(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114521592 A
(43)申请公布日 2022.05.24

(21)申请号 202011187189.1

(22)申请日 2020.10.30

(71)申请人 天野酶制品株式会社
地址 日本国爱知县名古屋市中区锦1丁目2番7号
申请人 天野酶制剂(江苏)有限公司

(72)发明人 王盼辉 赵绍辉

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444
专利代理师 孙明 王刚

(51)Int.Cl.
A23C 11/10(2021.01)
A23J 3/14(2006.01)
A23J 3/34(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页

(54)发明名称

口感提高的植物性蛋白质加工物的制造方法

(57)摘要

本发明的目的在于,提供可提高植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的口感的加工技术。本发明通过植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法可提高得到的加工物的口感,上述植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法包含利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶处理植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的工序。

CN 114521592 A

1.一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法,其特征在于,包含:

利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶处理植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的工序。

2.根据权利要求1所述的制造方法,其中,

所述植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品为燕麦奶。

3.根据权利要求1所述的制造方法,其中,

每1g植物性蛋白质使用0.05U以上的所述蛋白质脱酰胺酶。

4.根据权利要求1所述的制造方法,其中,

每1g植物性蛋白质原料使用5U以上的所述转葡糖苷酶。

5.根据权利要求1所述的制造方法,其中,

每1U所述蛋白质脱酰胺酶使用1U以上的所述转葡糖苷酶。

6.根据权利要求1所述的制造方法,其中,

所述制造方法还包含每1重量份植物性蛋白质原料使用0.5重量份以上的水而制备所述植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的工序。

7.根据权利要求1所述的制造方法,其中,

与所述蛋白质脱酰胺酶和所述转葡糖苷酶一起并用α-淀粉酶。

8.一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的口感提高剂,其特征在于,包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

9.一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的甜味降低剂,其特征在于,包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

口感提高的植物性蛋白质加工物的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法。更具体而言，本发明涉及提高植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的口感的加工技术。

背景技术

[0002] 富含蛋白质等营养成分的饮料可简便摄取营养成分，因此以往广泛受到人们的欢迎。另一方面，以近年素食主义者增加、过敏问题和宗教方面的原因等为背景，作为以牛奶为代表的动物奶的替代物，以富含植物性蛋白质的大豆为原料的豆奶已广泛普及。

[0003] 关于大豆蛋白质，出于改善其现有特性的目的以及提供具有新的嗜好特性的食品的目的等，研究了各种改良处理。

[0004] 例如，专利文献1(JP2000-50887A)记载：通过利用蛋白质脱酰胺酶处理大豆粉，可提高来自大豆粉的大豆蛋白质的收率。另外，专利文献2(JP2008-283900A)记载：以碳原子数12～22的脂肪酸为主要构成脂肪酸的聚甘油脂肪酸酯作为豆奶的分散稳定剂是有效的。另外，专利文献3(JP2015-159765A)记载：通过对豆奶进行利用阳离子交换树脂的脱酰胺化处理和/或利用阴离子交换树脂的除植酸处理，从而相对于凝固剂难以产生沉淀。

[0005] 另一方面，从应对进一步的嗜好性多样化的观点等出发，对于包含植物蛋白质的食品饮料，要求豆奶以外的其它选择，正在开发以大豆以外的植物材料作为原料的奶(植物性奶)。

[0006] 例如，植物性奶中，燕麦奶除蛋白质以外还富含脂质、β-葡聚糖和矿物质，在这一方面具有不同于其它谷物奶的特征，其营养价值高引起关注。例如，专利文献4(US6451361B1)记载：利用α-淀粉酶和β-淀粉酶处理燕麦悬浮液，从而在解决高粘度问题的同时得到维持蛋白质和β-葡聚糖的燕麦分散液。另外，专利文献5(CN101991163A)记载：通过使用α淀粉酶、β-淀粉酶和转葡糖苷酶的处理而生成麦芽低聚糖，从而提高燕麦饮料的益生元作用。

发明内容

发明所要解决的技术问题

[0007] 燕麦奶的营养价值高，作为健康食品的价值高。另外，燕麦奶具有独特的甜味，并且如果抑制水分量而制备还可以得到奶油感，在风味和口感的方面也日益引起关注。另一方面，燕麦奶含有多的糖分，因此如果出于抑制糖质或抑制甜味等目的而不控制水分量来制备，则失去奶油感。另外，不论制备燕麦奶时的水分量如何，燕麦奶具有的奶油感仍存在改善余地。此外，不限于燕麦奶，对于各种植物性蛋白质饮食品及其材料，改善口感的技术均未充分进行研究。鉴于今后植物性蛋白质饮食品及其材料的普及推广的可能性，为了应对消费者口味的嗜好多样化和/或烹调用途的推广，期望一种可提高植物性蛋白质饮食品及其材料的口感的技术。

[0008] 本发明的目的在于，提供可提高植物性蛋白质饮食品及其材料的口感的加工技术。

用于解决问题的技术方案

[0009] 本发明人进行了深入研究，结果发现，通过利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶进行处理，可以提高植物性蛋白质饮食品及其材料的口感。即，本发明提供以下揭示的方式的发明。

[0010] 项1.一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法，其包含：利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶处理植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的工序。

项2.根据项1记载的制造方法，其中，上述植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品为燕麦奶。

项3.根据项1或2记载的制造方法，其中，每1g植物性蛋白质使用0.05U以上的上述蛋白质脱酰胺酶。

项4.根据项1～3中任一项记载的制造方法，其中，每1g植物性蛋白质原料使用5U以上的上述转葡糖苷酶。

项5.根据项1～4中任一项记载的制造方法，其中，每1U上述蛋白质脱酰胺酶使用1U以上的上述转葡糖苷酶。

项6.根据项1～5中任一项记载的制造方法，其中，上述制造方法还包含每1重量份植物性蛋白质原料使用0.5重量份以上的水而制备上述植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的工序。

项7.根据项1～6中任一项记载的制造方法，其中，与上述蛋白质脱酰胺酶和上述转葡糖苷酶一起并用α-淀粉酶。

项8.一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的口感提高剂，其包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

项9.一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的甜味降低剂，其包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

发明的效果

[0011] 根据本发明，提供可提高植物性蛋白质饮食品及其材料的口感的加工技术。

具体实施方式

[0012] 1.植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法

本发明的植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法的特征在于，包含利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶处理植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的工序。另外，本发明的植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法可以还包含每1重量份植物性蛋白质原料使用0.5重量份以上的水而制备植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的工序。以下，对本发明的植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法进行详述。

[0013] 1-1.植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品

作为本发明中使用的植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品没有特

别限定。植物性蛋白质饮食品材料是指:包含植物性蛋白质,不是供于直接食用和/或饮用的物质,而是以烹调为前提,作为饮食品的材料而使用的物质。另外,植物性蛋白质饮食品是指直接供于食用和/或饮用的物质。作为植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品(以下,将这些统称为“植物性蛋白质饮食品材料等”。)的具体例,可举出植物性奶、植物性奶油、植物性代餐肉、植物性代餐乳酪、植物性蛋白质溶液等。这些植物性蛋白质饮食品材料等中,从更进一步提高本发明的效果的观点出发,优选举出植物性奶、植物性奶油、植物性蛋白质溶液等具有流动性的物质,更优选举出植物性奶。

[0014] 另外,对于植物性蛋白质饮食品材料等包含的成为植物性蛋白质的原料的植物食用部(以下记作“植物性蛋白质原料”。)也没有特别限定,例如可举出麦类、水稻类和豆类等谷物、以及坚果类等。这些植物中,从更进一步提高本发明的效果的观点出发,优选举出谷物类,更优选举出麦类,进一步优选举出燕麦(oat)。

[0015] 关于使用植物性蛋白质原料制备植物性蛋白质饮食品材料等的具体方法,本领域技术人员可适当决定。例如,作为植物性蛋白质饮食品材料等的制备中使用的、每1重量份植物性蛋白质原料的水量,例如可举出0.5重量份以上。本发明由于植物性蛋白质饮食品材料等的口感提高效果优异,因此即使是使用原本会降低或失去口感那样的更多的水而制备的植物性蛋白质饮食品材料等,也可有效显现口感提高效果。从这种观点出发,作为相对于植物性蛋白质原料1重量份的水量的优选例,例如可举出1重量份以上,优选为2重量份以上,更优选为3重量份以上,进一步优选为4重量份以上,进一步优选为4.5重量份以上,更进一步优选为4.8重量份以上,特别优选为5重量份以上。

[0016] 另外,作为植物性蛋白质饮食品材料等的制备中使用的每1重量份植物性蛋白质原料的水量范围的上限,没有特别限定,例如可举出20重量份以下。本发明由于植物性蛋白质饮食品材料等的甜味降低效果也优异,因此即使是使用原本容易感觉到甜味的更少的水而制备的植物性蛋白质饮食品材料等,也可有效降低甜味。从这种观点和/或更进一步提高口感提高效果的观点出发,作为每1重量份植物性蛋白质原料的水量范围的上限的优选例,例如可举出10重量份以下,优选为8重量份以下,更优选为6重量份以下,进一步优选为5.5重量份以下,更进一步优选为5.2重量份以下。

[0017] 本发明中,作为植物性蛋白质饮食品材料等的特别优选例,可使用燕麦奶。作为燕麦奶的示例,可举出对加热处理的燕麦浆料(例如,燕麦粉的粥、燕麦片粥的破碎物等)进行过滤而得到的液状物等。

[0018] 作为燕麦奶的制备中使用的每1重量份燕麦的水量(即,加热处理的燕麦浆料中的、相对于1重量份燕麦的水量),例如可举出0.5重量份以上、1重量份以上或2重量份以上。本发明由于燕麦奶的奶油感增强效果优异,因此即使是使用原本容易降低或失去奶油感的更多的水而制备的燕麦奶,也可有效增强奶油感。从这种观点出发,作为相对于1重量份燕麦的水量的优选例,例如可举出3重量份以上,优选为4重量份以上,更优选为4.5重量份以上,进一步优选为4.8重量份以上,进一步优选为5重量份以上。

[0019] 另外,作为燕麦奶的制备中使用的每1重量份燕麦的水量范围的上限,没有特别限定,例如可举出20重量以下或10重量份以下。本发明由于燕麦奶的甜味降低效果也优异,因此即使是使用原本容易感觉到甜味的更少的水而制备的燕麦奶,也可有效降低甜味。从这种观点和/或更进一步提高奶油感的增强效果的观点出发,作为相对于1重量份燕麦的水量

范围的上限的优选例，例如可举出8重量份以下，优选为6重量份以下，更优选为5.5重量份以下，进一步优选为5.2重量份以下。

[0020] 作为燕麦浆料的加热处理的温度，例如可举出83～100℃，优选为85～96℃，更优选为88～93℃。作为用于过滤加热处理的燕麦浆料的筛的目数，只要为可除去燕麦的粗不溶性纤维的程度即可，例如可举出50～70目，优选为55～65目。

[0021] 1-2.蛋白质脱酰胺酶

作为本发明中使用的蛋白质脱酰胺酶，只要是不伴随肽键的切断和蛋白质的交联，且显示分解蛋白质的含酰胺基侧链的作用的酶，则对其种类和来源等没有特别限定。作为蛋白质脱酰胺酶的示例，可举出来源于JP2000-50887A、JP2001-218590A、WO2006/075772A1公开的金黄杆菌(Chryseobacterium)属、黄杆菌(Flavobacterium)属、稳杆菌(Empedobacter)属、鞘氨醇杆菌属(Sphingobacterium)属、金杆菌属(Aureobacterium)属或类香味菌(Myroides)属的蛋白质脱酰胺酶、以及来源于金黄杆菌属的蛋白质谷氨酰胺酶的市售品。这些蛋白质脱酰胺酶可以单独使用1种，也可以组合使用多种。

[0022] 这些蛋白质脱酰胺酶中，从更进一步提高植物性蛋白质饮食品材料等的口感提高效果的观点出发，优选来源于金黄杆菌属的蛋白质脱酰胺酶，更优选为来源于金黄杆菌属的蛋白质谷氨酰胺酶，进一步优选为来源于解朊金黄杆菌(Chryseobacterium proteolyticum)的蛋白质谷氨酰胺酶。

[0023] 蛋白质脱酰胺酶可由成为上述蛋白质脱酰胺酶的来源的微生物的培养液制备。作为具体的制备方法，可举出从上述微生物的培养液或菌体回收蛋白质脱酰胺酶的方法。例如，在使用蛋白质脱酰胺酶分泌型微生物的情况下，可根据需要预先通过过滤、离心处理等从培养液中回收菌体后，对酶进行分离和/或纯化。另外，在使用蛋白质脱酰胺酶非分泌型微生物的情况下，可根据需要预先从培养液回收菌体后，通过加压处理、超声波处理等破碎菌体而使酶露出后，对酶进行分离和/或纯化。作为酶的分离和/或纯化方法，可没有特别限制地使用公知的蛋白质分离和/或纯化方法，例如可举出离心分离法、UF浓缩法、盐析法、使用离子交换树脂等的各种色谱法等。分离和/或纯化得到的酶可通过冷冻干燥、减压干燥等干燥法粉末化而制备成酶剂，另外，在该干燥法中也可使用适当的赋形剂和/或干燥助剂进行粉末化。

[0024] 关于蛋白质脱酰胺酶，也可使用市售品的酶剂，作为优选的市售品的示例，可举出天野酶株式会社制造的蛋白质谷氨酰胺酶“AMANO”500。

[0025] 作为本发明中使用的包含蛋白质脱酰胺酶的酶剂的效价，没有特别限定，例如可举出10～50000U，优选为100～10000U，更优选为200～800U/g，进一步优选为300～700U/g，进一步优选为400～600U/g，更进一步优选为450～550U/g。

[0026] 作为蛋白质脱酰胺酶的使用量，没有特别限定，以每1g植物性蛋白质饮食品材料等中的植物性蛋白质的使用量计，例如可举出0.05U以上，从更进一步提高植物性蛋白质饮食品材料等的口感提高效果的观点出发，可举出优选为0.1U以上，更优选为0.2U以上，进一步优选为0.3U以上，进一步优选为0.5U以上，更进一步优选为1.0U以上，更进一步加优选为1.5U以上，特别优选为2.0U以上。作为每1g植物性蛋白质的蛋白质脱酰胺酶使用量的范围上限，没有特别限定，例如可举出25U以下、22U以下、17U以下、14U以下、10U以下、8U以下或6U以下。

[0027] 另外，作为植物性蛋白质饮食品材料等中使用的每1g植物蛋白质原料的蛋白质酰胺酶的使用量，例如可举出0.006U以上，从更进一步提高植物性蛋白质饮食品材料等的口感提高效果的观点出发，可举出优选为0.012U以上，更优选为0.024U以上，进一步优选为0.036U以上，进一步优选为0.06U以上，更进一步优选为0.12U以上，更进一步优选为0.18U以上、特别优选为0.24U以上。每1g植物性蛋白质原料的蛋白质脱酰胺酶使用量的范围上限，没有特别限定，例如可举出3U以下、2.6U以下、2U以下、1.7U以下、1.2U以下、1U以下或0.7U以下。

[0028] 特别地，在植物性蛋白质饮食品材料等为燕麦奶的情况下，作为燕麦奶中的每1g燕麦蛋白质的蛋白质脱酰胺酶使用量，可举出优选为0.5U以上，从更进一步提高燕麦奶的奶油感增强效果的观点出发，可举出更优选为1.5U以上，进一步优选为2U以上，进一步优选为2.5U以上，更进一步优选为3U以上，特别优选为4U以上，最优选为4.5U以上。作为每1g燕麦蛋白质的蛋白质脱酰胺酶使用量的范围上限，没有特别限定，例如可举出25U以下、22U以下、17U以下、14U以下、10U以下、8U以下或6U以下。

[0029] 另外，在植物性蛋白质饮食品材料等为燕麦奶的情况下，作为燕麦奶中使用的每1g燕麦的蛋白质脱酰胺酶使用量，例如可举出0.06U以上，从更进一步提高燕麦奶的奶油感增强效果的观点出发，可举出优选为0.18U以上，更优选为0.24U以上，进一步优选为0.3U以上，进一步优选为0.36U以上，更进一步优选为0.48U以上，特别优选为0.54U以上。作为每1g燕麦的蛋白质脱酰胺酶使用量的范围上限，没有特别限定，例如可举出3U以下、2.6以下、2U以下、1.7U以下、1.2U以下、1U以下或0.7U以下。

[0030] 关于蛋白质脱酰胺酶的活性，将以苄氧基羰基-L-谷氨酰胺基甘氨酸(Z-Gln-Gly)为底物，在1分钟内游离1μmol的氨的酶量作为1单位(1U)。

[0031] 1-3.转葡糖苷酶

作为本发明中使用的转葡糖苷酶，只要是显示将α-1,4键变换为α-1,6-键的糖基转移活性的酶，则对其种类和来源等没有特别限定。作为转葡糖苷酶的示例，可举出JP2001-46096A、JP2002-17395A、JP2002-125692A、WO2016063331A1公开的来源于黄单胞菌(Xanthomonas)属，例如野油菜黄单胞菌(Xanthomonas campestris)；篮状菌(Talaromyces)属，例如杜邦篮状菌(Talaromyces duponti)；嗜热子囊菌(Thermoascus)属，例如金黄色嗜热子囊菌(Thermoascus aurantiacus)；曲霉(Aspergillus)属，例如黑曲霉(Aspergellus niger)、米曲霉(Aspergillus oryzae)、黄曲霉(Aspergillus flavus)、酱油曲霉(Aspergillus sojae)等的转葡糖苷酶。这些转葡糖苷酶可以单独使用1种，也可以组合使用多种。

[0032] 这些转葡糖苷酶中，从更进一步提高植物性蛋白质饮食品材料等的口感提高效果的观点出发，优选举出来源于曲霉(Aspergillus)属的转葡糖苷酶，更优选举出来源于黑曲霉(Aspergellus niger)等的转葡糖苷酶。

[0033] 转葡糖苷酶可由成为上述转葡糖苷酶的来源的微生物的培养液制备。关于具体的制备方法，与上述的蛋白质脱酰胺酶的制备方法相同。

[0034] 关于转葡糖苷酶，也可使用市售的酶剂，作为优选的市售品的示例，可举出天野酶株式会社制造的转葡糖苷酶L“AMANO”。

[0035] 作为转葡糖苷酶的使用量，没有特别限定，以植物性蛋白质饮食品材料等中使用

的每1g植物性蛋白质原料的使用量计，例如可举出5U以上，从更进一步提高植物性蛋白质饮食品材料等的口感提高效果的观点出发，可举出优选为10U以上，更优选为20U以上，进一步优选为50U以上，进一步优选为100U以上，特别优选为150U以上。作为每1g植物性蛋白质原料的转葡糖苷酶使用量的范围上限，没有特别限定，例如可举出5000U以下或1500U以下。

[0036] 另外，在植物性蛋白质饮食品材料等为燕麦奶的情况下，作为燕麦奶中使用的每1g燕麦的转葡糖苷酶使用量，例如可举出5U以上，从更进一步提高燕麦奶的奶油感增强效果的观点出发，可举出优选为10U以上，更优选为20U以上，进一步优选为50U以上，进一步优选为100U以上，特别优选为150U以上。作为每1g燕麦的转葡糖苷酶使用量的范围上限，没有特别限定，例如可举出5000U以下、1500U以下、1000U以下、500U以下、300U以下或200U以下。

[0037] 关于上述蛋白质酰胺酶的使用量与转葡糖苷酶的使用量的比率，根据上述各酶的使用量而确定，从更进一步提高植物性蛋白质饮食品材料等的口感提高效果的观点出发，作为每1U蛋白质酰胺酶的转葡糖苷酶量，可举出优选为1U以上，优选为10U以上，更优选为50U以上，进一步优选为100U以上，进一步优选为150U以上，更进一步优选为200U以上。作为每1U蛋白质脱酰胺酶的转葡糖苷酶使用量的比率范围的上限，没有特别限定，例如可举出200000U以下或20000U以下。

[0038] 另外，在植物性蛋白质饮食品材料等为燕麦奶的情况下，从更进一步提高燕麦奶的奶油感提高效果的观点出发，作为每1U蛋白质酰胺酶的转葡糖苷酶量，可举出优选为1U以上，优选为10U以上，更优选为50U以上，进一步优选为100U以上，进一步优选为150U以上，更进一步优选为200U以上，特别优选为240U以上。在植物性蛋白质饮食品材料等为燕麦奶的情况下，作为每1U蛋白质脱酰胺酶的转葡糖苷酶使用量的比率范围的上限，没有特别限定，例如可举出200000U以下、20000U以下、2000U以下、1000U以下、500U以下或300U以下。

[0039] 关于转葡糖苷酶的活性，以α-甲基-D-葡糖苷为底物，在1分钟内生成1μg的葡萄糖的酶量作为1单位(1U)。

[0040] 1-4.α-淀粉酶

本发明中，在利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶处理植物性蛋白质饮食品材料等的工序中，优选与蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶一起并用α-淀粉酶。

[0041] 关于α-淀粉酶的来源，没有特别限定，例如可举出来源于曲霉(Aspergillus)属，例如米曲霉、黑曲霉等；芽孢杆菌(Bacillus)属，例如解淀粉芽孢杆菌(Bacillus amyloliquefaciens)、枯草芽孢杆菌(Bacillus subtilis)、地衣芽孢杆菌(Bacillus licheniformis)等的α-淀粉酶，优选举出来源于芽孢杆菌(Bacillus)属的α-淀粉酶，更优选举出来源于解淀粉芽孢杆菌的α-淀粉酶。

[0042] 关于α-淀粉酶的使用量，每1g植物性蛋白质原料，例如可举出0.5～50U，优选为0.8～10U，更优选为1～5U，进一步优选为1.2～1.5U。

[0043] 关于α-淀粉酶的活性，以可溶性淀粉为底物，在30分钟内产生相当于10mg葡萄糖的还原力的增加的酶量作为1单位(1U)。

[0044] 1-5.反应条件等

在利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶处理植物性蛋白质饮食品材料等的工序中，通过在上述的植物性蛋白质饮食品材料等中添加蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶，以及根据需要与这些酶一起添加α-淀粉酶，从而制备包含植物性蛋白质饮食品材料等、蛋白质脱酰

胺酶以及转葡糖苷酶的植物性蛋白质饮食品材料等组合物、或者、包含植物性蛋白质饮食品材料等、蛋白质脱酰胺酶、转葡糖苷酶以及α-淀粉酶的植物性蛋白质饮食品材料等组合物，通过在加热状态下保持该植物性蛋白质饮食品材料等组合物，可进行酶处理反应。

[0045] 作为植物性蛋白质饮食品材料等组合物的加热温度(酶处理反应温度)，没有特别限定，本领域技术人员可根据使用酶的最适温度和/或植物性蛋白质饮食品材料等的热特性等适当决定，例如可举出40～70℃，优选为50～70℃，更优选为55～65℃，进一步优选举出58～62℃。

[0046] 作为植物性蛋白质饮食品材料等组合物的酶处理反应时间，没有特别限定，根据该组合物的加料规模等适当决定即可，例如可举出0.5小时以上，优选为1小时以上。作为酶处理反应时间的范围上限，没有特别限定，例如可举出24小时以下、12小时以下、8小时以下或6小时以下。

[0047] 酶处理反应可通过利用高热进行的酶失活处理来结束。作为酶失活处理温度，例如可举出85℃以上，优选为90℃以上，作为酶失活处理时间，例如可举出5～25分钟，优选为10～20分钟。

[0048] 酶处理结束后的植物性蛋白质饮食品材料等组合物可根据需要进行过滤等后处理，得到植物性蛋白质饮食品材料等加工物。植物性蛋白质饮食品材料等加工物与酶处理前的植物性蛋白质饮食品材料等相比，可作为口感得到提高的植物性蛋白质饮食品材料等而得到。特别地，在植物性蛋白质饮食品材料等为燕麦奶的情况下，作为奶油感得到增强的燕麦奶，可得到燕麦奶加工物。

[0049] 2.包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶的酶剂的用途

如上述所示，蛋白质脱酶酰胺与转葡糖苷酶的组合可提高植物性蛋白质饮食品材料等的口感。本发明中，植物性蛋白质饮食品材料等的口感的改变包含润滑感的增强，特别优选包含奶油感的增强。润滑感是指：将植物性蛋白质饮食品材料等加工物含入口中时感觉到的该加工物的细腻感。奶油感是指：将植物性蛋白质饮食品材料等加工物含入口中时感觉到的该加工物的细腻感与粘度相互协同而包裹舌头的感觉。

[0050] 因此，本发明还提供一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的口感提高剂，其包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

[0051] 特别地，蛋白质脱酶酰胺与转葡糖苷酶的组合可增强燕麦奶的奶油感，因此本发明还提供包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶的酶剂的、用于制造燕麦奶的奶油感增强剂的用途，另外，本发明还提供一种燕麦奶的奶油感增强剂，其包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

[0052] 另外，蛋白质脱酶酰胺与转葡糖苷酶的组合除了提高上述口感以外，还能够进行降低植物性蛋白质饮食品材料等的甜味的风味改善。因此，本发明还提供一种植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的甜味降低剂，其包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

[0053] 特别地，在植物性蛋白质饮食品材料等为燕麦奶的情况下，蛋白质脱酶酰胺与转葡糖苷酶的组合的降低燕麦奶的特有甜味的风味改善效果高。因此，本发明还提供一种燕麦奶的甜味降低剂，其包含蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶。

[0054] 上述口感提高剂和甜味降低剂中，关于使用的成分的种类、使用量等，如上述“1.

植物性蛋白质饮食品材料和/或植物性蛋白质饮食品的加工物的制造方法”部分所示。

【实施例】

[0055] 以下举出实施例具体说明本发明，但是不应解释为本发明限定于以下实施例。

[0056] 使用酶

关于以下试验例中使用的酶的详细情况，如以下所示。

[0057] 【表1】

酶种类	缩写	商品名	来源
蛋白质谷氨酰胺酶	PG	Protein-glutaminase	解脲金黄杆菌(Chryseobacterium proteolyticum)
α-淀粉酶	E5NC	Kleistase E5NC	解淀粉芽孢杆菌(Bacillus amyloliquefaciens)
α-淀粉酶	BZ-LC	Biozyme LC	米曲霉(Aspergillus oryzae)
半纤维素酶	HC90	Hemicellulase 90	黑曲霉(Aspergillus niger)
麦芽三糖基转移酶	GLT	glycotransferrase	空气芽胞杆菌(Aeribacillus)
转葡糖苷酶	TGL	Transglucosidase L	黑曲霉(Aspergillus niger)

[0058] 蛋白质脱酰胺酶(Protein-glutaminase)的活性通过以下方法来测定。

(1)在包含30mM Z-Gln-Gly的0.2M磷酸缓冲液(pH6.5)1ml中添加包含蛋白质脱酰胺酶的水溶液0.1ml，在37℃孵育10分钟后，添加0.4M TCA溶液1ml而使反应停止。作为空白，在包含30mM Z-Gln-Gly的0.2M磷酸缓冲液(pH6.5)1ml中添加0.4M TCA溶液1ml，进一步添加包含蛋白质脱酰胺酶的水溶液(酶溶液)0.1ml，在37℃孵育10分钟。

(2)对于(1)得到的溶液，使用Ammonia test Wako(和光纯药)测定反应液中生成的氨量。由使用氨标准液(氯化铵)制作的、表示氨浓度与吸光度(630nm)的关系的校正曲线，求出反应液中的氨浓度。

(3)将1分钟内生成1μmol的氨的酶量作为1单位(1U)，由以下数学式计算蛋白质脱酰胺酶的活性。式中，反应液量为2.1，酶溶液量为0.1，Df为酶溶液的稀释倍率。另外，17.03为氨的分子量。

[0059] 【数学式1】

蛋白质脱酰胺酶活性(U/mL)＝反应液中的氨浓度(mg/L)×(1/17.03)×(反应液量/酶溶液量)×(1/10)×Df

[0060] 转葡糖苷酶的活性通过以下方法来测定。

(1)量取α-甲基-D-葡糖苷2.0g，加水溶解而达到100mL，从而制备α-甲基-D-葡糖苷溶液。量取α-甲基-D-葡糖苷溶液1mL和0.02mol/L乙酸・乙酸钠缓冲液(pH5.0)1mL至试管中，在40℃下放置10～15分钟后，添加包含转葡糖苷酶的水溶液(酶溶液)0.5mL，充分振荡混合。将其在40℃下精确放置60分钟。在恰好60分钟后放入沸水浴中，精确加热5分钟，在流水中冷却。

(2)量取Glucose CII-Test Wako(和光纯药公司制造)的显色液3mL至试管中,添加(1)中得到的反应液0.2mL,充分振荡混合后,在40℃下精确放置5分钟。对于该液,以水为对照测定波长505nm处的吸光度(E60)。另外,作为空白,量取0.02mol/L乙酸·乙酸钠缓冲液(pH5.0)1mL和包含转葡糖苷酶的水溶液(酶溶液)0.5mL至试管,在沸水浴中精确地加热5分钟后,在流水中冷却。冷却后,添加α-甲基-D-葡糖苷溶液1mL,与上述同样进行操作而测定吸光度(E0)。

(3)利用水将Glucose CII test Wako的葡萄糖标准液I或II稀释至规定浓度(20mg/dL、40mg/dL)。量取Glucose CII test Wako显色液3mL至试管,分别添加上述的葡萄糖溶液0.2mL,充分振荡混合后,在40℃下精确放置5分钟。对于该液,以水为对照测定波长505nm处的吸光度(ES)。另外,作为空白,使用水0.2mL代替葡萄糖溶液,与上述同样进行操作而测定吸光度(EB)。由得到的吸光度制作葡萄糖标准曲线,求出吸光度差为1.000时的葡萄糖量(μg)(G)。

(4)将60分钟内生成1μg的葡萄糖的酶量作为1单位(1U),通过以下数学式计算。

[0061] 【数学式2】

转葡糖苷酶活性(U/g,U/mL)=(E60-E0)×GT×2.5/0.2×n/0.5

E60:反应液的吸光度

E0:空白液的吸光度

G:吸光度差为1.000时的葡萄糖量(μg)

2.5:反应体系液体量(mL)

0.2:反应液采取量(mL)

0.5:酶溶液采取量(mL)

n:每1g或1mL试样的稀释倍数

[0062] 试验例

(1)燕麦奶的制备

在燕麦(oat)300g中添加热水(80℃)1200ml,利用胶体磨处理30分钟而得到燕麦浆料。在燕麦浆料中添加热水并定容至1800g(相对于1重量份燕麦,水的总量为5重量份),在90℃加热15分钟。然后,通过60目筛除去粗纤维,冷却至60℃,从而制备燕麦奶。一边搅拌制备的燕麦奶一边进行细分。

[0063] (2)酶处理

以表示的量投入表2所示的酶,在60℃反应3小时。在90℃进行酶失活处理15分钟后,混匀,利用筛(100目)过滤,得到加工燕麦奶。

[0064] (3)评价

对于得到的加工燕麦奶,进行pH(25℃)以及关于口感提高效果和甜味降低效果的感官评价。将结果示于表2。

[0065] <口感提高效果>

基于以下评价基准,评价加工燕麦奶的口感提高效果。

×:未确认到与比较例1的加工燕麦奶相比奶油感的增强

△:与比较例1的加工燕麦奶相比奶油感稍稍增强

○:与比较例1的加工燕麦奶相比奶油感明显增强

[0066] <甜味降低效果>

基于以下评价基准,评价加工燕麦奶的甜味降低效果。

○:与比较例1的加工燕麦奶的甜味相比非常低(感觉不到甜味)

△:与比较例1的加工燕麦奶的甜味相比低(稍微感觉到甜味)

×:与比较例1的加工燕麦奶的甜味为相同程度(稍甜)

××:与比较例1的加工燕麦奶的甜味相比高(甜)

[0067] 【表2】

	比较例					实施例
	1	2	3	4	5	1
PG(U/1g 燕麦蛋白质)	0	5	5	5	5	5
E5NC(U/1g燕麦)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
BZ-LC(U/1g燕麦)	0	0	3	0	0	0
HC90(U/1g燕麦)	0	0	0	45	0	0
GLT(GTU/1g燕麦)	0	0	0	0	1.5	0
TGL(U/1g燕麦)	0	0	0	0	0	150
pH	6.3	6.5	6.5	6.5	6.6	6.5
奶油感增强效果	×	×	×	×	×	○
甜味降低效果	×	×	××	×	○	○

5U/1g燕麦蛋白质相当于0.6U/1g燕麦

[0068] 由表2可知,通过利用蛋白质脱酰胺酶和转葡糖苷酶处理燕麦奶,可增强奶油感,此外降低燕麦奶特有的甜味,由此可得到具有新的口感和风味的加工燕麦奶。