



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105533653 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201510977823.4

(22)申请日 2007.02.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105533653 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(30)优先权数据
2006-024332 2006.02.01 JP
2006-083367 2006.03.24 JP
2006-186855 2006.07.06 JP

(62)分案原申请数据
200780004390.8 2007.02.01

(73)专利权人 广岛县
地址 日本国广岛县

(72)发明人 坂本宏司 柴田贤哉 石原理子
中津沙弥香

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 陈晓娜

(51)Int.Cl.
A23L 29/20(2016.01)
A61K 49/04(2006.01)
A61K 49/06(2006.01)

审查员 董今

权利要求书1页 说明书27页 附图7页

(54)发明名称

食品和生产食品的方法

(57)摘要

本发明保持原始的形状,颜色,味道,香味和质地,抑制液析出营养内容物,可以容易地调节食品的硬度到需要的硬度,甚至即使其很软也不需要非常小心变形,在生产、运输和分发过程中易于操作,可以有效地生产使用广泛种类的食品材料的加工的食品,可以通过由于卫生生产抑制微生物腐败而保存,特别的目的是在缺乏营养条件下促进老年人等的食欲,并且可以简单地,容易地和廉价地在较短时间内生产加工的食品,其中所述食品能够根据需要提供营养物质。生产本发明的食品的方法包括使非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种接触食品材料的表面,并且进行压力处理,从而使食品保持食品材料的形状,并且在内部均匀地包含非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种。

1. 一种咀嚼和吞咽困难者用食品的制造方法,其特征在于,通过调整非溶剂化状态的增稠剂浓度而抑制咀嚼时的脱水,

所述制造方法包括:

i. 将含有降解酶和非溶剂化状态的增稠剂的分散液涂敷、浸入或喷雾到食品材料,使食品材料表面与降解酶和非溶剂化状态的增稠剂接触的工序,

ii. 通过减压压力处理而使降解酶和非溶剂化状态的增稠剂均匀地包含在食品材料的内部的工序,

iii. 通过导入到食品材料中的降解酶的作用而使其软化,在保持食品材料的形状、颜色、味道、香味、口感和营养成分的状态下,使食品材料内的水分与非溶剂化状态的增稠剂结合而进行溶剂化的工序。

2. 根据权利要求1所述的咀嚼和吞咽困难者用食品的制造方法,其中,咀嚼和吞咽困难者用食品的硬度为 $5.0 \times 10^4 \text{N/m}^2$ 以下。

3. 根据权利要求1或2所述的咀嚼和吞咽困难者用食品的制造方法,其中,将咀嚼时的脱水率控制为0%以上且2.8%以下。

4. 根据权利要求1或2所述的咀嚼和吞咽困难者用食品的制造方法,其中,将选自营养物质和调料中的一种或两种、与降解酶和非溶剂化状态的增稠剂一起,与食品材料的表面接触。

5. 根据权利要求1或2所述的咀嚼和吞咽困难者用食品的制造方法,其还包括将使降解酶和非溶剂化状态的增稠剂与食品材料表面接触的食品材料置于软包装材料中的工序。

6. 根据权利要求5所述的咀嚼和吞咽困难者用食品的制造方法,其中,在使降解酶和非溶剂化状态的增稠剂均匀地包含在食品材料的内部后,还包括对软包装材料进行真空包装的工序。

7. 根据权利要求1或2所述的咀嚼和吞咽困难者用食品的制造方法,其中,在电介加热、冷冻、冻-融或干燥后,或在电介加热随后冷却到 60°C 或更低,接着进行冷冻、冻-融或干燥之一后来使用食品材料。

食品和生产食品的方法

[0001] 本申请是申请号为200780004390.8的发明专利申请的分案申请,母案的申请日是2007年2月1日,最早的优先权日是2006年2月1日,发明名称为“食品和生产食品的方法”。

技术领域

[0002] 本发明涉及这样的食品,其保持食品材料的形状和质地,容易咀嚼,并且对于有咀嚼和吞咽困难的那些人可以抑制吸入,以及生产食品的方法,其中所述方法抑制包含在所述食品材料中的成分流出,变色和香味消失,并且可以卫生地获得加工的食品。更具体地,本发明涉及有效作用于医疗应用的检验膳食的食品,其中所述膳食可以用于在有咀嚼和吞咽困难的那些人中检验咀嚼情况,吞咽情况,胃肠道活性,食物运动速度等,本发明还涉及生产其的方法。

背景技术

[0003] 老年人和断奶的婴儿具有咀嚼和吞咽困难等,通常消耗流食,切碎的食物,胶状食品或被加工软化的食品。这些食品被加工和烹饪到这样的状态,其中人们可以用齿龈咀嚼,用舌咀嚼,不必咀嚼其等。通过加入增稠剂等,其可以容易被吞咽并且消除了吸入的危险。例如,已经报道了一种获得用于那些具有咀嚼和吞咽困难的人的米粥的方法,其中所述方法通过使用凝结剂和增稠剂来将米汁凝固或增稠以包封米粒,制作成包含米粒和米汁的米粥,制作成其总体硬度被设定为 $5 \times 10^2 \text{N/m}^2$ 到 $5 \times 10^4 \text{N/m}^2$ 范围的凝胶,并且使米汁和米粒与普通米粥相比,难以分离(专利文献1),一种将用于药用或保健食品的中药和草药制剂加工成任何形式的粉末,颗粒,片剂,团块和胶囊的方法,其通过混合至少任一种增稠剂和gelator进行,其中所述药物在使用前通过将其分散在热水或水中进行制备(专利文献2),一种使用吞咽辅助物的方法,其包括4-10重量%的热-水分处理的淀粉和水,并且通过进行反灭菌处理制成均匀的粘性液体,溶胶或凝胶(专利文献3),和具有适合于吞咽性质的凝胶组合物,其中所述组合物需要通过混合gelator的溶液,增稠剂和盐溶液进行制备,其分别进行预加热并且冷却其(专利文献4)。

[0004] 然而,这些食品不是所需要的食品,所需食品具有原始食品材料所具有的味道,香味,质地等并且在视觉上感觉美味。此外,难以提供适合调节到一定软化度,更具体地每个消费者所需的硬度的食品。

[0005] 另一方面,将通过真空烹饪制备的食品在对于老年人的护理和社会福利机构,对于老年人等延伸的护理机构用作老年人的食品,其中所述食品通过将预处理的食品材料和调料溶液在接近真空状态进行调味和烹饪进行制备。这是因为食品材料被烹饪的同时通过对食品材料进行低温烹饪(58°C-95°C)而保存了其质地,香味和味道,其应用的原理是当膜的内部达到接近真空的状态时,热传导性增加而煮沸温度降低,并且因为食品是卫生的并且在存储稳定性上是优越的。此外,其使得烹饪的同时抑制产生活性氧,因为其在真空状态的膜内部烹饪食品材料。例如,已经报道了防止感染性食品中毒如O-157的真空烹饪方法,其特征在于所述方法在真空包装中存储1amp肉,海鲷和大螯虾并且在被设定为75°C的蒸汽

炉中加热其25分钟(专利文献5),和生产经过包装转换的鲍鱼的方法,其中所述经过包装转换的鲍鱼通过在真空包装去壳的鲍鱼后,通过加压加热进行制备,所述去壳的鲍鱼通过洗涤和加入0.03到0.05重量%的质地改良剂进行制备,其中所述质地改良剂包括13-18%范围的选自由木瓜蛋白酶,沙氏菌蛋白酶(serratiopeptidase),链激酶, α 胰凝乳蛋白酶,biotamylase和胰蛋白酶组成组的至少一种酶,43-63重量%范围的常用盐和22-42重量%范围的淀粉(专利文献6)。然而,通过使用这些真空烹饪方法,困难的是获得足以被软化作为用于老年人的食品的食品。此外,尚未报道将食品材料的硬度调节为需要的软化度并且做出这样的调整,其中在一个方法中加入营养物质如卡路里和矿物质。

[0006] 本发明人已经开发了这样的方法,其在将植物食品材料在减压下浸入酶溶液的同时将酶引入植物食品材料的组织中,以在冷冻和解冻其后保存其原始的形态(专利文献7),已经开发了这样的方法,其通过将植物食品在减压下浸入酶溶液,调味并且用加热和压力灭菌而将酶引入组织(专利文献8)等。通过该方法获得的食品使具有咀嚼困难的人如老年人可以品味硬质的食品材料,所述硬质的食品材料在所述食品材料维持其原始形状,颜色,味道,香味,质地和营养内容物的形式中是难以进食的,可以根据消费者所需要的硬度调节食品的硬度,并且可以有效地进行制备。

[0007] 然而,当解冻的食品材料在酶溶液中进行减压处理时,存在其中营养物质作为水滴流失的情况。此外,因为硬度被调节的软性食品材料易于变形,因此在随后的生产过程,包装过程和分发过程中需要非常小心,因此存在关于操作的问题。此外,当进行减压处理时,设定适合于每种食品材料的酶和反应条件。因此,为了生产使用广泛种类的食品材料如杂碎(chop suey),咕鲁肉(sweet-sour pork),和在豆制汤汁中煮沸的食品的食品,存在不足的方面,其中人们对于每种食品材料进行软化处理,并且随后将食品材料在烹饪和包装过程中进行混合。

[0008] 此外,甚至在其中将通过所述方法获得植物食品用上述增加稠度的增稠剂进行烹饪的状态中,增稠剂很少渗透植物食品本身的内部,并且包含在植物食品本身的液体保持着低粘度的状态。因此,在那些进食其的吞咽有困难的人中,包含在植物食品中的液体可以被分离并且通过咀嚼在口中产生,因此存在吸入的危险。对于有吞咽困难的人而言,对维持其原始质地而没有吸入危险的安全食品材料存在高水平的需要。

[0009] 此外,尽管所述方法可以一律在食品材料内部包含降解酶,其渗透的范围被局限于细胞内空间和细胞表面,并且难以容许其达到细胞的内部。因此,通过上述方法难以降解细胞内部的底物。需要进一步开发这样的技术,其容许降解酶渗透细胞的内部从而保持食品的形状,进一步软化食品并且使具有咀嚼和吞咽困难的那些人易于进食。

[0010] 常规地,不仅在食品厂还在普通家庭,已经将电介的加热用于微波炉以解冻,加热,干燥和膨胀处理食品。公开了通过在微波炉中长时间加热来渗透调料溶液的方法(专利文献9)和通过组合微波加热和真空烹饪来渗透调料的方法(专利文献10)并且将其用作食品烹饪技术。然而,当将降解酶用在这些方法中时,通过加热使所述降解酶变性并且通过微波加热使所述降解酶失活,并且将降解酶不经变性引入食品中是不可能的。

[0011] 此外,对于具有吞咽困难的那些人等,通常通过使受试者进食包括造影剂的食品并且通过使用成像装置如X-射线照相术,CT,MRI和PET成像来检验咀嚼情况,吞咽情况,胃肠道活动,食物运动速度等。作为使受试者进食包含造影剂的食品的方法,使用下列方法:

使用由碳氢化合物和蛋白质组成的高密度材料作为造影剂并且将其直接口服施用的方法(专利文献11),进食其中混合了造影剂的胶状和流体膳食或在表面上涂布了造影剂的馒头(steamed bread)的方法,进食通过在形成加工的食品如饼干的加工步骤中混合造影剂来形成和加工的食品的方法(专利文献12和13)等。

[0012] 然而,当将上述由碳氢化合物和蛋白质组成的高密度材料用作造影剂时,当他们消化实际的食品材料时,其检测与消化器官的消化条件相关的条件。此外,当受试者实际上进食食品材料时,其中混合了造影剂的胶状物,表面上涂布了造影剂的馒头和其中在加工步骤中混合了造影剂的饼干等不能检测咀嚼情况和吞咽情况。

[0013] 用在这些方法中的任何食品材料不是处于其中其具有所述食品或食品材料的原始形状的形态中。只要人们使用应用所述食品材料来施用造影剂的方法,不能认为在受试者实际上进食食品的条件下,例如精确反映食品的物理条件,质地,香味,味道,颜色和营养内容物的条件下进行了成像检验。因此,在受试者实际上进食了食品的条件,更具体地咀嚼情况,吞咽情况,胃肠道活动等下精确地检验是很困难的。

[0014] [专利文献1]日本专利公开号11-187832

[0015] [专利文献2]日本专利公开号11-322624

[0016] [专利文献3]日本专利公开号2001-238651

[0017] [专利文献4]日本专利公开号2002-300854

[0018] [专利文献5]日本专利公开号2005-304451

[0019] [专利文献6]日本专利公开号10-276729

[0020] [专利文献7]日本专利号3686912

[0021] [专利文献8]日本专利公开号2006-223122

[0022] [专利文献9]日本专利号3615747

[0023] [专利文献10]日本专利公开号2001-238612

[0024] [专利文献11]日本专利公开号6-228013

[0025] [专利文献12]日本专利公开号2002-71669

[0026] [专利文献13]日本专利公开号2003-284522

[0027] 本发明的一个目的是提供生产食品的方法,其中所述方法使食品保持其原始形状,颜色,味道,香味和质地,抑制液析出(liquate out) 营养内容物,可以容易地调节食品的硬度到需要的硬度,即使其很软时,也不需要对其变形极度小心,在生产加工,运输和分发过程中容易操作,可以有效地生产使用广泛种类的食品材料的食品,可以由于其卫生生产而通过抑制微生物变质进行保存,特别地目的是促进老年人等在缺乏营养条件下的食欲,并且可以简单地,容易地和廉价地在较短时间内生产加工的食品,其中所述加工的食品能够根据需要提供营养物质。

[0028] 本发明的一个目的是提供食品和生产所述食品的方法,其中所述食品保持其原始形状,颜色,味道,香味,质地和营养内容物,均匀地增加包含在表面和表面附近的液体以及包含在内部的液体的粘度,目的是减少通过咀嚼分离的液体的量或可以消除液体的分离。此外,本发明的目的是提供加工食品的方法,其中所述方法可以简单地,容易地和廉价地在较短时间内生产食品,其中所述食品能够在具有咀嚼和吞咽困难的那些人中抑制吸入。

[0029] 此外,本发明的目的是提供生产食品的方法,其中所述方法使食品保持所述食品

材料的原始形状,颜色,香味,质地,营养内容物等,不仅在接近食品材料的表面,还均匀地介于组织内部之间并且还甚至在细胞的内部均匀包含降解酶,并且可以有效地获得软性食品。

[0030] 此外,本发明的目的是提供用于医疗应用的检验膳食,其中所述膳食可以精确地和容易地在具有咀嚼和吞咽困难的受试者中检验实际食品材料的咀嚼情况,吞咽情况,胃肠道活动,食物运动速度等,以及生产所述用于医疗应用的检验膳食的方法,其中所述方法可以简单地在较短的时间内生产所述用于医疗应用的检验膳食。

发明内容

[0031] 本发明人进行了认真研究,集中于当进行食品等的真空包装时通过使用减压进行压力处理,以均匀地在食品材料中包含降解酶从而保持原始形状,颜色,味道,香味和质地,目的是促进食欲并且能够调节食品的硬度到需要的硬度从而使其可以用作在具有咀嚼和吞咽困难的那些人中抑制吸入的食品材料。结果,本发明人获得发现,即将在冷冻或冻融后的食品材料和降解酶放入包装材料中或在包装材料中放入其中所述降解酶溶液粘附于其表面的食品材料,并进行真空包装,降解酶可以均匀地被引入到食品材料的内部,软食品材料的变形可以在随后的生产过程和分发过程中被抑制,并且其操作可以非常容易地简化。

[0032] 此外,本发明人发现,当进行此时,通过在包装材料中加入调料,增稠剂,营养物质等,可以与降解酶同时引入这些,可以同时进行广泛种类的食品材料的真空处理,并且还可以进行包装。随后,本发明人获得发现,即保持食品材料的原始味道,香味和质地的加工的食品可以有效地和卫生地生产,其通过在以降解酶的作用将食品材料软化到需要的程度后,低温烹饪并抑制液析出,即通过真空加热包装材料的内部滴出进行。

[0033] 此外,本发明人进行了这样的研究,即均匀地将用于给食品材料增加稠度的增稠剂和通过发酵微生物产生粘性物质引入食品材料内部,从而在具有吞咽困难的那些人中抑制吸入。他们尝试均匀地将厚度成分引入食品材料的组织内部,其通过在将食品材料浸入包含厚度成分如凝胶状态的淀粉和由微生物产生的粘性物质的水中后,通过减压或应用的压力等进行压力处理并容许其通过应用粘附到表面等进行。然而,甚至通过进行压力处理,获得这样的食品也是困难的,其中将凝胶状态的增稠剂和由微生物产生的粘性物质包含在食品组织的内部。

[0034] 本发明人进行了认真研究,发现可以将增稠剂和微生物均匀地包含在食品材料内部,其通过使用非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物并将其粘附到食品材料表面或将所述食品材料浸入包含非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的水中,接着通过减压或加压进行压力处理而进行。随后,本发明人获得这样的发现,即可以保持原始形状,颜色,味道,香味,质地和营养内容物并且在内部包含的液体没有通过咀嚼分离或分离的液体的量被减少。因此,本发明人发现当具有吞咽困难的那些人咀嚼食品时,可以抑制吸入。具体而言,本发明人获得这样的发现,即包含降解酶以及溶剂化的增稠剂或由微生物产生的粘性物质的食品可以减少吸入和窒息的危险,并且可以在具有咀嚼困难的那些人如老年人中提高QOL(生活品质)。

[0035] 此外,本发明人进行了关于生产食品的方法的认真的研究,其中所述方法使所述食品保持其形状和质地并且进一步软化食品材料,并且其中食品可以被具有咀嚼困难的那

些人通过一般方法进食。结果,本发明人发现液体转移和蒸汽扩散方法容许在生产过程前,通过进行食品材料的电介加热而快速发生,这导致不仅在食品材料的组织之间,还在细胞的内部发生液体的蒸发,液体含量的减少和酶能够渗透到细胞内部的通道的产生,并且降解酶不仅可以在食品材料的组织之间,还可以在细胞的内部通过随后的以加压或减压进行的压力处理被均匀地和有效地引入。本发明人获得这样的发现,即通过电介加热食品材料,目的可以是减少加工时间,大大增加在细胞中心存在的酶底物和降解酶的接触效率,并且可以生产这样的状态的软食品,其中所述食品材料的形状被保持,而没有导致食品材料的颜色改变和降解如营养物的流出,而当使用用于食品材料的常规热处理方法如煮沸,烘焙和蒸汽加工蒸发食品材料中的液体时,不能获得这种效果。

[0036] 此外,本发明人发现其在提高酶的渗透效率以立即冷却食品材料中也是有效的,所述食品材料的温度通过电介加热升高到60℃或更低。

[0037] 此外,本发明人发现可以将用于医疗应用的造影剂均匀地包含在食品材料的内部,其通过以减压或加压进行压力处理同时将用于医疗应用的造影剂黏附在食品材料的表面上,或将所述食品材料浸入包含用于医疗应用的造影剂以及上述降解酶,非溶剂化状态的增稠剂等的溶液中而进行。本发明人获得这样的发现,即可以通过使用不仅在表面或接近表面还在内部以及进一步在细胞的内部均匀地包含用于医疗应用的造影剂的检验食品而精确地和容易地检验咀嚼情况,吞咽情况,胃肠道活动,食物运动速度等。本发明基于这些发现完成。

[0038] 用于生产本发明食品的方法使食品保持原始形状,颜色,味道,香味和质地,抑制液析出营养内容物,可以容易地调节食品的硬度到需要的硬度,甚至在食品很软时,也不需要非常小心变形,在生产过程,运输和分发过程中容易操作,可以有效地生产使用广泛种类的食品材料的加工的食品并且可以通过由于其卫生生产而抑制微生物变质而保存。具体而言,所述方法的目的是在缺乏营养条件下促进老年人等的食欲,并且可以在较短时间内简单地,容易地和廉价地生产加工的食品,其中所述食品能够根据需要供应营养物质。此外,所述方法可以不仅在食品材料的组织之间还在细胞的内部,渗透降解酶,并且可以有效地生产进一步软化的食品。

[0039] 本发明的食品保持其原始形状,颜色,味道,香味,质地和营养内容物,均匀地提高不仅包含在表面和接近表面上的液体以及包含在内部的液体的粘度,目的是减少通过咀嚼分离的液体的量或可以消除液体的分离。此外,本发明生产食品的方法可以在较短时间内简单地,容易地和廉价地生产食品,其中所述食品可以在具有咀嚼和吞咽困难的那些人中抑制吸入。此外,将所述食品优选地作为用于医疗应用的检验膳食,其中所述膳食可以精确地和容易地在具有咀嚼和吞咽困难的那些人中检验实际食品材料的咀嚼情况,吞咽情况,胃肠道活动,食物运动速度等。

[0040] 本发明涉及保持食品材料形状的食品,其特征在于食品均匀地在内部包含增稠剂以及产生粘性物质的微生物的一种或两种。此外,本发明优选地还均匀地在内部包含降解酶,均匀地在内部包含用于医疗应用的造影剂并且可以用作用于医疗应用的检验膳食。

[0041] 此外,本发明涉及生产食品的方法,其特征在于所述方法包括将非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种与食品材料的表面接触;并且进行压力处理,从而使食品保持食品材料的形状并且均匀地在内部包含非溶剂化状态的增稠剂和产生

粘性物质的微生物的一种或两种。

[0042] 此外,本发明涉及生产食品的方法,其特征在于所述方法包括将与降解酶和任何一种或多种下述物质:非溶剂化状态的增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质和根据需要的调料接触的食品材料置于包装材料中以进行真空包装,或将食品材料以及降解酶,和任何一种或多种下述物质:非溶剂化状态的增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质和根据需要的调料置于包装材料中以进行真空包装,从而使食品保持食品材料的形状并且在内部均匀地包含降解酶;和在通过降解酶的作用软化食品材料后进行烹饪。

[0043] 此外,生产本发明的食品的方法,优选地在电介加热、冷冻、冻-融或干燥后,或在电介加热随后冷却到60℃或更低接着进行冷冻、冻-融或干燥之一后来使用食品材料。

[0044] 本发明涉及生产食品的方法,其特征在于所述方法包括在电介加热、冷冻、冻-融或干燥食品材料后,或在电介加热随后冷却到60℃或更低接着进行冷冻、冻-融或干燥食品材料之一后使降解酶与食品材料的表面接触;和进行压力处理,从而使食品保持食品材料的形状并且均匀地在内部包含降解酶。

[0045] 附图简述

[0046] 图1是在本发明食品的一个实例中显示断裂抗性的图;

[0047] 图2是在本发明食品的一个实例中显示脱水收缩率的图。

[0048] 图3是在本发明食品的一个实例中通过光学显微照相术显示组织的光学显微图像的图;

[0049] 图4是在本发明食品的一个实例中显示通过偏振光显微照相术显示组织的偏振光显微图像的图;

[0050] 图5是显示在生产本发明生产食品的方法的一个实例中获得的食品的断裂抗性的图;

[0051] 图6是显示在生产本发明的食品的方法的一个实例中获得的食品的断裂抗性的图;

[0052] 图7是显示在生产本发明食品的方法的一个实例中获得的食品的断裂抗性的图;

[0053] 图8是显示在生产本发明食品的方法的一个实例中获得的食品的脱水收缩率的图;

[0054] 图9是显示在生产本发明的加工食品的方法的一个实例中获得的食品的聚集率的图;

[0055] 图10是显示在生产本发明的加工食品的方法的一个实例中获得的食品的聚集率的图;

[0056] 图11是显示在实施例24的生产本发明的食品的方法中的食品的生理活性物质(在马铃薯中的寡糖含量)的图;和

[0057] 图12是显示在实施例25的生产本发明食品的方法中生理活性物质(在鸡白肉中的肽的含量)的图。

[0058] 实施本发明的最佳模式

[0059] [食品]

[0060] 本发明的食品的特征在于食品保持食品材料的形状并且均匀地在内部包含增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种。

[0061] 可以将包含在食品材料中具有与水的水合作用的任何食品增稠剂用作包含在本发明食品中的增稠剂。当食品材料包含降解酶时,可以根据包含的降解酶的类型减少粘度。因此,优选根据包含的降解酶的类型任意选择增稠剂。更具体地,增稠剂的实例包括小麦淀粉,水稻淀粉,玉米淀粉,马铃薯淀粉,木薯淀粉,甘薯淀粉,凝乳聚糖,树胶,琼脂,明胶和果胶。这些可以单一地使用或可以将两种或多种组合使用,只要它们不会相互抑制作用。更优选在室温以分散状态存在而没有在溶剂如水和醇中溶剂化的增稠剂。

[0062] 上述增稠剂的含量优选地根据包含在食品材料中的液体的量,如果使用,降解酶的类型和食品消费者的状况如具有吞咽困难的那些人来调节。例如,其可以设定在0.01-0.5g/100g的食品材料范围。

[0063] 作为包含在本发明的食品中产生粘性物质的微生物,可以使用通过发酵产生粘性物质的任何微生物。更具体地,实例包括乳酸细菌和枯草芽胞杆菌(*Bacillus subtilis*) (纳豆芽胞杆菌(*bacillus natto*))。可以根据食品材料的类型,如果使用的降解酶的类型和食品消费者的状况如具有吞咽困难的那些人来任意选择在食品材料中的这些微生物的含量。

[0064] 在内部均匀地包含如上所述的增稠剂或产生粘性物质的微生物的食品不仅在食品的表面,还在整个食品中具有增加的黏弹性和断裂抗性。因此,当进食并且可以使用时,例如作为预防肥胖的食品,其促进咀嚼。

[0065] 本发明的食品优选地均匀地包含降解酶,与上述增稠剂和产生粘性物质的微生物。通过在食品材料的食品组织中均匀地包含降解酶,其黏弹性和断裂抗性通过包含增稠剂而增加的食品组织的降解可以易于进行。此外,降解酶还具有易于将增稠剂引入食品材料的作用和软化的作用。可以将蛋白质,碳氢化合物,脂质等的任何降解酶用作降解酶。其优选通过根据食品材料的类型和消费者的状况任意选择使用。更具体地,具有食品材料的消化和降解作用的酶,例如将蛋白质降解为氨基酸和肽的酶如蛋白酶和肽酶,降解多糖如淀粉,纤维素,菊粉,葡甘露聚糖,木聚糖,海藻酸,岩藻多糖和果胶为寡糖的酶如淀粉酶,葡聚糖酶,纤维素酶,果胶酶,果胶酯酶,半纤维素酶, β -葡糖苷酶,甘露聚糖酶,木聚糖酶,藻酸盐裂解酶,脱乙酰壳多糖酶,复旋花粉酶和壳多糖酶,和降解脂质的酶如脂肪酶是适合的。这些可以单一使用或两种或更多组合使用,只要它们不会相互抑制作用。

[0066] 上述降解酶的含量优选地根据食品需要的软化度,根据食品材料的类型,降解酶的类型和食品消费者的状况如具有吞咽困难的那些人来进行调节。例如,其可以设定为0.001-0.5g/100g的食品材料的范围。

[0067] 作为使用于本发明的食品材料,可以使用任何动物和植物食品材料。其可以是未加工过的食品材料或被加热和烹饪如煮沸,烘焙,蒸汽加工和油炸的食品材料。更具体地,可以例示食品材料如植物如萝卜,胡萝卜,牛蒡,竹笋,姜,卷心菜,大白菜,芹菜,芦笋,威尔士洋葱,洋葱,菠菜,小松菜(*Brassica chinensis komatsuna*),日本生姜,椰菜,黄瓜,茄子和菜豆(marrow bean),块茎和根如马铃薯,甘薯和天南星科植物,豆如大豆,红豆,蚕豆和豌豆,谷粒如水稻和小麦,水果如橙,苹果,桃子,樱桃,梨子,菠萝,香蕉和李子,蘑菇如什塔克菇,shimeji蘑菇,金针菇,nameko蘑菇和matsutake蘑菇,鱼和海鲜如红海鲷,鲔鱼(tuna),金枪鱼(horse mackerel),白鲑(chub mackerel),沙丁鱼,鱿鱼,章鱼,菲律宾蛤和蛤(Manila clam and clam),肉如鸡肉,猪肉和牛肉和海藻如褐海藻,大型海藻和紫菜。此

外,其可以通过加工上述一种或多种食品材料制备的其加工食品。所述加工的食品可以是任何鱼的胶状产品如鱼酱,腌鱼,日常菜(daily dish),面条,各种点心(confectioneries)等。

[0068] 如果所述食品材料是准立方体的,其大小优选地是每一边30mm或更少,并且如果其是准球形的其直径是30mm或更少从而均匀地将上述增稠剂,微生物,降解酶等引入中心。然而,其可以被制成适合每种食品材料的大小。当其是用于工业应用的食品材料时,其可以被加工为适合于包装和运输的大小和形式。此外,其可以是适合于烹饪和进食的大小。

[0069] 其中所述食品包含上述增稠剂等的本发明的食品,优选地用于有咀嚼和吞咽困难的那些人。本发明的食品保持其原始形状,颜色,味道,香味,质地和营养内容物。不仅包含在表面和接近表面的液体和包含在内部的液体与均匀地包含在食品内部的增稠剂和由微生物产生的粘性物质水合。所述食品可以减少或消除当消费者咀嚼所述食品时,从食品中分离的和在口中产生的液体的量。用于本文时,术语“脱水收缩率”指通过咀嚼从食品中分离的和在口中产生的没有被增稠剂和由微生物产生的粘性物质溶剂化的液体重量与食品总重量的比例。可以将液体重量限定为当食品通过匀浆装置被研磨成粉时,从食品中产生的液体重量的测量值。

[0070] 本发明的食品可以通过均匀地在内部包含用于医疗应用的造影剂而用作用于医疗应用的检验膳食。

[0071] 用于医疗应用的造影剂,其中所述造影剂可以通过用于医疗应用的成像装置如X-射线摄影术,CT,MRI和PET辐射活性能量射线而成像,其是适合于上述用于医疗应用的造影剂。更具体地,用于医疗应用的造影剂的实例包括碘帕醇,碘海醇,碘佛醇,碘美普尔,碘普胺,ioxylan,iotroran,泛影酸,碘酞葡胺,碘他拉酸,碘克沙酸,碘克沙酸葡甲胺,碘化罂粟子油脂肪酸乙酯,碘番酸,硫酸钡,钆洋替酸葡胺,钆特醇,柠檬酸铁铵,和ferumoxides。

[0072] 用于医疗应用的造影剂的含量可以根据食品材料的类型,受试者的吞咽情况等等进行调节。例如,可以将其设定为3-45g/100g的食品材料范围。

[0073] 本发明的食品可以通过下文所述的生产本发明的食品的方法进行生产。

[0074] [生产食品的方法]

[0075] 用于生产本发明的食品的方法特征在于所述方法包括将非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种与食品材料的表面接触;并进行压力处理,从而使食品保持食品材料的形状并且均匀地在内部包含非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种。

[0076] 作为在生产本发明的食品的过程中将非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种与食品材料的表面接触的方法,可以使用包含非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物的一种或两种的分散溶液。在分散溶液的制备中,制备其从而使增稠剂维持在非溶剂化状态,而不容许其溶剂化。当增稠剂是非溶剂化的时,其可以容易地被引入食品材料的组织,并且可以均匀地被引入食品材料的内部。分散溶剂的实例包括水,醇和其中水和醇混合的溶液。非溶剂化的增稠剂在分散溶液中的浓度可以例如被设定在10-50重量%范围内,优选地设定在10-30重量%范围内。

[0077] 包含在分散溶液中的微生物的数量没有被具体限定。然而,其优选地是约 10^7 细胞/ml,因为微生物起始的数量越大,粘性物质就越早产生。

[0078] 制备分散溶液的方法可以是这样的方法,其中将上述非溶剂化的增稠剂和产生粘性物质的微生物加入分散溶剂中并且任意混合。当进行此时,其可以被冷却到例如4℃-20℃的范围,从而抑制增稠剂的溶剂化和微生物的发酵。

[0079] 将获得的分散溶液涂敷,浸入或喷雾到食品材料上。当使用冷冻状态的食品材料时,优选如浸入的方法因为其可以同时解冻。当食品材料以解冻状态或未被冷冻状态使用时,可以使用方法如涂敷,喷雾和浸入。可以将浸入时间例如设定在5-120分钟的范围,并且将其温度设定为例如10-70℃的范围。

[0080] 当非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物以粉末形式存在时,可以使用将非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物黏附和喷雾到食品材料表面上的方法。

[0081] 此外,当将上述增稠剂和产生粘性物质的微生物与食品材料接触时,优选还将降解酶与食品材料接触。作为使降解酶与食品材料接触的方法,可以使用将其与增稠剂等分散溶液混合的方法,和单独制备降解酶的分散溶液和将其涂敷、喷雾和浸入到食品材料中的方法。当降解酶以粉末形式存在时,可以使用喷洒到食品材料上的方法等。当制备降解酶的分散溶液时,分散溶液的pH优选地在4-10的范围。为了调节pH,可以使用pH调节剂如有机酸和其盐和磷酸盐。当将食品材料浸入包含降解酶的水性分散溶液中时,可以将浸入时间设定在例如1-120分钟的范围,可以将其温度设定为例如4-80℃范围。

[0082] 所用的降解酶的量可以根据食品材料的类型,食品消费者的吞咽情况等调节。例如,当将其包含在上述分散溶液中时,降解酶的浓度可以被设定在0.01-5.0重量%范围,并且优选制备0.1-2.5重量%范围的酶分散溶液并且根据所用的酶分散溶液的量进行调节。当将其作为粉末形式使用时,其可以例如在0.001-0.5g/100g食品材料范围内。

[0083] 此外,作为与上述增稠剂等一起使用的营养物质,可以根据消费者的营养状况,疾病状况,低卡路里状况等任意选择和使用需要被供应的营养物等。更具体地,可以例示维生素,矿物质,高卡路里物质如乳化的油,蛋白质,功能肽如通过产生氨基酸和肽增加其味道或降低升高的血压的肽,功能性成分如水溶性膳食纤维和寡糖,葡糖酸盐,糖醇,环糊精等,其它营养添加物,和在某些情况下产生这些营养物质的微生物和酶。可以根据消费者的情况确定所用的营养物质的量。例如,在断奶婴儿的情形中,优选使用乳化的油并且调节加入的量从而使约三分之一的摄取的总卡路里的量可以通过油和脂肪含量提供。

[0084] 此外,可以将与上述增稠剂等一起使用的调料用于使进食舒适的调味。更具体地,可以例示盐,酱油,发酵的豆酱,糖如蔗糖,氨基酸,核酸等,油和脂肪,调味品,着色剂等。

[0085] 可以将这些营养物质,调料等包含在包含非溶剂化的增稠剂等上述分散溶液中,直接喷洒在食品上,或分别制备包含其的分散溶液,并且涂敷,喷雾,浸入和喷洒在食品材料上。

[0086] 食品材料优选地以冷冻状态或以冷冻后解冻的状态使用,和根据类型在干燥后使用。通过冷冻食品材料,将包含在食品材料中的水冷冻并且扩张其在食品材料组织中的体积,推挤组织,并且随后在其又回到水的状态时形成孔以方便将增稠剂,降解酶等引入组织中。因此,其可以有效地在较短时间内将这些材料引入食品材料中。

[0087] 作为冷冻食品材料的方法,优选在食品材料内部产生的冰晶的冷冻温度进行。例如,其可以在-5℃或更低进行。如果其是-5℃或更低,可以应用快速冷冻或缓慢冷冻。考虑到使冰晶均匀地分散在整个内部并且不会破坏质地,适合将其设定在约-15℃。三十分钟是

充足的冷冻时间,如果其可以使冰晶均匀地分散在整个的内部。然而,其可以被冷冻比这更长的时间。

[0088] 此外,对于其表皮较厚的食品如豆而言,优选在接近表面蒸发水,直到水减少的百分比在冷冻后达到约2-10重量%范围,因为其可以增加下述的增稠剂等的引入效率。优选冷空气干燥,热空气干燥和冷冻干燥来蒸发表面的水。

[0089] 可以使用上述冷冻食品,同时将其维持在冷冻状态。然而,可以在解冻后使用其。作为解冻冷冻食品材料的方法,可以进行将食品材料置于室温的方法。其还可以通过在恒温装置中加热来缩短解冻时间。可以用更高的加热温度来缩短解冻时间。然而,为了保持其品质,其优选在60℃或更低。此外,在冷冻干燥的食品材料的情况中,通过蒸发液体形成的孔方便增稠剂等的渗透,并且可以大大增加增稠剂等的含量。180分钟或更少是充足的冷冻干燥时间并且优选约60分钟。

[0090] 此外,作为食品材料,优选经过电介加热处理取代冷冻处理如冷冻,冷冻干燥,干燥等的食品材料,或在这些冷冻处理前进行电介加热的食品材料,因为它们蒸发包含在食品材料内部的组织之间和在细胞内部的液体并且减少液体含量,并且可以在随后的过程中在压力处理中将增稠剂和降解酶等不仅渗透到食品材料的组织之间,还渗透到细胞内部。通过进行食品材料的电介加热,使液体转移和蒸汽扩散过程迅速发生,并且将不仅在食品材料组织之间还在细胞内部的液体蒸发以减少液体含量。其产生酶能够渗透到细胞内部的通道,并且酶可以通过随后的压力处理均匀地和有效地被引入在食品材料的组织之间以及细胞的内部。通过进行食品材料的电介加热,可以缩短处理时间大大增加存在于细胞中心的酶底物与降解酶的接触效率,并且保持食品材料的形状,而不会导致食品材料的颜色改变和降解如营养物的流出,当使用食品材料的常规加热处理方法如煮沸,烘焙和蒸汽加工而蒸发食品材料中的液体时不能获得这种效果,并且可以均匀地和有效地将增稠剂,降解酶等包含在食品材料中。

[0091] 可以将高频波或微波加热用作上述电介加热。然而,优选微波电介加热,并且优选使用其频率在300MHz-30GHz范围的频率的微波(波长在1cm-1m)。进行电介加热的功率输出可以关于加热时间任意调节。其可以通过用低功率输出延长加热时间和用高功率输出缩短加热时间来调节。

[0092] 至于在电介加热过程中的温度,优选地将食品材料的中心温度设定在60℃或更高,并且更优选地设定在80-100℃的范围从而蒸发在食品材料中的液体。根据食品材料来设定加热时间是必要的但是在短加热情况中,约20秒的加热是充足的。

[0093] 作为进行所述电介加热的装置,可以使用在普通家庭中使用的微波炉,在店铺使用的工业应用的烤箱,和微波加热器,减压微波加热器,进行工厂水平的大规模生产的加压微波加热器等。

[0094] 优选进行电介加热从而使其减少食品材料的液体含量达食品材料的3重量%或更多。关于减少食品材料的液体含量达食品材料的3重量%或更多,液体转移和蒸汽扩散充分发生在食品材料中并且位于下述的食品材料内部的降解酶和空气的置换效率可以被大大增加。食品材料的液体含量的减少优选地是食品材料的60重量%或更少,因为其可以抑制食品材料的形状和性质不被损害。此外,电介加热的特征在于其可以干燥食品,并且干燥根据蒸发的程度发生在食品材料的表面。关于其外皮坚硬的食品材料如豆,电介加热可以是

有效的因为在食品材料内部的降解酶和空气的置换效率被进一步增加。然而,存在这样的情况,即过度的电介加热损害食品材料的形状和性质并且严重损害其品质,并且可以不利地成为通过用任何材料进行压力处理减少降解酶和空气的置换效率的原因。因此,需要避免过度的干燥。

[0095] 用于本文时,可以将通过减压加热的干燥方法的测量值应用为在食品材料中的液体含量的减少。

[0096] 优选在电介加热后冷却食品材料,因为其容许在食品材料内部因为加热膨胀的组织 and 细胞收缩并且使食品材料的细胞间空间扩大,损害和松散细胞。将在电介加热后的食品材料优选地冷却到60°C或更低从而在其与降解酶接触时不会发生酶的失活。当不在随后的过程中立即进行压力处理时,其可以被贮存在冰箱中。

[0097] 在将增稠剂等与食品材料接触后进行的压力处理使非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物均匀地包含在食品材料内部。可以通过使用减压或加压,组合减压和加压和根据需要重复多次来进行压力处理。减压优选地在约10-60mmHg吸水压范围内,并且加压优选地在10-4000大气压范围内。通过在所述范围内进行压力处理,增稠剂等可以均匀地在5-60分钟等的较短时间内被引入食品材料的内部。压力优选地在约700大气压,因为增稠剂的溶解和灭菌可以在随后的过程中通过加热到约90°C进行而不会影响增稠剂,微生物和降解酶的品质。所述压力处理抑制食品材料的组织的破坏并且可以在不进行食品材料的加热的情况下,迅速和均匀地将增稠剂,微生物,降解酶等引入内部。

[0098] 通过所述压力处理将增稠剂,微生物和降解酶引入食品材料内部的量优选地是共约1g/100g的食品材料。

[0099] 非溶剂化状态的增稠剂的溶剂化和微生物的发酵优选地在通过所述压力处理均匀地将非溶剂化状态的增稠剂和产生粘性物质的微生物包含在食品材料内部后进行。作为增稠剂的溶剂化,实例可以包括在55°C-125°C范围内加热的方法。通过将引入食品材料内的增稠剂溶剂化,包含在食品材料内部的液体与增稠剂结合,并且当消费者咀嚼时从食品中分离的液体的量可以被减少或液体的分离可以被抑制。此外,微生物的发酵可以通过任意加热到微生物的活化温度而进行。通过发酵产生的粘性物质与包含在食品材料中的液体水合,并且可以获得与增稠剂的效果类似的效果。

[0100] 在生产本发明的食品的方法的另一个实施方案中,其可以是这样的方法,其在食品材料被浸入水性分散溶液的状态中进行压力处理,在所述分散溶液中非溶剂化状态的增稠剂,产生粘性物质的微生物,降解酶等被分散,并且在食品材料内部均匀地包含非溶剂化状态的增稠剂,产生粘性物质的微生物,降解酶等。

[0101] 所述方法可以说是这样的方法,其中在上述生产食品的过程中同时进行将降解酶等与食品材料接触的过程和压力处理过程,并且可以更有效地生产食品。

[0102] 生产本发明的食品的方法的另一个实施方案的特征在于所述方法包括将与降解酶和任何一种或多种下述物质:非溶剂化状态的增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质和根据需要的调料接触的食品材料置于包装材料中以进行真空包装,或将食品材料以及降解酶,和任何一种或多种下述物质:非溶剂化状态的增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质和根据需要的调料置于包装材料中以进行真空包装,从而使食品保持食品材料的形状并且在内部均匀地包含降解酶;和在通过降解酶的作用软化食品材料后进行烹饪。

[0103] 作为用在所述方法中的降解酶,可以使用与上述用于生产食品的方法中所用的那些类似的非溶剂化状态的增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质和根据需要使用的调料。作为使用根据需要使用的降解酶和非溶剂化状态的增稠剂等的方式,可以举例与在上述生产食品的方法中使用的那些类似的物质。然而,与其中在被浸入降解酶等的分散溶液中的状态进行的压力处理的情况相比,所用的降解酶的量可以保持在需要的最小量。当将其以粉末状态使用时,降解酶的量优选地根据食品材料类型的依据该食品材料所需要的硬度(软化度),降解酶的类型和消费者的情况进行调节。更具体地,实例可以包括0.001-0.5g/100g的食品材料的范围。

[0104] 此外,可以例示与上述降解酶等接触的食品材料类似的食品材料。食品材料优选地在电介加热,冷冻,冻-融或干燥后使用,或在电介加热随后冷却到60°C或更低,接着进行冷冻,冻-融或干燥其中之一后使用。电介加热,冷冻,冻-融,干燥,或电介加热后冷却的方法可以是与上述生产食品的方法类似的方法。此外,可以将类似的方法例示为将食品材料与降解酶等接触的方法。

[0105] 在生产本发明的食品的方法中,用于真空包装上述食品材料和降解酶的包装材料优选地能够维持气密性和液密性。实例包括具有柔性的袋子(柔性包装材料)和容器。作为这些包装材料的材料,可以例示提高气密性的塑料,铝蒸发(aluminum evaporation)塑料等。

[0106] 将食品材料以及降解酶和任何一种或多种下述物质:增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质和根据需要的调料置于所述包装材料中。此外,将与降解酶,任意一种或多种下述物质:增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质和根据需要的调料接触的食品材料置于包装材料中。当进行此时,可以另外将增稠剂,产生粘性物质的微生物,营养物质,调料等加入包装材料中。随后将包装材料真空包装。当将冷冻的食品材料置于包装材料中时,其优选处于解冻或半解冻状态,因为其可以均匀地在食品材料中包含降解酶等。真空包装的方法可以是当真空包装食品时常用的方法。更具体地,可以例示使用常规真空包装机器,将空气从包装材料内抽出和用熔接密封等的方法。在上述真空包装后,还可以进一步进行通过加压,减压等进行的压力处理。

[0107] 随后,被引入食品材料内部的降解酶发挥其功能以软化食品材料的组织。当进行此时,其可以在正常的温度。然而,为了激活其作用,其可以被任意地加热。加热温度优选地是60°C或更低,并且更优选地在40-50°C范围。在所述范围内加热可以抑制成分从食品材料中流出如水滴,变色和香味变坏。

[0108] 随后可以通过使用加热器具进行真空包装在包装材料中的食品材料的烹饪。通过这种烹饪,可以完全进行食品材料的烹饪。然而,可以将其限定在使降解酶失活的程度,并且其中所述食品材料是被半烹饪的。可以通过加热以使在食品材料中心的温度达到降解酶被失活的最小温度来使降解酶失活。因为其在真空中加热,煮沸温度被降低。因此,可以将加热温度设定在例如65-125°C的范围。食品材料的烹饪时间优选地是与加热温度相关的可以使在食品材料中心的降解酶失活的时间。

[0109] 对于半烹饪的加工食品而言,可以在真空包装的状态或就在消费者吃所述食品之前从包装材料中将其取出的状态进行充分的加热如微波加热和在煮沸的水中加热。

[0110] 当将非溶剂化的增稠剂和产生粘性物质的微生物用于上述食品材料时,增稠剂的

溶剂化和微生物的发酵通过加热激活上述降解酶,加热使所述酶失活,加热以烹饪等来进行,并且使食品材料内的液体与增稠剂等结合。

[0111] 在上述热处理后,可以将加工食品迅速冷冻,冷冻干燥和干燥。通过所述处理,可以进一步提高获得的加工食品的贮存稳定性。

[0112] 此外,生产本发明的食品的方法的另一个实施方案的特征在于所述方法包括在电介加热,冷冻,冻-融或干燥后,或在电介加热随后冷却到60°C或更低,接着进行冷冻,冻-融或干燥任一后使降解酶与食品材料的表面接触;和进行压力处理,从而使所述食品保持食品材料的形状并且均匀地在内部包含降解酶。

[0113] 可以将上述提及的物质,条件和方法用作食品材料,降解酶,增稠剂和微生物等,和电介加热,冷冻,冻-融,干燥,电介加热随后冷却到60°C或更低,与降解酶等接触并且对用在方法的实施方案中的食品材料进行压力处理。

[0114] 通过生产食品的上述方法获得的食品保持其原始形状,颜色,味道,香味和质地,抑制营养内容物的流出,可以具有消费者所需要的硬度,易于操作,可以有效地生产使用广泛种类的食品材料的加工食品,并且能通过抑制微生物变质来长期保存。此外,其目的是在缺乏营养条件下促进老年人等的食欲,能够根据需要提供营养物质,在具有咀嚼和吞咽困难的那些人中抑制吸入并且适合于断奶婴儿,具有消化疾病的患者等。

[0115] 此外,在上述生产食品的方法中,通过使食品材料和非溶剂化的增稠剂,降解酶等在用于医疗应用的造影剂的存在下接触,可以生产用于医疗应用的检验膳食。可以将用于医疗应用的造影剂用作溶液,其中其溶解或分散在水,醇或混合溶液中,其中其可以通过加入上述降解酶分散溶液或增稠剂分散溶液来使用。

[0116] 用于医疗应用的造影剂在上述溶液中的浓度优选地进行任意选择从而调节用于医疗应用的造影剂的溶液的量。例如,为了使其成为约10g/100g的食品材料,其可以被设定到10-70重量%的范围,并且优选地20-60重量%范围。当用于医疗应用的造影剂的浓度在该范围内,可以用小剂量进行适合的造影研究。此外,用于医疗应用的造影剂的溶液的pH优选地在4.0-8.0的范围。

[0117] [实施例1]

[0118] 使用在水中煮沸的50克竹笋。将竹笋在-30°C冷冻。接着,将竹笋浸入水性分散溶液中,其中将加热到50°C的0.3重量%的酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)和在0重量%-30重量%(未经加工的马铃薯淀粉)范围的非水合的增稠剂分散15分钟。解冻后,在被浸入的状态,将压力通过真空泵减少5分钟(40mmHg),并且将酶反应进行60分钟。随后,通过在100°C加热5分钟进行酶失活和增稠剂的水合(胶凝作用)。

[0119] 测量获得的食品的硬度(断裂抗性)和脱水收缩率。

[0120] 通过Tensipresser(TTP-50BXII型:由Taketomo Electric公司制造)测量断裂抗性。将结果显示在图1中。

[0121] 测量脱水收缩率,其通过测量20g的获得的竹笋,将其用Stomacher(EXNIZER 400:由Organo Co制造.)匀浆1分钟,将其置于100-网眼的筛中5分钟并且测量释放的液体的量,并将其评估为其与竹笋的总重量的比例(%)。将结果显示在图2中。

[0122] 此外,拍摄获得的食品的光学显微图像和偏振光显微图像。图3显示显示状态的光学显微图像,其中将增稠剂引入竹笋的组织中,通过使用光学显微镜(OPTIPHOT-POL XTP-

11:由尼康公司制造)拍摄,并且图4显示通过使用偏振光显微镜(OPTIPHOT-POL XTP-11:由尼康公司制造)在相同的位置的拍摄的显微图像。显示马铃薯淀粉均匀地包含在竹笋的组织中,特别是在细胞间空间中,在其中没有留下任何空间。

[0123] [比较例1-1]

[0124] 使用这样的分散溶液而没有加入非水合的增稠剂(未经加工的马铃薯淀粉),其中在压力处理前,浸入在水中煮沸的竹笋。在减压处理后,将竹笋浸入15重量%的非水合增稠剂(未经加工的马铃薯淀粉)的水性分散溶液中达5分钟。通过进行类似于实施例1的方法,除了上述提及的方法,获得食品(P)。通过类似于实施例1的方法测量食品(P)的断裂抗性和脱水收缩率。将结果显示在图1和2中。

[0125] [比较例1-2]

[0126] 通过进行与比较例1-2类似方法获得食品(S),除了使用冷水溶型(Sunuswell α :由Nihon Starch Co.,Ltd生产)作为增稠剂。通过类似于实施例1的方法测量食品(S)的断裂抗性和脱水收缩率。将结果显示在图1和2中。

[0127] 这些结果清楚地显示下列。确定非溶剂化的增稠剂(未经加工的马铃薯淀粉)在分散溶液中的浓度对竹笋的断裂抗性的影响,断裂抗性不随着增稠剂的浓度增加而改变(图1)。这显示,降解酶有利地被引入食品材料的内部,因为粘度增加甚至在当增稠剂浓度增加时也没有发生。此外,确定非溶剂化的增稠剂(未经加工的马铃薯淀粉)的浓度对脱水收缩率的影响,所述脱水收缩率显示随增稠剂浓度增加而减少的趋势,并且当增稠剂超过25%时,脱水收缩率达到0%(图2)。更具体地,所述脱水收缩率显示有利地随非溶剂化的增稠剂的浓度增加而减少的趋势。这显示甚至相对较大颗粒的增稠剂被均匀地引入食品材料的内部,因为通过同时进行非溶解状态的非溶剂化的增稠剂和降解酶的减压处理,降解酶促进了细胞间的松散。因此,清楚的是可以在抑制断裂抗性增加的同时减少脱水收缩率。

[0128] [实施例2]

[0129] 将牛蒡削皮,切成10mm-厚的环状物,在沸水中煮沸2分钟,在水中冷却并且在-15℃冷冻。随后,在40℃将其浸入包含30重量%的未经加工的小麦淀粉和0.5重量%的降解酶(Cellulosin ME:由HBI酶公司制备)的溶液中达10分钟以解冻。在搅拌的同时(120rpm),在室温,将其在减压状态(起始压40mmHg)下留置10分钟并且回到大气压。在加入包含1.5重量%的增稠剂(Sunuswell α :由Nihon Starch Co.公司生产)的调料溶液(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)后,将其脱气包装并且在95℃用加热和压力灭菌30分钟,以生产用于具有吞咽困难的那些人的牛蒡。

[0130] 通过类似于实施例1的方法测量获得的牛蒡的脱水收缩率。脱水收缩率是0%,并且其处于其具有软化中心的状态。因此,其适合用作具有吞咽困难的那些人的食品。

[0131] [比较例2]

[0132] 通过进行类似于实施例2的方法生产牛蒡,除了使用不包含未经加工的小麦淀粉的溶液。

[0133] 通过类似于实施例1的方法测量获得的牛蒡的脱水收缩率。脱水收缩率是4%,并且其不适合于用作具有吞咽困难的那些人的食品。

[0134] [实施例3]

[0135] 将在水中煮沸的商购竹笋切成20mm x 30mm x 10mm的准三角形的柱(pole),并且

将其在-15℃冷冻。随后,在50℃,将其浸入包含20重量%的未经加工的水稻淀粉,0.3重量%降解酶(Pectinase G“Amano”:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)生产)和4重量%的粉末调料(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)的溶液中达15分钟以解冻。在搅拌的同时(120rpm),将其在室温在加压状态下(700大气压)放置10分钟,并回到大气压。将其不经过进一步加工进行脱气包装,并用加热和压力在95℃灭菌30分钟以生产用于具有吞咽困难的那些人的竹笋。

[0136] 通过类似于实施例1的方法测量获得的竹笋的脱水收缩率,脱水收缩率为0%,并且其处于具有软化中心的状态。因此,其适合用作具有吞咽困难的那些人的食品。

[0137] [比较例3]

[0138] 通过进行类似于实施例3的方法生产竹笋,除了使用不包含未经加工的水稻淀粉的溶液。

[0139] 通过类似于实施例1的方法测量获得的竹笋的脱水收缩率。脱水收缩率是5%,并且其不适合用作具有吞咽困难的那些人的食品。

[0140] [实施例4]

[0141] 将商购的未经加工的牛肉切成20mm x 20mm x 10mm并在-15℃冷冻。随后,将包含20重量%未加热的明胶和0.5重量%蛋白酶(木瓜蛋白酶W-40:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)生产)的溶液喷雾到未经加工的牛肉的表面以解冻。在包装后,将其在减压状态(起始压40mmHg)下置于室温20分钟。在40℃置于30分钟后,将其冷冻以生产牛肉。

[0142] 在解冻获得的牛肉后测量性质。所述牛肉显示适合作为具有吞咽困难的那些人的食品的性质,即其形成营养丸(alimentary bolus)的硬度和能力。

[0143] [比较例4]

[0144] 通过进行类似于实施例4的方法生产牛肉,除了使用20重量%的溶剂化的明胶取代20重量%的非溶剂化的明胶。

[0145] 与实施例4中获得的牛肉相比,所述获得的牛肉的形成营养丸的能力较差,并且不适合用作具有吞咽困难的那些人的食品。

[0146] [实施例5]

[0147] 将大豆在不经切割的情况下在90℃加热30分钟,在-15℃冷冻16小时,并且进行冷冻干燥达60分钟。接着,在50℃将其浸入包含枯草芽孢杆菌(纳豆芽孢杆菌)(10^7 细胞/ml)和1重量%降解酶(Macerozyme 2A:由Yakult药业有限公司(Yakult Pharmaceutical Industry Co.,Ltd)生产)的溶液达10分钟以解冻。随后,在50℃在加压状态(1000大气压)将其放置5分钟并回到大气压。在37℃发酵20小时后,获得用于具有吞咽困难的那些人的大豆。

[0148] 通过类似于实施例1的方法测量获得的大豆的脱水收缩率。脱水收缩率是0%,并且它们处于它们具有软化中心的状态。因此,它们适合用作具有吞咽困难的那些人的食品。

[0149] [比较例5]

[0150] 通过进行类似于实施例5的方法获得大豆,除了没有使用枯草芽孢杆菌(纳豆芽孢杆菌)(10^7 细胞/ml)的事实。

[0151] 获得的大豆具有软化中心,但是其形成营养丸的能力较差。因此,它们不适合用作具有吞咽困难的那些人的食品。

[0152] [实施例6]

[0153] [加工食品的制备]

[0154] 将在水中煮沸的竹笋切成20mm x 1.5mm x 10mm的准三角形的柱,并在-30℃冷冻以生产冷冻竹笋。通过搅拌(300rpm)在水中的加热到50℃的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)生产)制备降解酶溶液从而使所述酶达到0.3-0.7重量%的范围。将冷冻竹笋浸入降解酶溶液达15分钟以解冻。接着,将溶解的竹笋从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料中(150 x 250mm),通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司生产(Tosei Electric Corporation))置于真空状态下5分钟,真空包装并在50℃进行酶反应达60分钟。随后,通过在98℃加热5分钟进行酶的失活。通过下列方法测量烹饪的竹笋的硬度(断裂抗性)。

[0155] [断裂抗性]

[0156] 通过Tensipresser(MODEL TTP-50BXII:made by Taketomo Electric Inc.)测量断裂抗性。将结果显示在图5中。

[0157] 这些结果清楚地显示下述。确定被用于通过加热解冻的降解酶溶液的浓度对竹笋的断裂抗性的影响,其显示随酶浓度增加软化的趋势。当酶的浓度达到0.5重量%或更多时,使硬度满足健康,劳动和福利部门(Ministry of Health,Labour and Welfare)设定的标准($5.0 \times 10^4\text{N/m}^2$ 或更少)是可能的,其中所述标准容许将所述食品向老年人展示。

[0158] [实施例7]

[0159] 将牛蒡削皮,以一定角度切成5mm-厚的块,通过蒸汽加热5分钟并且在-30℃进行冷冻以生产冷冻牛蒡。通过在水中搅拌(300rpm)降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产)并且加热到50℃制备降解酶溶液,从而使所述酶达到1.0-2.0重量%的范围。将冷冻牛蒡浸入降解酶溶液15分钟以解冻。接着,将解冻的牛蒡从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,真空包装并且在50℃进行酶反应达60分钟。随后,通过在98℃加热5分钟进行酶失活。

[0160] 通过类似于实施例6的方法测量获得的牛蒡的硬度(断裂抗性)。结果显示在图6中。

[0161] 这些结果清楚地显示下述。确定被用于通过加热解冻的降解酶溶液的浓度对牛蒡的断裂抗性的影响,其显示随酶浓度增加软化的趋势。当酶的浓度达到1.5重量%或更多时,使硬度满足健康,劳动和福利部门设定的标准($5.0 \times 10^4\text{N/m}^2$ 或更少)是可能的,其中所述标准容许将所述食品向老年人展示。

[0162] [实施例8]

[0163] 将莲藕在水中煮沸,切成20mm x 1.5mm x 10mm,并且在-15℃冷冻以生产冷冻的莲藕。通过在水中搅拌(300rpm)降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产)并且加热到50℃制备降解酶溶液,从而使所述酶达到1.0-2.0重量%的范围。将冷冻莲藕浸入降解酶溶液15分钟以解冻。接着,将解冻的莲藕从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,真空包装并且在50℃进行酶反应达60分钟。随后,通过在98℃加热5分钟进行酶失活。通过类似于实施例6的方法测量

获得的莲藕的硬度(断裂抗性)。将结果显示在图7中。

[0164] 这些结果清楚地显示下述。确定被用于通过加热解冻的降解酶溶液的浓度对莲藕的断裂抗性的影响,其显示随酶浓度增加软化的趋势。当酶的浓度达到1.25重量%或更多时,使硬度满足健康,劳动和福利部门设定的标准($5.0 \times 10^4 \text{N/m}^2$ 或更少)是可能的,其中所述标准容许将所述食品向老年人展示。

[0165] [实施例9]

[0166] 将竹笋在水中煮沸,切成20mm x 1.5mm x 10mm的准三角形的柱,并且在 -30°C 冷冻以生产冷冻竹笋。通过在水中搅拌(300rpm)加热到 50°C 的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产)和非水合的增稠剂(在胶凝作用前处理的淀粉)制备降解酶溶液,从而使所述酶达到0.3重量%,增稠剂达到0-20重量%的范围。将冷冻竹笋浸入降解酶溶液15分钟以解冻。接着,将解冻的在水中煮沸的竹笋从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,真空包装并且在 50°C 进行酶反应达60分钟。随后,通过在 95°C 加热5分钟进行酶失活和增稠剂的水合作用(胶凝作用)。通过下列方法测量获得的竹笋的脱水收缩率和聚集能力(aggregability)。

[0167] [脱水收缩率]

[0168] 脱水收缩率通过下列步骤进行测量:量取20g的获得的竹笋,将其用Stomacher (EXNIZER 400:由Organo Co.生产)匀浆1分钟,置于100网眼的筛上5分钟并且测量释放的水分的含量,评估其与竹笋的总重量的比例(%)。将测量结果显示在图8中。

[0169] 这些结果清楚地指示下述。当非水合的增稠剂在用于通过加热解冻的降解酶溶液中的浓度增加时,脱水收缩率显示减少的趋势。当增稠剂达到15%或更多时,脱水收缩率到达0%。

[0170] [聚集能力]

[0171] 指示在口中咀嚼的食物的粘结性的聚集能力,通过Tensipresser (TTP-50BXII型:由Taketo Electric Inc.生产)的多重积分字节分析(multiple integral byte analysis)进行测量。将测量结果显示在图9中。

[0172] 这些结果清楚地显示下述。当非水合的增稠剂在用于通过加热解冻的降解酶溶液中的浓度增加时,聚集能力显示被增加的趋势,并且其可以提高形成营养丸的能力。

[0173] [实施例10]

[0174] 将莲藕在水中煮沸,切成20mm x 1.5mm x 10mm,并且在 -15°C 冷冻以生产冷冻莲藕。通过在水中搅拌(300rpm)加热到 50°C 的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产),非水合的增稠剂(在胶凝作用前处理的淀粉)制备降解酶溶液,从而使所述酶达到1.0重量%,增稠剂达到0-2.0重量%的范围。将冷冻莲藕浸入降解酶溶液15分钟以解冻。接着,将解冻的莲藕从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,真空包装并且在 50°C 进行酶反应达60分钟。随后,通过在 95°C 加热5分钟进行酶失活和增稠剂的水合作用(胶凝作用)。通过类似于实施例9的方法测量获得的莲藕的聚集能力(aggregability)。将结果显示在图10中。

[0175] 这些结果清楚地显示下述。当非水合的增稠剂在用于通过加热解冻的降解酶溶液

中的浓度增加时,聚集能力显示被增加的趋势,并且其可以提高形成营养丸的能力。

[0176] [实施例11]

[0177] 将莲藕在水中煮沸,切成20mm x 1.5mm x 10mm,在-15℃冷冻并且解冻以生产解冻的莲藕。在柔性包装材料(150 x 250mm)中,放入解冻的莲藕和15ml的包含1.0重量%降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司生产(Amano Enzyme Inc.))和5.0重量%的调料溶液(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)的降解酶溶液,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,进行真空包装并且在50℃进行酶反应达60分钟。随后,通过在85℃加热15分钟进行酶失活和烹饪。

[0178] 将获得的烹饪的莲藕在冰箱中在4℃存储7天,在90℃加热10分钟,并且通过类似于实施例1的方法测量硬度(断裂抗性)。获得的测量值是 $3.5 \times 10^4 \text{N/m}^2$ 。这是有利于咀嚼的硬度。

[0179] [实施例12]

[0180] 将牛蒡削皮,切成8mm-厚的环状物,通过蒸汽加热5分钟并且在-30℃冷冻以生产冷冻的牛蒡。通过在水中搅拌(300rpm)加热到40℃的降解酶(Cellulosin ME:由HBI酶公司(HBI Enzymes Inc.)生产),钙和调料(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)制备降解酶溶液,从而使所述酶达到1.0重量%,钙达到2.0重量%和调料达到5.0重量%。将冷冻的牛蒡浸入降解酶溶液中达10分钟以解冻。接着,将解冻的牛蒡从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,进行真空包装并且在45℃进行酶反应达60分钟。随后通过在90℃加热10分钟进行酶失活和烹饪。

[0181] 将获得的烹饪的牛蒡在冰箱中在4℃存储3天,在90℃加热10分钟,并且通过类似于实施例6的方法测量硬度(断裂抗性)。获得的测量值是 $3.0 \times 10^4 \text{N/m}^2$ 。这是有利于咀嚼的硬度。

[0182] 通过X射线分析显微镜(XGT-5000:由Horiba,Ltd.生产)分析的结果已经证实了在烹饪的牛蒡内均匀地包含钙。

[0183] [实施例13]

[0184] 将鸡白肉切成20mm x 20mm x 10mm,加热,在-20℃冷冻,并且解冻以生产解冻的鸡白肉。在柔性包装材料(150 x 250mm)中,放入解冻的鸡白肉和13ml的包含0.5重量%的降解酶(Bromelain F:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产),15重量%的液体调料(由酱油,蔗糖和海藻提取物组成的商购调料)和1.5%的乳化的β胡萝卜素溶液的降解酶溶液,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,进行真空包装并且在40℃进行酶反应达30分钟。随后通过在90℃加热10分钟进行酶失活和烹饪。

[0185] 将获得的烹饪的鸡白肉在-30℃在冰箱中贮存14天,解冻,在煎锅中加热5分钟,并且通过类似于实施例6的方法测量硬度(断裂抗性)。与没有进行真空包装过程的鸡白肉比较,其被软化并且硬度约为一半($2.5 \times 10^5 \text{N/m}^2$)。

[0186] 通过高效液相色谱测量的结果显示,与没有进行真空包装过程的鸡白肉比较,在

烹饪的鸡白肉中的β胡萝卜素的含量增加。

[0187] [实施例14]

[0188] 将未经加工的牛腿肉切成20mm x 20mm x 10mm,在-20℃冷冻并且解冻以生产解冻的未经加工的牛腿肉。将在粉末中的0.5质量份的降解酶(蛋白酶N“Amano”G:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)生产)和1.0质量份的食盐应用到100质量份的解冻的未经加工的牛腿肉。接着将其置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,进行真空包装并且在45℃进行酶反应达60分钟。随后,通过在90℃加热10分钟进行酶失活和烹饪。

[0189] 将获得的烹饪牛肉在-30℃在冰箱中贮存7天,解冻,在煎锅中加热5分钟,并且通过类似于实施例6的方法测量硬度(断裂抗性)。与没有进行真空包装过程的烹饪的牛肉比较,其被软化并且硬度($5.0 \times 10^5 \text{N/m}^2$)约是烹饪牛肉的硬度的三分之一。这是容易咀嚼的硬度。

[0190] [实施例15]

[0191] 将牛蒡削皮,以一定角度切成3mm-厚的块,通过蒸汽加热5分钟,并且在-30℃冷冻以生产冷冻牛蒡。通过在水中搅拌加热到50℃的降解酶(Cellulosin ME:由HBI酶公司生产(HBI Enzymes Inc)),铁,和调料(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)制备降解酶溶液,从而使所述酶达到2.0重量%,铁达到2.0重量%,调料达到4.0重量%。将冷冻牛蒡浸入降解酶溶液达10分钟以解冻。接着,将解冻的牛蒡从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态3分钟,进行真空包装并且在55℃进行酶反应达60分钟。随后通过在90℃加热5分钟进行酶失活和烹饪。

[0192] 在-30℃,将获得的烹饪的牛蒡冷冻48小时,打开柔性包装材料,并且进行冷冻干燥8小时(FDU-830:由Tokyo Rikakikai Co.,Ltd.生产)。在冷冻干燥后,将烹饪的牛蒡再一次置于柔性包装材料中,进行真空包装并且在10℃保存10天。

[0193] 通过在设定为100℃的热水浴中加热10分钟,将此浸在热水中,并且通过类似于实施例6的方法测量硬度(断裂抗性)。结果,所述硬度有利于咀嚼。

[0194] 通过X射线分析显微镜(XGT-5000:由Horiba,Ltd.生产)分析的结果已经证实了在烹饪的牛蒡内均匀地包含铁。

[0195] [实施例16]

[0196] 将大豆在不经过切割的情况下,在90℃加热30分钟,在-20℃冷冻并且进行冷冻干燥180分钟。通过在水中搅拌(300rpm)加热到40℃的降解酶(Macerozyme 2A:由Yakult药业有限公司生产(Yakult Pharmaceutical Industry Co.,Ltd))和枯草芽孢杆菌(纳豆芽孢杆菌)制备降解酶溶液从而使所述酶达到1.0重量%,枯草芽孢杆菌达到(10^7 细胞/ml)。将冻干的大豆浸入降解酶溶液达15分钟。接着,将冻干的大豆从降解酶溶液中取出,置于柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态10分钟,进行真空包装并且在37℃发酵20小时。

[0197] 将获得的食品材料在4℃冷藏3天,并且通过类似于实施例6的方法测量硬度(断裂抗性)。结果,所述硬度有利于咀嚼。

[0198] [实施例17]

[0199] 将竹笋在水中煮沸,切成20mm x 1.5mm x 10mm的准三角形的柱,并且在-30℃冷冻以生产冷冻竹笋。通过在水中搅拌(300rpm)加热到50℃的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产),调料(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)和非水合的增稠剂(在胶凝作用前处理的淀粉)制备降解酶溶液,从而使所述酶达到0.6重量%,调料达到5.0重量%,增稠剂达到20重量%。将冷冻竹笋浸入降解酶溶液15分钟以解冻。

[0200] 将牛蒡削皮,切成8mm-厚的环状物,通过蒸汽加热5分钟并且在-30℃冷冻以生产冷冻的牛蒡。通过在水中搅拌(300rpm)加热到50℃的降解酶(Cellulosin ME:由HBI酶公司(HBI Enzymes Inc.)生产),调料(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)和非水合的增稠剂(在胶凝作用前处理的淀粉)制备降解酶溶液从而使所述酶达到1.0重量%,调料达到5.0重量%,增稠剂达到15重量%。将冷冻的牛蒡浸入降解酶溶液中达15分钟以解冻。

[0201] 将胡萝卜切成8mm-厚的环状物,通过蒸汽加热5分钟并且在-30℃冷冻以生产冷冻的胡萝卜。通过在水中搅拌(120rpm)加热到50℃的降解酶(Macerozyme 2A:由Yakult药业有限公司生产(Yakult Pharmaceutical Industry Co.,Ltd)),调料(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)和非水合的增稠剂(在胶凝作用前处理的淀粉)制备降解酶溶液从而使所述酶达到0.2重量%,调料达到5.0重量%,增稠剂达到15重量%。将冷冻的胡萝卜浸入降解酶溶液中达15分钟以解冻。

[0202] 将获得的解冻的竹笋,解冻的牛蒡和解冻的胡萝卜从降解酶溶液中取出,将其置于相同的柔性包装材料(150 x 250mm)中,通过真空包装机器(V-307G-II:由Tosei电子有限公司(Tosei Electric Corporation)生产)将其置于真空状态5分钟,真空包装并且在50℃进行酶反应达60分钟。随后,通过在90℃加热10分钟进行酶失活和增稠剂的水合作用(胶凝作用)和烹饪。

[0203] 将用广泛种类的食品材料获得的处理的食品在-30℃在冰箱中贮存7天,解冻并且在90℃烹饪10分钟。随后,通过类似于实施例6的方法测量硬度(断裂抗性)和脱水收缩率。

[0204] 竹笋的断裂抗性是 $4.4 \times 10^4 \text{N/m}^2$,牛蒡的断裂抗性是 $5.0 \times 10^4 \text{N/m}^2$,并且胡萝卜的断裂抗性是 $3.6 \times 10^4 \text{N/m}^2$ 。任何食品的硬度有利于咀嚼。任何食品的脱水收缩率可以抑制脱水收缩。调料渗透到任一种食品的内部。

[0205] [实施例18]

[0206] 将黄瓜切成10mm厚的环状物并且在-15℃冷冻。接着在50℃将其在浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和0.5重量%降解酶(Macerozyme 2A:由Yakult药业有限公司(Pharmaceutical Industry Co.,Ltd)生产)的水溶液中10分钟以解冻。随后,将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),0.5重量%降解酶(Macerozyme 2A:由Yakult药业有限公司(Pharmaceutical Industry Co.,Ltd)生产)和1.5重量%增稠剂(Sunuswellα:由Nihon Starch有限公司(Nihon Starch Co.,Ltd)生产)的水溶液,将其在室温置于减压状态下(起始压40mmHg)5分钟并回到大气压。接着,将其与20g的包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和40g的调料溶液(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤

汁)的溶液混合,将其进行脱气包装并在118℃用加热和压力灭菌30分钟以获得用于医疗应用的检验膳食(黄瓜1)。

[0207] 作为通过X射线分析显微镜(XGT-5000:由Horiba,Ltd.生产)观察的结果,获得的黄瓜甚至在其中中心均匀地包含造影剂。

[0208] 当受试者在吞咽进食获得的用于医疗应用的检验膳食(黄瓜1)中具有困难时,可以有利地进食和吞咽其。作为通过X-射线进行吞咽成像检查(视频X光间接摄影法:VF)的结果,获得了有利的吞咽强反差图像(contrast image)。

[0209] [比较例18-1]

[0210] 将黄瓜切成10mm厚的环状物,并且在-15℃冷冻。接着,将其在50℃浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),0.5重量%降解酶(Macerozyme 2A:由Yakult药业有限公司(Pharmaceutical Industry Co.,Ltd)生产)的水溶液10分钟以解冻。接着,将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),0.5重量%降解酶(Macerozyme 2A:由Yakult药业有限公司(Pharmaceutical Industry Co.,Ltd)生产)和1.5重量%增稠剂(Sunuswellα:由Nihon Starch有限公司(Nihon Starch Co.,Ltd)生产)的水溶液,将其置于50℃ 5分钟。当通过类似于实施例18的方法检测在获得的黄瓜中的造影剂时,所述造影剂没有包含在其中。当通过类似于实施例18的方法进行吞咽成像检查时,没有获得强反差图像。

[0211] [实施例19]

[0212] 将牛蒡削皮,切成10mm厚的环状物,在沸水中煮沸2分钟,在水中冷却并且在-15℃冷冻。随后,将其在50℃浸入包含33重量%造影剂(Oypalomin 300:由富士药业有限责任公司(Fuji Pharma Co.,Ltd.)生产)的水溶液中达10分钟以解冻。接着,将其在室温置于减压状态(起始压40mmHg)下5分钟并回到大气压。接着,将其与20g的包含33重量%造影剂(Oypalomin 300:由富士药业有限责任公司(Fuji Pharma Co.,Ltd.)生产)和40g调料溶液(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)的溶液混合,脱气包装在杀菌袋中并在118℃用加热和压力灭菌30分钟以获得用于医疗应用的检验膳食(牛蒡2)。

[0213] 作为通过X射线分析仪(XGT-5000:由Horiba,Ltd.生产)观察的结果,获得的牛蒡甚至在其中中心均匀地包含造影剂。

[0214] 当对于进食获得的用于医疗应用的检验膳食(牛蒡2)的受试者通过X射线进行吞咽成像检验(视频X光间接摄影法:VF)时,获得了有利的吞咽强反差图像。

[0215] [比较例19-1]

[0216] 将牛蒡削皮,切成10mm-厚环状物,在沸水中煮沸2分钟,在水中冷却并在-15℃冷冻。随后,在50℃将其浸入包含33重量%造影剂(Oypalomin 300:由富士药业有限责任公司(Fuji Pharma Co.,Ltd.)生产)的水溶液中15分钟以解冻。当通过类似于实施例19的方法检测在获得的牛蒡中的造影剂时,在其中中心不包含造影剂。当通过类似于实施例19的方法进行吞咽成像检验时,没有获得强反差图像。

[0217] [实施例20]

[0218] 将商购竹笋在水中煮沸,切成20mm x 30mm x 10mm的准三角形柱并且在-15℃冷冻。随后,在50℃将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)

和0.1重量%降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)的水溶液中10分钟以解冻。随后,将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),0.1重量%降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)和1.5重量%增稠剂(Sunuswell α :由Nihon Starch Co.,Ltd生产)的水溶液,在室温将其置于减压状态下(起始压40mmHg)5分钟并回到大气压。将其在50°C在恒温装置中保持60分钟。接着,将其与20g的包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和40g的调料溶液(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)的溶液混合,进行脱气包装并在118°C用加热和压力灭菌30分钟以获得用于医疗应用的检验膳食(竹笋3)。

[0219] 作为通过X射线分析显微镜(XGT-5000:由Horiba,Ltd.生产)观察的结果,获得的竹笋甚至在其中心均匀地包含造影剂。

[0220] 当受试者在吞咽进食获得的用于医疗应用的检验膳食(竹笋3)中具有困难时,可以有利地进食和吞咽其。作为通过X-射线进行吞咽成像检查(视频X光间接摄影法:VF)的结果,获得了有利的吞咽强反差图像。

[0221] [比较例20-1]

[0222] 将商购竹笋在水中煮沸,切成20mm x 30mm x 10mm的准三角形柱并且在-15°C冷冻。随后,在50°C将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和0.1重量%降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)的水溶液中10分钟以解冻。随后,将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),0.1重量%降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)和1.5重量%增稠剂(Sunuswell α :由Nihon Starch Co.,Ltd生产)的水溶液,在50°C将其放置5分钟。当通过类似于实施例20的方法检测在获得的竹笋中的造影剂时,在其中心不包含造影剂。当通过类似于实施例20的方法进行吞咽成像检验时,没有获得强反差图像。

[0223] [实施例21]

[0224] 将商购的未经加工的牛肉切成20mm x 20mm x 10mm并在-15°C冷冻。随后,将其在50°C浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和0.5重量%降解酶(木瓜蛋白酶W-40:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)的水溶液10分钟以解冻。随后,将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),0.5重量%降解酶(木瓜蛋白酶W-40:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)和1重量%琼脂的水溶液,将其在室温置于减压状态下(起始压40mmHg)5分钟,并回到大气压。接着,将其与20g的包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和40g的调料溶液(由酱油,干燥鳀屑的提取物,蔗糖,海藻提取物和谷氨酸一钠组成的商购汤汁)的溶液混合,进行脱气包装并在118°C用加热和压力灭菌30分钟以获得用于医疗应用的检验膳食(牛肉4)。

[0225] 作为通过X-射线分析显微镜(XGT-5000:由Horiba,Ltd.生产)观察的结果,获得的牛肉甚至在其中心均匀地包含造影剂。

[0226] 当受试者在吞咽进食获得的用于医疗应用的检验膳食(牛肉4)中具有困难时,可以有利地进食和吞咽其。作为通过X-射线进行吞咽成像检查(视频X光间接摄影法:VF)的结

果,获得了有利的吞咽强反差图像。

[0227] [比较例21-1]

[0228] 将商购的未经加工的牛肉切成20mm x 20mm x 10mm并且在-15℃冷冻。随后,在50℃将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),0.5重量%降解酶(木瓜蛋白酶W-40:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产)和1重量%琼脂的水溶液达15分钟以解冻。通过类似于实施例21的方法检测在获得的牛肉中的造影剂时,在其中心不包含造影剂。当通过类似于实施例4的方法进行吞咽成像检查时,没有获得强反差图像。

[0229] [实施例22]

[0230] 将菠萝的可食部分切成20mm x 30mm x 10mm,通过蒸汽加热2分钟,在水中冷却,在-15℃冷冻。在其在室温解冻后,将包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和1重量%琼脂的水溶液以食品材料的约10重量%的比例喷雾到表面上,并且脱气包装在薄膜中。将其在室温放置30分钟,从而获得检验膳食用于医疗应用(菠萝5)。

[0231] 作为通过X-射线分析显微镜(XGT-5000:由Horiba,Ltd.生产)观察的结果,获得的菠萝甚至在其中心均匀地包含造影剂。

[0232] 当受试者在吞咽进食获得的用于医疗应用的检验膳食(菠萝5)中具有困难时,可以有利地进食和吞咽其。作为通过X-射线进行吞咽成像检查(视频X光间接摄影法:VF)的结果,获得了有利的吞咽强反差图像。

[0233] [比较例22-1]

[0234] 将菠萝的可食部分切成20mm x 30mm x 10mm,通过蒸汽加热2分钟,在水中冷却,在-15℃冷冻。在其在室温解冻后,将包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产)和1重量%琼脂的水溶液以食品材料的约10重量%的比例喷雾到表面上,并且包装在薄膜中并在室温放置30分钟。通过类似于实施例22的方法检测在获得的菠萝中的造影剂时,在其中心不包含造影剂。当通过类似于实施例22的方法进行吞咽成像检查时,没有获得强反差图像。

[0235] [实施例23]

[0236] 不经过切割,将菜豆在90℃加热30分钟,在-15℃冷冻16小时,并进行冷冻干燥60分钟。接着将其在50℃浸入包含33重量%的造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),1重量%的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)和1.5重量%琼脂的水溶液中达10分钟以解冻。随后,将其浸入包含33重量%造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),1重量%的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)和1.5重量%琼脂的水溶液,在50℃,在加压状态(1000大气压)下放置5分钟并回到大气压。将其脱气包装,并在118℃用加热和压力灭菌30分钟以获得用于医疗应用的检验膳食(菜豆6)。

[0237] 作为通过能量分散式X-射线分光计观察到的结果,获得的菜豆甚至在其中心也均匀地包含造影剂。

[0238] 当受试者在吞咽进食获得的用于医疗应用的检验膳食(菜豆6)中具有困难时,可以有利地进食和吞咽其。作为通过X-射线进行吞咽成像检查(视频X光间接摄影法:VF)的结果,获得了有利的吞咽强反差图像。

[0239] [比较例23-1]

[0240] 不经过切割,将菜豆在90℃加热30分钟,在-15℃冷冻16小时,并进行冷冻干燥60分钟。接着将其在50℃浸入包含33重量%的造影剂(碘帕醇300:由Nihon Schering K.K.生产),1重量%的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)和1.5重量%琼脂的水溶液中达15分钟以解冻。通过类似于实施例23的方法检测在获得的菜豆中的造影剂时,在其中心不包含造影剂。当通过类似于实施例23的方法进行吞咽成像检查时,没有获得强反差图像。

[0241] [实施例24]

[0242] 将马铃薯切成准圆柱体,其直径是2cm,高度是1.5cm。在微波炉(NE-SV30HA:由Matsushita电子工业有限责任公司(Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.)生产)中,以700W加热总重25.5g达60秒。将其冷却从而使所述产品温度达到30℃后,测量马铃薯的水含量为70.4重量%。在电介加热前,测量其为79.7重量%。在将马铃薯浸入具有淀粉酶活性的以0.5重量%制备的酶溶液(液化酶6T:由HBI酶公司(HBI Enzymes Inc.)生产)中5分钟后,将其置于抗压容器中,同时将马铃薯置于酶溶液中并通过真空泵进行减压处理(60mmHg)达5分钟,所述酶溶液通过使用柠檬酸缓冲液(pH 5.0)制备。将马铃薯回到大气压,从酶溶液中取出,并在恒温水浴装置中在70℃反应1小时。在所述反应后,通过在100℃加热5分钟进行酶失活。获得的马铃薯在处理前维持形状。

[0243] 将生产的马铃薯进行研磨并进行水性提取。通过高效液相色谱(SHODEX SUGAR KS-802柱子:由Showa Denko K.K.生产)测量包含在马铃薯中的寡糖的含量。寡糖的含量是在100g的马铃薯中的8.04g。如下计算寡糖的含量:通过葡萄糖等价物排除单糖,计算在整个十糖中的二糖总量来进行测量。将结果显示在图11中(电介加热)。

[0244] [比较例24-1]

[0245] 研磨25.1g的未处理的马铃薯,并不经过进一步加工而进行水性提取,通过类似于实施例24的方法测量在未经加工的马铃薯中的寡糖的含量。寡糖的含量是在100g马铃薯中的1.21g。将结果显示在图11中(未经加工的)。

[0246] [比较例24-2]

[0247] 将23.3g的马铃薯切成类似的圆柱体,通过蒸汽加热5分钟,冷却从而使所述产品温度达到30℃并研磨。将研磨的产品与通过类似方法制备的酶溶液混合(混合的质量比率是马铃薯:酶溶液=3:1)并且在70℃反应5分钟。在反应后,立即通过在100℃加热进行酶灭活,并通过类似于实施例24的方法测量寡糖的含量。寡糖的含量是在100g的马铃薯中8.80g。将结果显示在图11中(研磨)。此外,5分钟的反应时间是在相同条件下产生最大量的寡糖的条件。因此在证实过量降解发生后,当酶反应时间更长时,寡糖含量减少,同时单糖含量增加,将其用作比较对照。

[0248] [比较例24-3]

[0249] 将23.3g的马铃薯切成类似的圆柱体,通过蒸汽加热5分钟,并冷却从而使所述产品温度达到30℃。随后,将其以类似于实施例24的方法浸入酶溶液并且进行减压处理,酶反应和酶失活。通过类似于实施例24的方法测量获得的马铃薯的寡糖的含量。寡糖的含量是2.14g/100g的马铃薯。将结果显示在图11中(蒸汽烹饪)。

[0250] [比较例24-4]

[0251] 将22.9g的马铃薯切成类似的圆柱体,通过蒸汽加热5分钟,冷却从而使所述产品温度达到30℃并进一步在-20℃冷冻16小时。解冻后,将其通过类似于实施例24的方法浸入酶溶液,进行减压处理,酶反应和酶失活。通过类似于实施例24的方法,测量获得的马铃薯的寡糖含量。寡糖含量是6.77g/100g马铃薯。将结果显示图11中(蒸汽烹饪+冻干)。

[0252] 从上述结果,在实施例24中获得的经过电介加热处理的马铃薯维持其形状并且在材料内部产生最大量的寡糖。与包含在未处理的未经加工的马铃薯中的寡糖含量相比,其增加约6.6倍。尽管冷冻处理使寡糖的量增加,其通过电介加热产生的量大大超过所述量。证实电介加热处理最大增加了酶引入细胞的效率,并且因此具有最高的细胞内淀粉转化为寡糖的转化效率。尽管用研磨的产品进行的酶反应产生了最大量的寡糖,其约91%可以转化为食品材料内部的寡糖,同时通过使用电介加热方法维持形状。马铃薯的形状,颜色和香味还等价于普通马铃薯,并且其味道由于葡萄糖的含量增加而具有增加的甜味。

[0253] [实施例25]

[0254] 将鸡白肉调节为高1.5cm x宽2.0cm x长3.0cm的棒。在微波炉(NE-SV30HA:由Matsushita电子工业有限责任公司(Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.))以500W加热25.7g的总重量达50秒。在其冷却从而使所述产品温度达到30℃后,测量鸡白肉的水含量为69.2重量%。在电介加热前,测量其为73.2重量%。在将鸡白肉浸入具有蛋白酶活性的,以0.5重量%制备的降解酶(Bromelain F:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc.)生产)中1分钟后,将其取出并通过真空泵进行减压处理(60mmHg)5分钟同时将酶溶液黏附到其表面,所述降解酶使用磷酸缓冲盐溶液(pH 7.0)进行制备。将其回到大气压并在4℃,在冰箱中进行反应1小时。反应后,通过在100℃加热5分钟进行酶失活。处理的鸡白肉在处理前维持其形状。

[0255] 获得的鸡白肉被研磨并进行水性提取,通过超滤制备10kDa或更少的级分。通过Lowry法测量在提取的级分中包含的肽的含量。将肽的含量计算为BSA等价值。肽的含量是2.3g/100g的鸡白肉。将结果显示在图12中。

[0256] [比较例25-1]

[0257] 通过类似于实施例25的方法将26.1g的鸡白肉调节为棒,不经过进一步加工将其进行研磨并通过类似于实施例25的方法进行水性提取以测量肽的含量。肽的含量是0.24g/100g的鸡白肉。将结果显示在图12中。

[0258] [比较例25-2]

[0259] 通过类似于实施例25的方法将25.5g的鸡白肉调节为棒并且在4℃在不烹饪的情况下浸入通过类似于实施例25的方法制备的酶溶液中1小时。随后,将其从酶溶液中取出,并通过在100℃加热5分钟进行酶失活。接着,通过类似于实施例25的方法进行水性提取以测量肽的含量。肽的含量是1.29g/100g的鸡白肉。将结果显示在图12中。

[0260] 从上述结果,当将所述酶在电介加热后引入时,肽的含量增加得最多。肽的含量通过在电介加热后进行酶接触和压力处理增加约10倍。尽管当将其浸入酶1小时后,肽的含量增加,增加的量约为5倍。在浸入方法中,由于浸入酶溶液较长时间,在鸡白肉的表面上发生过量的酶反应,形状由于表面的破坏而未能维持并且品质被损坏。组合应用电介加热,酶接触和压力处理有效用于增加肽而维持形状。氨基酸以及肽的含量也增加,味道也提升了。

[0261] [实施例26]

[0262] 将牛蒡切成准圆柱体,其直径是2.0cm,高度是1.0cm。在微波炉(NE-SV30HA:由Matsushita电子工业责任公司(Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.)生产)中以500W加热总重量19.8g达70秒。在将其冷却从而使所述产品温度达到30℃后,测量牛蒡的水含量为78.6重量%。在电介加热前测量其为83.8重量%。在将牛蒡浸入通过使用柠檬酸盐缓冲液(pH 5.0),以0.5重量%制备的降解酶(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)中5分钟后,将其置于加压器中,同时将牛蒡浸入酶溶液中并在加压状态(700大气压)下10分钟。使所述牛蒡回到大气压,从酶溶液中取出并且在恒温机器装置中以70℃反应1小时。反应后,通过在100℃蒸5分钟进行酶失活。获得的牛蒡在处理前维持形状。

[0263] 将生产的牛蒡进行研磨并进行水性提取。测量包含在牛蒡中的膳食纤维的含量。将结果显示在表1中。在未处理的牛蒡中的膳食纤维的含量是3.9重量%。在酶反应处理后,在牛蒡中的膳食纤维的总量仍旧几乎保持在4.0重量%而未改变。然而,包含在牛蒡中的不可溶的膳食纤维的量减少到2.6重量%,同时在未处理的牛蒡中不可溶的膳食纤维的量是3.0重量%。水溶性膳食纤维的量从0.9重量%增加到1.4重量%。

[0264] 将未处理的牛蒡和经过酶反应处理后的牛蒡分别进行研磨,并且提取水溶性级分。当在大鼠中(Std:Wister/St,获自Shimizu实验室供应有限责任公司(Shimizu Laboratory Suppliers Co.,Ltd.))检查胃停留时间时,来自酶反应处理后的牛蒡中的提取物显示约2.5倍更长的胃停留时间。因此,证实了在本发明中获得的牛蒡被添加功能,同时保持其颜色,香味和形状。

[0265] 将牛蒡切成准圆柱体,其直径为2.0cm,高度为1.0cm。在微波炉(National NE-SV30HA)中以500W加热总重量19.8g达70秒。在其被冷却从而使所述产品温度达到30℃后,测量牛蒡的水含量为78.6重量%。在电介加热前测量其为83.8重量%。在将所述牛蒡浸入具有半纤维素酶和果胶酶活性,通过使用柠檬酸盐溶液(pH 5.0)以0.5重量%制备的酶溶液(半纤维素酶“Amano”90:由Amano酶公司(Amano Enzyme Inc)制备)中5分钟后,将其置于加压器,同时将牛蒡浸入酶溶液并在加压状态(700大气压)下10分钟。使牛蒡回到大气压,从酶溶液中取出并且在70℃在恒温机器装置中进行反应1小时。在反应后,通过蒸5分钟(100℃)进行酶失活。在处理前,获得的牛蒡维持形状。

[0266] 将生产的牛蒡进行研磨并进行水性提取。测量在牛蒡中包含的膳食纤维的含量。结果显示在表1。在未处理的牛蒡中的膳食纤维的含量是3.9重量%。在经过酶反应处理后的牛蒡中的膳食纤维的总量仍旧保持在4.0重量%几乎不变。然而,包含在牛蒡中的不可溶的膳食纤维的量减少到2.6重量%,同时在未处理的牛蒡中不可溶的膳食纤维的量是3.0重量%。水溶性膳食纤维的量从0.9重量%增加到1.4重量%。

[0267] 将未处理的牛蒡和经过酶反应处理后的牛蒡分别进行研磨,并且提取水溶性级分。当在大鼠中(Std:Wister/St,获自Shimizu实验室供应有限责任公司(Shimizu Laboratory Suppliers Co.,Ltd.))检查胃停留时间时,来自酶反应处理后的牛蒡中的提取物显示约2.5倍更长的胃停留时间。因此,证实了在本发明中获得的牛蒡被添加功能,同时保持其颜色,香味和形状。

[0268] [表1]

[0269]

	膳食纤维的总 量	水溶性的	水不溶性的
处理前	3.9%	0.9%	3.0%
处理后	4.0%	1.4%	2.6%

[0270] 工业应用性

[0271] 食品和生产本发明的食品的方法具有很多应用,其在老龄社会中作为保持食品材料的原始形状和质地,易于咀嚼并且对于有咀嚼和吞咽困难的那些人抑制吸入的食品。此外,作为用于医疗应用的检验膳食,其是非常有用的,其中所述膳食可以用于在具有咀嚼和吞咽困难的那些人中检验咀嚼情况,吞咽情况,胃肠道活动,食品运动速度等。

[0272] 此外,其抑制包含在食品材料中的成分的流出,变色和香味消失,并且可以卫生地生产食品而不会通过直接用手接触而操作软性食品,易于操作,可以有效地生产和用于非常多的应用。具体而言,其可以将降解酶等不仅引入食品材料的组织,还引入细胞内的内部,可以生产进一步软化的食品并且在老龄社会用于非常多的应用。

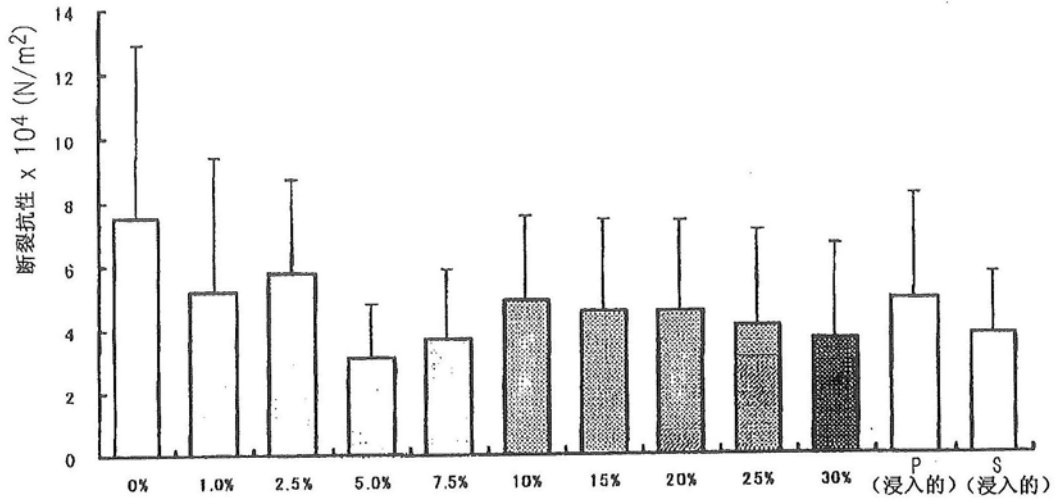


图1

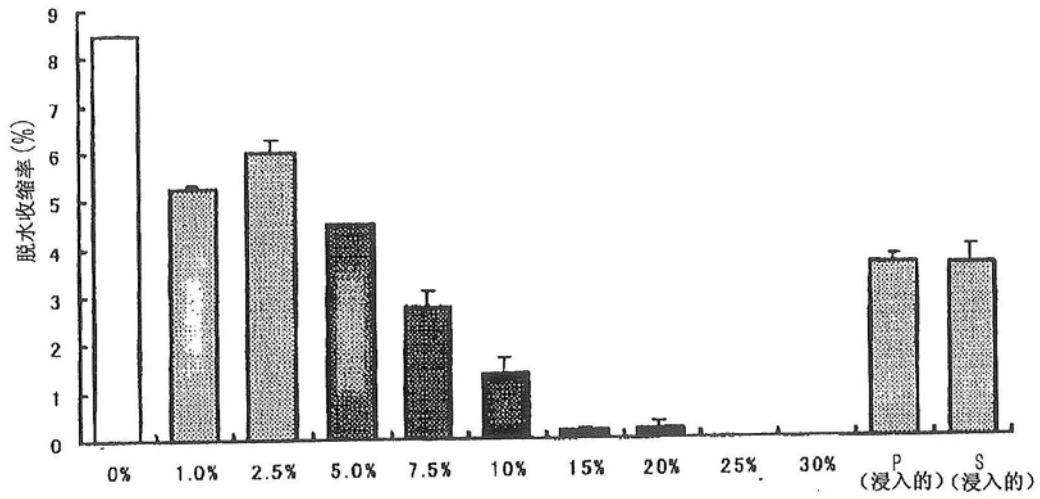


图2

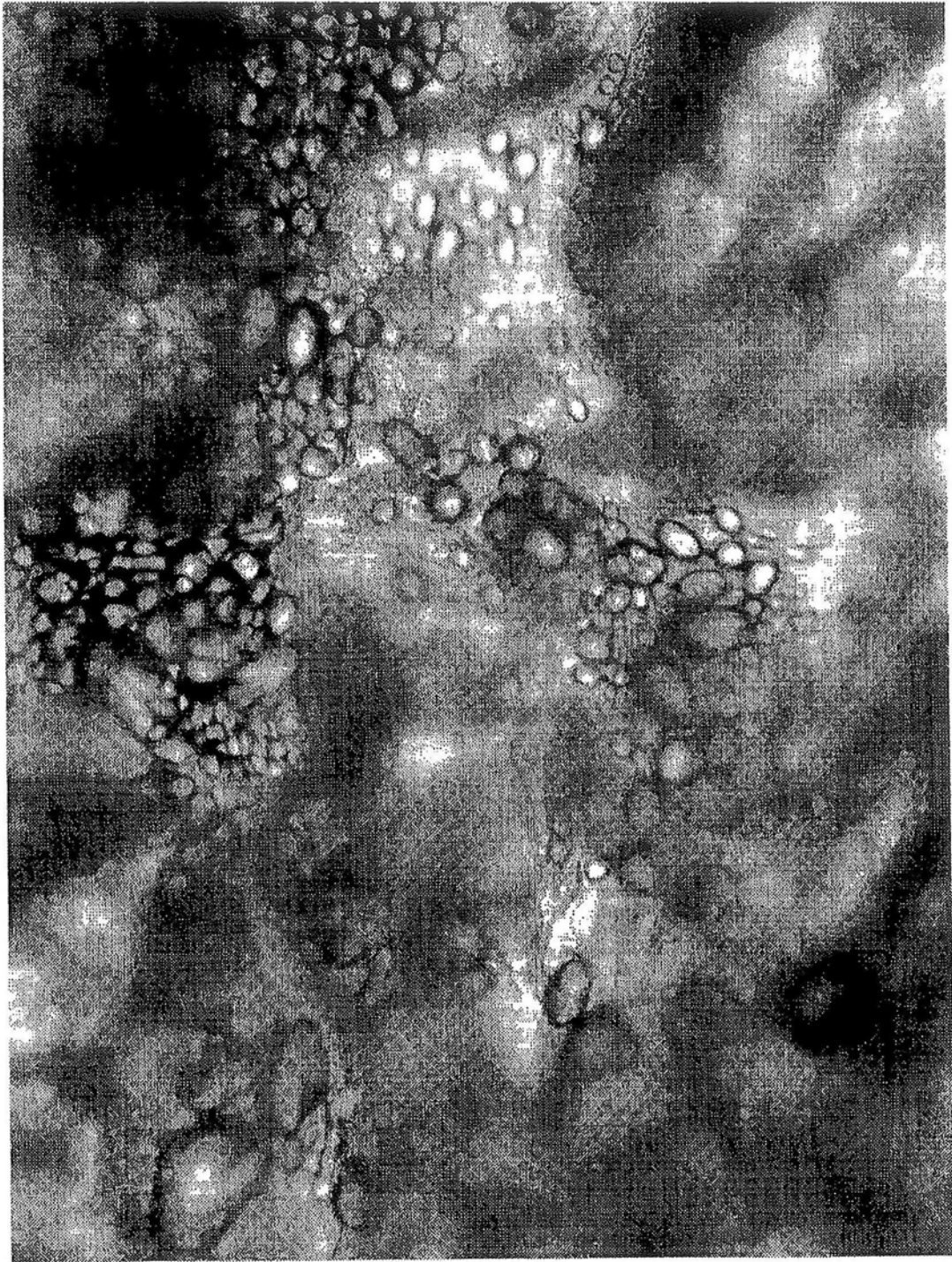


图3



图4

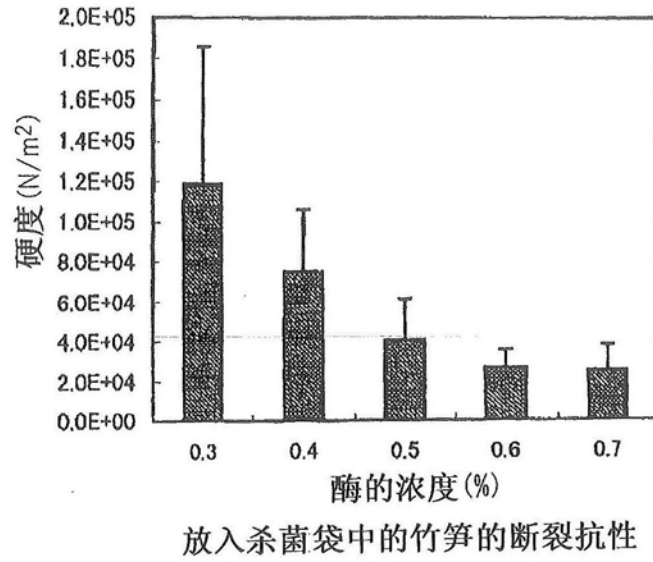


图5

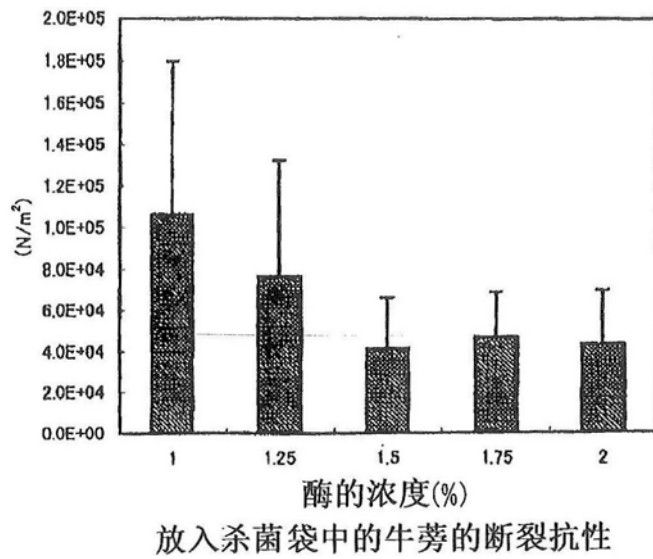


图6

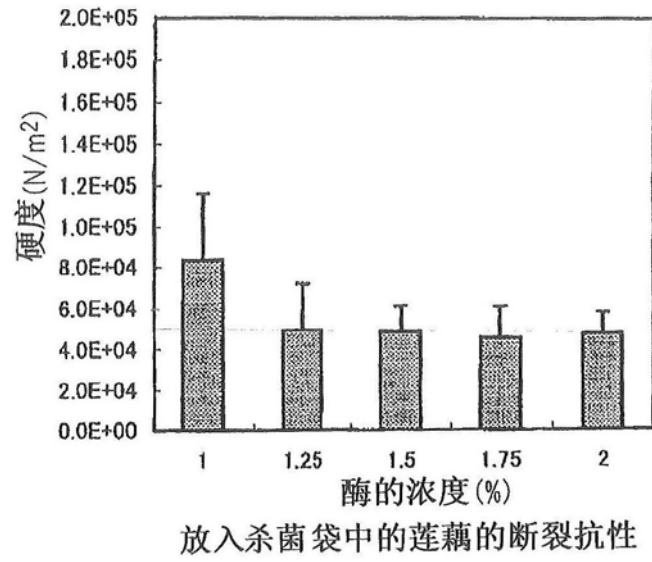


图7

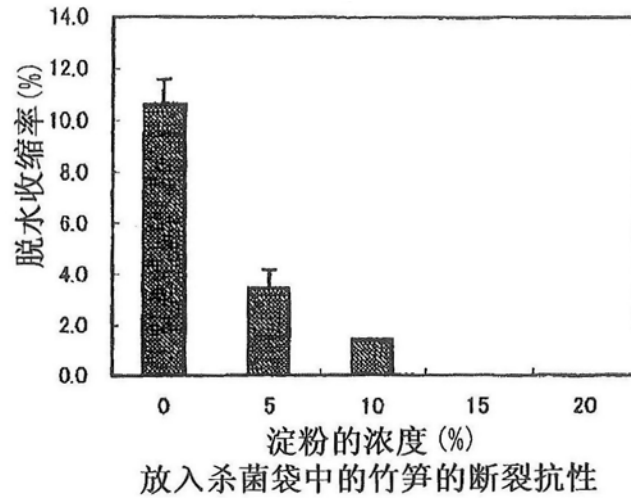


图8

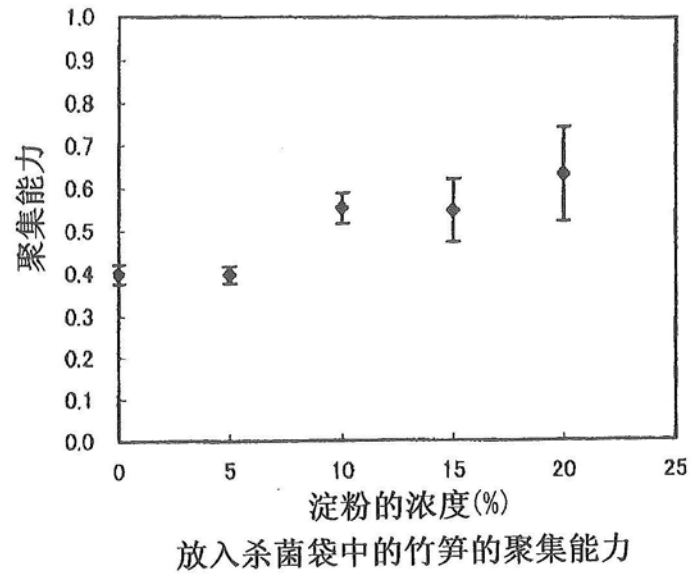


图9

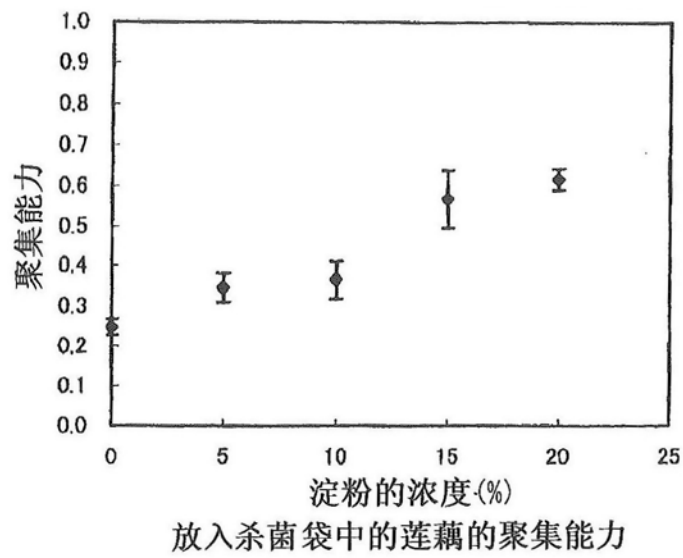


图10

寡糖的含量 (g/100g 马铃薯)

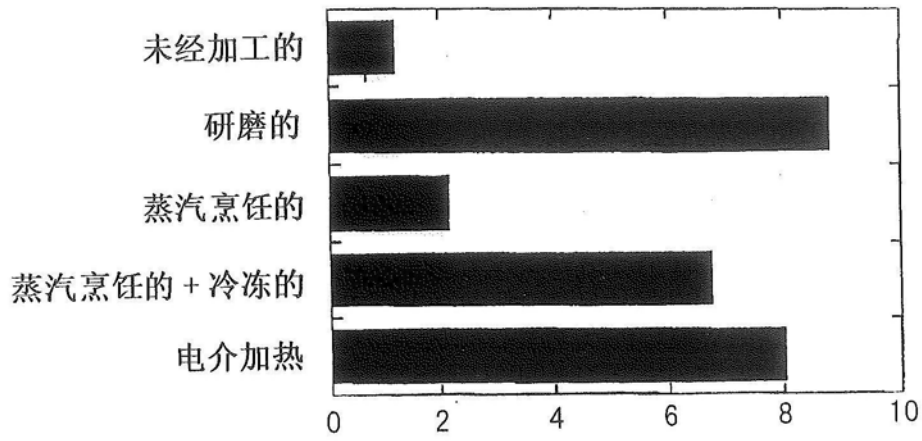


图11

肽的含量 (g/100g 鸡白肉)

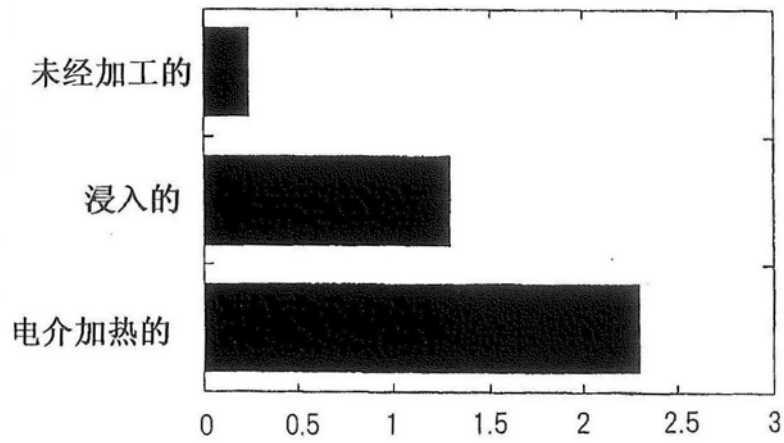


图12