



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 118450812 A

(43) 申请公布日 2024.08.06

(21) 申请号 202280085924.9

(22) 申请日 2022.12.23

(30) 优先权数据

2021-212882 2021.12.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/047535 2022.12.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/127713 JA 2023.07.06

(71) 申请人 天野酶制品株式会社

地址 日本

(72) 发明人 酒井杏匠 山城宽

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 赵青

(51) Int.Cl.

A23L 27/00 (2006.01)

A23J 3/00 (2006.01)

A23J 3/14 (2006.01)

A23L 11/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书10页

(54) 发明名称

植物原料的风味改善剂及其应用

(57) 摘要

本发明的课题在于提供抑制了来自于植物原料的气味的食品。本发明涉及含有环糊精生成酶的植物原料的风味改善剂或保水性提高剂、使环糊精生成酶作用于植物原料而得到的食品。另外,本发明涉及包含使环糊精生成酶作用于植物原料的工序的食品制造方法。

1. 一种植物原料的风味改善剂,其含有环糊精生成酶。
2. 根据权利要求1所述的风味改善剂,其中,所述环糊精生成酶为环糊精糖基转移酶。
3. 根据权利要求1或2所述的风味改善剂,其中,所述植物原料为含有组织化植物性蛋白的原料。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的风味改善剂,其中,所述植物原料含有多糖类。
5. 一种植物原料的保水性提高剂,其含有环糊精生成酶。
6. 根据权利要求5所述的保水性提高剂,其中,所述环糊精生成酶为环糊精糖基转移酶。
7. 根据权利要求5或6所述的保水性提高剂,其中,所述植物原料为含有组织化植物性蛋白的原料。
8. 根据权利要求5~7中任一项所述的保水性提高剂,其中,所述植物原料含有多糖类。
9. 一种食品,是使权利要求1~4中任一项所述的风味改善剂或权利要求5~8中任一项所述的保水性提高剂作用于植物原料而得到的。
10. 根据权利要求9所述的食物,其为肉样加工食品。
11. 根据权利要求9或10所述的食物,其中,所述环糊精生成酶的含量是每1g食品中为0.1U以上。
12. 一种食物的制造方法,包括使环糊精生成酶作用于植物原料的工序。
13. 根据权利要求12所述的食物制造方法,其中,所述环糊精生成酶为环糊精糖基转移酶。
14. 根据权利要求12或13所述的食物制造方法,其中,所述植物原料为含有组织化植物性蛋白的原料。
15. 根据权利要求12~14中任一项所述的食物制造方法,其中,所述植物原料含有多糖类。
16. 根据权利要求12~15中任一项所述的食物制造方法,其中,所述食物为肉样加工食品。
17. 根据权利要求12~16中任一项所述的食物制造方法,其中,所述环糊精生成酶的添加量是每1g植物原料中为1U以上。

植物原料的风味改善剂及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及植物原料的风味改善剂、植物原料的保水性提高剂、食品、食品的制作方法。

背景技术

[0002] 近年来,在食品市场中,作为动物性蛋白食品的替代,使用植物性蛋白材料的食品(以下,也称为含有植物性蛋白的食品)的份额不断扩大,例如,作为肉样加工食品,正在进行含有组织化植物性蛋白的食品的开发。含有组织化植物性蛋白的食品以前是以素食主义者或纯素主义等一部分消费者为对象,但近几年需求的动向也发生了变化,由于健康志向、减肥、环境问题、爱护动物等意识的提高,再次受到关注。

[0003] 尽管持续的技术开发,但含有组织化植物性蛋白的食品的外观、风味(味道、香味)和口感一直与以往的肉制品不同。其中,将含有组织化植物性蛋白的食品加工成肉样加工食品时,残留来自于植物原料的气味(难闻气味),阻碍肉风味成为课题。作为组织化植物性蛋白的原料,大多情况下使用大豆,但大豆有豆和草这样的独特气味,在来自大豆的含有组织化植物性蛋白的食品中,这些气味对整体风味造成不良影响。因此,在含有组织化植物性蛋白的食品中,需要开发将植物原料脱除异味的技术。

[0004] 例如,非专利文献1中公开一种现有的大豆气味减少方法,作为大豆气味减少方法,举出了遗传学方法、化学方法、物理方法等。另外,专利文献1中公开了一种大豆加工类的品质改良法,在大豆加工品的制造工序中添加环糊精,在水的存在下进行混合,专利文献2中公开了一种将添加了环糊精的大豆蛋白进行加工而成的肉样蛋白食品。专利文献3中公开了一种面团的制造方法,包括向面团中导入烘焙品的体积增加的量的环糊精糖基转移酶的工序。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开昭51-148052号公报

[0008] 专利文献2:日本特开平6-98686号公报

[0009] 专利文献3:日本特开平8-51916号公报

[0010] 非专利文献

[0011] 非专利文献1:Trends in Food Science&Technology 112 336-347

发明内容

[0012] 如上所述,含有植物性蛋白的食品有来自原料的难闻气味,对整体风味造成不良影响。作为迄今为止的大豆气味减少方法,已经研究了添加具有结合疏水性挥发成分的能力的环糊精的方法。然而,由于环糊精是食品添加物,因此必须记载于食品的原材料标识中,含有环糊精的食品的原材料标识会成为违背近年来的绿色标签目标的标识。另外,在含有环糊精的含有植物性蛋白的食品中也存在风味、口感与肉样蛋白食品不同的情况,需要

进一步改善。

[0013] 因此,本发明的目的在于提供一种含有植物性蛋白的食品的新的风味改善方法,目的在于提供一种植物原料的风味改善剂。

[0014] 为了解决上述课题而进行了深入研究,结果,本发明人等发现通过使环糊精生成酶作用于植物原料而得到抑制了来自于植物原料的气味(难闻气味)的食品,从而完成了本发明。

[0015] 具体而言,本发明具有以下的构成。

[0016] [1]一种植物原料的风味改善剂,其含有环糊精生成酶。

[0017] [2]根据[1]所述的风味改善剂,其中,环糊精生成酶为环糊精糖基转移酶(Cyclodextrin glucanotransferase)。

[0018] [3]根据[1]或[2]所述的风味改善剂,其中,植物原料为含有组织化植物性蛋白的原料。

[0019] [4]根据[1]~[3]中任一项所述的风味改善剂,其中,植物原料含有多糖类。

[0020] [5]一种植物原料的保水性提高剂,其含有环糊精生成酶。

[0021] [6]根据[5]所述的保水性提高剂,其中,环糊精生成酶为环糊精糖基转移酶。

[0022] [7]根据[5]或[6]所述的保水性提高剂,其中,植物原料为含有组织化植物性蛋白的原料。

[0023] [8]根据[5]~[7]中任一项所述的保水性提高剂,其中,植物原料含有多糖类。

[0024] [9]一种食品,是使[1]~[4]中任一项所述的风味改善剂或[5]~[8]中任一项所述的保水性提高剂作用于植物原料而得到的。

[0025] [10]根据[9]所述的食品,其为肉样加工食品。

[0026] [11]根据[9]或[10]所述的食品,其中,环糊精生成酶的含量是每1g食品中为0.1U以上。

[0027] [12]一种食品的制造方法,包括使环糊精生成酶作用于植物原料的工序。

[0028] [13]根据[12]所述的食品的制造方法,其中,环糊精生成酶为环糊精糖基转移酶。

[0029] [14]根据[12]或[13]所述的食品的制造方法,其中,植物原料为含有组织化植物性蛋白的原料。

[0030] [15]根据[12]~[14]中任一项所述的食品的制造方法,其中,植物原料含有多糖类。

[0031] [16]根据[12]~[15]中任一项所述的食品的制造方法,其中,食品为肉样加工食品。

[0032] [17]根据[12]~[16]中任一项所述的食品的制造方法,其中,环糊精生成酶的添加量是每1g植物原料中为1U以上。

[0033] 另外,本发明具有以下构成。

[0034] [A]一种风味改善方法,包含使环糊精生成酶作用于植物原料。

[0035] [B]一种含有环糊精生成酶的酶剂,用于植物原料的风味改善。

[0036] [C]一种含有环糊精生成酶的酶剂的使用,用于植物原料的风味改善。

[0037] 根据本发明,能够通过使环糊精生成酶作用于植物原料而得到抑制了来自于植物原料的气味(难闻气味)的食品。另外,根据本发明,能够提供一种以往没有的植物原料的风

味改善剂。

具体实施方式

[0038] 以下,对本发明进行详细说明。以下记载的构成要件的说明虽然基于代表性的实施方式、具体例而进行,但本发明并不限于这样的实施方式。应予说明,本说明书中使用“~”表示的数值范围表示包含“~”前后记载的数值作为下限值和上限值的范围。

[0039] (风味改善剂/保水性提高剂)

[0040] 本发明涉及一种含有环糊精生成酶的植物原料的风味改善剂。风味改善剂只要是含有环糊精生成酶的制剂即可,也可以是由环糊精生成酶构成的制剂。另外,风味改善剂可以为粉末状、固体状、凝胶状、液体中的任一形态。本发明中,通过使风味改善剂作用于植物原料,能够得到抑制了来自于植物原料的气味(难闻气味)的食品。应予说明,本说明书中,来自于植物原料的气味(难闻气味)是指该植物原料所特有的气味,例如,在植物原料为大豆的情况下,是豆、草这样的气味(所谓的大豆味),这些是无法由动物性蛋白产生的气味。另外,本发明中,通过使风味改善剂作用于植物原料,也能够减少来自于植物原料的杂味。应予说明,本说明书中,来自于植物原料的杂味是指该植物原料所特有的杂味,例如,在植物原料为大豆的情况下,是指使人想起豆、草这样的味道。通过使本发明的风味改善剂作用于植物原料,能够减少来自于植物原料的气味(难闻气味)、杂味,能够得到更接近于动物性蛋白的风味的食品。

[0041] 另外,本发明也涉及一种含有环糊精生成酶的植物原料的保水性提高剂。保水性提高剂只要是含有环糊精生成酶的制剂即可,也可以是由环糊精生成酶构成的制剂。另外,保水性提高剂可以为粉末状、固体状、凝胶状、液体中的任一形态。本发明中,通过使保水性提高剂作用于植物原料,能够得到保持了水分的食品(抑制了脱水的食品)。在通过使保水性提高剂作用于植物原料而得到的食品中,制造工序中的烹调损失减少,容易再现动物性蛋白所具有的多汁、口感。

[0042] 如上所述,含有环糊精生成酶的酶剂能够改善植物原料的风味,提高所得到的食品的保水性。因此,在得到的食品中,来自于植物原料的气味(难闻气味)、杂味减少,而且保持了水分,因此可实现良好的风味和良好的口感。由此,本发明得到的食品成为气味、味道得到改善、具有良好的风味、并且也兼具动物性蛋白所具有的多汁这样的口感的食品(肉样加工食品)。

[0043] <环糊精生成酶>

[0044] 环糊精生成酶是具有以由 α -1,4键葡萄糖构成的聚合物为底物来生产聚合度6~8的环糊精的活性的酶。环糊精生成酶只要具有上述活性即可,其种类、来源等没有特别限定。另外,环糊精生成酶只要具有上述活性,也可以进一步具有其它活性。

[0045] 作为环糊精生成酶的例子,可优选举出环糊精糖基转移酶。作为环糊精生成酶的更具体的例子,可举出芽孢杆菌(Bacillus)属、例如嗜热脂肪芽孢杆菌(Bacillus stearothermophilus)、巨大芽孢杆菌(Bacillus megaterium)、环状芽孢杆菌(Bacillus circulans)、浸麻芽孢杆菌(Bacillus macerans)、Bacillus ohbensis、克氏芽孢杆菌(Bacillus clarkii);类芽胞杆菌(Paenibacillus)属、例如浸麻类芽孢杆菌(Paenibacillus macerans);地芽孢杆菌(Geobacillus)属、例如嗜热脂肪地芽孢杆菌

(*Geobacillus stearothermophilus*);克雷伯氏菌(*Klebsiella*)属、例如克雷白氏肺炎杆菌(*Klebsiella pneumoniae*);热厌氧杆菌(*Thremoanaerobactor*)属;短杆菌(*Brevibacterium*)属来源的环糊精生成酶。这些环糊精生成酶可以单独使用1种,也可以组合多种使用。其中,从植物原料的风味改善的观点出发,环糊精生成酶优选为地芽孢杆菌(*Geobacillus*)来源、类芽孢杆菌(*Paenibacillus*)来源的环糊精糖基转移酶,更优选为嗜热脂肪地芽孢杆菌(*Geobacillus stearothermophilus*)来源、浸麻类芽孢杆菌(*Paenibacillus macerans*)来源的环糊精糖基转移酶。

[0046] 环糊精生成酶可以由作为上述环糊精生成酶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中回收环糊精生成酶的方法。例如,使用环糊精生成酶分泌型微生物的情况下,可以由培养液根据需要预先通过过滤、离心处理等回收菌体后,对酶进行分离和/或纯化。另外,使用环糊精生成酶非分泌型微生物的情况下,可以根据需要预先从培养液中回收菌体后,将菌体利用加压处理、超声波处理等进行粉碎而使酶露出后,对酶进行分离和/或纯化。作为酶的分离和/或纯化方法,可以没有特别限定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层析法等。分离和/或纯化后的酶可以通过冷冻干燥、减压干燥等干燥法进行粉末化,另外,该干燥法中也可以使用适当的赋形剂和/或干燥助剂进行粉末化。另外,分离和/或纯化后的酶也可以通过加入适当的添加剂,进行过滤灭菌而液化。

[0047] 作为环糊精生成酶,也可以使用市售品,作为优选的市售品的例子,可举出天野酶株式会社制的Contizyme(浸麻类芽孢杆菌来源环糊精糖基转移酶),嗜热脂肪地芽孢杆菌来源环糊精糖基转移酶。

[0048] 使风味改善剂作用于植物原料时,发挥作用的环糊精生成酶的量没有特别限定,优选相对于植物原料中的多糖类1g以例如酶活性为1U以上的方式进行添加。从进一步提高风味改善效果的观点出发,酶活性相对于植物原料中的多糖类1g,更优选为5U以上,进一步优选为10U以上,更进一步优选为50U以上,特别优选为90U以上。另外,酶活性的上限值没有特别限定,相对于植物原料中的多糖类1g,优选为10000U以下,更优选为1000U以下,进一步优选为500U以下,更进一步优选为250U以下,又进一步优选为200U以下,再进一步优选为150U以下,特别优选为110U以下。应予说明,风味改善剂的添加量优选根据环糊精生成酶的种类而适当地调整。

[0049] 环糊精生成酶的活性通过以下方法进行测定。首先,在1.0g的马铃薯淀粉中加入水20mL,一边搅拌一边缓慢加入氢氧化钠试液(1mol/L)5mL而制成糊状。一边搅拌一边在沸水浴中加热3分钟后,加入水25mL,用流水冷却后,用乙酸试液(1mol/L)调节为pH5.5,进一步加入水而达到100mL,将由此得到的溶液作为底物溶液。量取底物溶液10mL,在40℃下加热10分钟,添加1mL的环糊精生成酶溶液进行混合。在40℃下孵育10分钟后,加入盐酸试液(0.1mol/L)10mL停止反应。相对于该反应液1mL添加10mL碘-碘化钾试液(0.4mmol/L)进行混合,作为检测液。应予说明,碘-碘化钾试液通过将碘化钾10.0g和碘1.0g溶于水,达到100mL后,用水进行200倍稀释来制备。使用水来代替反应液而作为比较液,测定检测液和比较液的660nm的吸光度。然后,将在1分钟内使淀粉的蓝色碘显色减少1%的酶量设为1个单位(U)。

[0050] <植物原料>

[0051] 作为植物原料,对起源、性状等没有格外限制,例如,可举出大豆、豌豆、小扁豆、鹰嘴豆、黑豆、蚕豆、绿豆、羽扇豆、菜豆等豆类;小麦、大麦、燕麦(Oats)、大米、黑麦、荞麦、稗子、粟米、苔麸等谷类;杏仁、椰子、花生、腰果、榛子、碧根果、澳洲坚果、开心果、核桃、鲍鱼果、霹雳果、栗子、芝麻、松籽等坚果类;麻籽(工业用麻)、奇亚籽、奇亚、苋菜籽、加纳利子、亚麻籽等种子类。作为植物原料,可以将它们单独使用,也可以组合2种以上使用。其中,植物原料优选为豆类或谷类,更优选为豆类,进一步优选为大豆。

[0052] 植物原料优选为含有蛋白质、基于酸·碱等的化学部分分解蛋白、基于蛋白酶等的酶部分分解蛋白、基于各种试剂的化学修饰蛋白、或者合成肽等的原料。植物原料优选为进一步含有多糖类(例如,淀粉、糊精等)的原料,更优选为含有淀粉的原料。多糖类可以为上述植物原料中原本含有的多糖类。另外,也可以组合不同起源的多糖类作为植物原料。

[0053] 使环糊精生成酶发挥作用时的植物原料中的蛋白质的含量没有特别限定,植物原料中的蛋白质的含量优选为0.1质量%以上,更优选为0.5质量%以上,进一步优选为1质量%以上,更进一步优选为5质量%以上,又进一步优选为10质量%以上,特别优选为15质量%以上。另外,植物原料中的蛋白质的含量优选为90质量%以下,更优选为70质量%以下,进一步优选为50质量%以下,更进一步优选为30质量%以下,特别优选为25质量%以下。

[0054] 使环糊精生成酶发挥作用时的植物原料中的多糖类的含量没有特别限定,植物原料中的多糖类的含量优选为0.1质量%以上,更优选为0.5质量%以上,进一步优选为1质量%以上,特别优选为3质量%以上。另外,植物原料中的多糖类的含量优选为40质量%以下,更优选为30质量%以下,进一步优选为20质量%以下,更进一步优选为15质量%以下,又进一步优选为10质量%以下,特别优选为7质量%以下。

[0055] 供于基于风味改善剂的处理的植物原料的性状没有特别限定,例如,可举出组织状、液体、浆状、糊状。其中,优选植物原料的性状为组织状。植物原料更优选为含有组织化植物性蛋白的原料,特别优选为含有组织化大豆蛋白的原料。应予说明,本说明书中,含有组织化植物性蛋白的原料是一般已知作为替代肉(模拟肉)的食品材料。作为典型例,可举出将含有大豆等植物性蛋白和水的原料混合物用挤出机等挤出使其干燥、冷冻或润湿而组织化(组织形成)为肉样的材料。

[0056] (食品)

[0057] 本发明也涉及使上述风味改善剂或保水性提高剂作用于植物原料而得到的食品。本发明的食品优选为含有植物性蛋白的食品,更优选为含有组织化植物性蛋白的食品,特别优选为含有组织化大豆蛋白的食品。另外,本发明的食品优选为植物性替代食品,优选为通过后述的制造方法至少改良风味而得的食品。作为植物性替代食品的具体例,可举出替代肉、替代乳、替代酸奶、替代奶酪。其中,植物性替代食品优选为替代肉(肉样加工食品),特别优选为大豆肉。

[0058] 本发明的食品是抑制了来自于植物原料的气味(难闻气味)的食品。例如,在植物原料为大豆的情况下,在食品中引起豆、草这样的气味(所谓的大豆味)的己醛、庚醛、壬醛、苯甲醛、辛醛、1-己醇、1-辛烯-3-醇、2-戊基呋喃、糠醛等多种化合物的检测量减少。另外,通过这些化合物的检测量减少,从而食品中的植物原料所特有的杂味也减少。这样,本发明的食品中,由于来自于植物原料的气味(难闻气味)、杂味减少,因此能够进一步呈现

出动物性蛋白的风味。

[0059] 本发明的食品中的环糊精生成酶的含量在每1g食品中,优选为0.1U以上,更优选为0.5U以上,进一步优选为1U以上,特别优选为2U以上。另外,环糊精生成酶及其来源物的含量在每1g食品中,优选为100U以下,更优选为50U以下,进一步优选为10U以下。通过使食品中的环糊精生成酶及其来源物的含量为上述范围内,能够更有效地减少来自于植物原料的气味(难闻气味)、杂味。

[0060] (食品的制造方法)

[0061] 本发明涉及包括使环糊精生成酶作用于植物原料的工序的食品的制造方法。通过使环糊精生成酶作用于植物原料,能够制造抑制了来自于植物原料的气味(难闻气味)并且减少了来自于植物原料的杂味的食品。通过使风味改善剂作用于植物原料,减少了来自于植物原料的气味(难闻气味)、杂味,其结果,能够得到接近动物性蛋白的风味的食品。

[0062] 作为制造食品时使用的环糊精生成酶和植物原料,可同样例示上述的环糊精生成酶和植物原料。应予说明,在植物原料原本不含有多糖类的情况下,可以将得到含有多糖类的植物原料的工序设置于使环糊精生成酶发挥作用的工序之前。

[0063] 在使环糊精生成酶作用于植物原料的工序中,其反应时间、温度、反应溶液的pH等没有特别限定。反应温度例如为50~90℃,优选为50~70℃。反应溶液的pH例如为5~8,优选为5~7。反应时间例如为1分钟~24小时,优选为30分钟~10小时,更优选为1~4小时。通过采用以上的反应条件而能够更有效地改善植物原料的风味。其中,这些反应条件根据目标食品种类而适当地选择。应予说明,最佳反应条件只要通过预实验来确定即可。

[0064] 使环糊精生成酶作用于植物原料的工序中的环糊精生成酶的添加量在每1g植物原料(干燥植物原料)中,优选为1U以上,更优选为3U以上,进一步优选为6U以上,更进一步优选为10U以上,特别优选为15U以上。另外,环糊精生成酶的添加量在每1g植物原料(干燥植物原料)中,优选为1000U以下,更优选为500U以下,进一步优选为100U以下。通过使环糊精生成酶的添加量为上述范围内,能够更有效地减少来自于植物原料的气味(难闻气味)、杂味。

[0065] 本发明的食品的制造方法可以在使环糊精生成酶作用于植物原料的工序之后包括使环糊精生成酶失活的工序。在使环糊精生成酶失活的工序中,例如,可以将用环糊精生成酶处理后的植物原料加热到80℃以上,或者通过离心分离而将酶液与植物原料分离。这样,本发明的食品的制造方法可以在使环糊精生成酶作用于植物原料的工序之后包括使环糊精生成酶失活的工序和回收失活的环糊精生成酶的工序。

[0066] 另外,本发明的食品的制造方法可以在使环糊精生成酶作用于植物原料的工序之后包括回收选自己醛、庚醛、壬醛、苯甲醛、辛醛、1-己醇、1-辛烯-3-醇、2-戊基呋喃和糠醛中的至少1种的检测量与未经酶处理的情况相比减少了10%以上(优选为20%以上,更优选为30%以上)的含有植物性蛋白的食品的工序。此外,本发明的食品的制造方法可以在使环糊精生成酶作用于植物原料的工序之后包括回收液体损失率与未经酶处理的情况相比减少了0.3%以上(优选为1%以上,更优选为2%以上)的含有植物性蛋白的食品的工序。

[0067] 实施例

[0068] 以下,举出实施例对本发明的特征进行更具体的说明。以下的实施例中示出的材料、使用量、比例、处理内容、处理顺序等只要不脱离本发明的主旨,就可以适当地变更。因

此,本发明的范围不应由以下所示的具体例进行限定性解释。

[0069] <测定方法>

[0070] <使用酶>

[0071] 实施例中,使用以下的酶。

[0072] CGT1:浸麻类芽孢杆菌来源环糊精糖基转移酶 (Contizyme,天野酶株式会社制)

[0073] CGT2:嗜热脂肪地芽孢杆菌来源环糊精糖基转移酶 (天野酶株式会社制)

[0074] <酶活性测定方法>

[0075] 在1.0g的马铃薯淀粉中加入水20mL,将氢氧化钠试液(1mol/L) 5mL一边搅拌一边缓慢加入而制成糊状。一边搅拌一边在沸水浴中加热3分钟后,加入水25mL,用流水冷却后,用乙酸试液(1mol/L)调节为pH5.5,进一步加入水至100mL,将由此得到的溶液作为底物溶液。量取底物溶液10mL,以40°C加温10分钟,添加1mL的酶溶液进行混合。以40°C孵育10分钟后,加入盐酸试液(0.1mol/L) 10mL停止反应。在该反应液1mL中添加10mL碘-碘化钾试液(0.4mmol/L)进行混合,作为检测液。应予说明,碘-碘化钾试液通过将碘化钾10.0g和碘1.0g溶于水,达到100mL后,用水进行200倍稀释来制备。使用水代替反应液来作为比较液,测定检测液和比较液的660nm的吸光度。然后,将在1分钟内使淀粉的蓝色碘显色减少1%的酶量作为一个单位(U)。

[0076] 酶活性(U/g) = $(A_0 - A_{10}) / A_0 \times 100 / 10 \times n$

[0077] A₁₀:反应液的吸光度

[0078] A₀:对照液的吸光度

[0079] 100: %的换算系数

[0080] 10:反应时间(分钟)

[0081] n:试料每1g或每1mL的稀释倍数

[0082] <GC/MS分析>

[0083] 将替代肉切成3g,放入容量20mL的西林瓶中。将1,2-二氯苯作为内标物,将从各替代肉中挥发出来的物质利用顶空GC/MS(岛图公司制GC-2030)进行分析。此时,选择聚二甲基硅氧烷(PDMS)作为SPME纤维。将西林瓶以80°C加热30分钟,使顶部空间内由挥发成分充满,以100kPa、60分钟、2mL/分钟的流速使各挥发成分吸附于InterCap Pure-WAX柱子(GLSciences公司制)。然后,将柱子加热处理至230°C,通过MS分析来进行各挥发成分的分析 and 鉴定。各挥发成分(挥发性化合物)通过将质谱与标准品进行比较来鉴定。

[0084] <试验例1>

[0085] (1) 实验方法

[0086] 在含有组织化植物性蛋白的原料(DAIZU LABO“大豆肉”,干燥肉碎, MARUKOME株式会社制) 10g中加入6倍重量的水,在60°C下静置60分钟使其溶胀,用水冲洗。除去水分,得到溶胀的含有组织化植物性蛋白的原料25g。在溶胀的含有组织化植物性蛋白的原料25g中混合2g的淀粉、5mL的水、5mL的橄榄油、甲基纤维素(最终浓度2质量%)、200U的CGT1,成型为肉饼形状,由此得到作为植物性替代肉的含有组织化植物性蛋白的食品(调味后,烘烤前)。将含有组织化植物性蛋白的食品(调味后,烘烤前)以60°C熟化2小时,以150°C烘烤20分钟。由此得到肉饼形状的含有组织化植物性蛋白的食品(烘烤后)。得到不添加CGT1而成型的肉饼(含有组织化植物性蛋白的食品(酶未处理))用于比较。对得到的食品进行GC/MS分析。对

各挥发性化合物的检测量,算出酶处理食品相对于酶未处理食品的比率(酶处理/酶未处理)。

[0087] (2) 结果

[0088] 如表1所示,利用HS-GC/MS对作为导致产生大豆味的代表性化合物的己醛、庚醛、壬醛、苯甲醛、辛醛、1-己醇、1-辛烯-3-醇、2-戊基呋喃、糠醛进行检测。其结果,来自于添加了环糊精糖基转移酶的食品(植物性替代肉)的导致产生大豆味的化合物的检测量减少。

[0089] [表1]

挥发性化合物		检测量比率 酶处理 / 酶未处理
[0090] 醛	己醛	0.47
	庚醛	0.50
	壬醛	0.53
	苯甲醛	0.39
	辛醛	0.58
醇	1-己醇	0.61
	1-辛烯-3-醇	0.54
呋喃	2-戊基呋喃	0.48
	糠醛	0.63

[0091] (3) 考察

[0092] 表明了通过环糊精糖基转移酶处理而能够减少植物性替代肉的来自植物原料的气味。

[0093] <试验例2>

[0094] (1) 实验方法

[0095] 将在溶胀的组织化植物性蛋白材料中添加的水的量变更为表2所示的量,除此以外,利用与实施例1同样的方法得到含有组织化植物性蛋白的食品(肉饼)。对各食品,测定烘烤前的重量和烘烤后的重量,基于下述式而导出液体损失率。

[0096] 液体损失率(%) = (烘烤前的食品的重量(g) - 烘烤后的食品的重量(g)) / (烘烤前的食品的重量(g)) × 100

[0097] (2) 结果

[0098] 如表2所示,随着替代肉中含有的水量的增加,酶未处理·酶处理都是脱液量变多,但与酶未处理相比,经酶处理的食品(植物性替代肉)中液体损失率减少,保水力较高。

[0099] [表2]

	水添加量	液体损失率
[0100] 酶处理	10	6.4
	15	10.6
	20	13.9
	25	17.0
	30	20.4
酶未处理	10	6.8
	15	12.6
	20	16.3
	25	21.1
	30	24.0

[0101] (3) 考察

[0102] 通过环糊精糖基转移酶处理,能够制造保水性提高、烹调损失少、保留了多汁的植物性替代肉。

[0103] <试验例3>

[0104] (1) 实验方法

[0105] 在组织化植物性蛋白材料(干燥材料)10g中加入6倍重量的水,在60℃下静置60分钟使其溶胀,用水冲洗。除去水分,在溶胀的组织化植物性蛋白材料25g中混合30mL的水、5mL的橄榄油、甲基纤维素(最终浓度2质量%)和表3中记载的原料,成型为肉饼形状,由此得到含有组织化植物性蛋白的食品(调味后,烘烤前)。将含有组织化植物性蛋白的食品(调味后,烘烤前)在60℃下熟化2小时,以150℃烘烤20分钟。由此得到肉饼形状的含有组织化植物性蛋白的食品(烘烤后)。测定烘烤前的重量和烘烤后的重量,基于下述式而导出液体损失率。

[0106] 液体损失率(%) = (烘烤前的食品的重量(g) - 烘烤后的食品的重量(g)) / (烘烤前的食品的重量(g)) × 100

[0107] (2) 结果

[0108] 如表3所示,随着替代肉中含有的水量的增加,酶未处理·酶处理都是脱液量变多,但与酶未处理相比,经酶处理的食品(植物性替代肉)中液体损失率减少,保水力较高。应予说明,添加环糊精代替CGT(环糊精糖基转移酶)的食品中,保水力均未提高。

[0109] [表3]

淀粉	CGT1	环糊精(CD)	液体损失率(%)
-	-	-	24.0
2g	200U	-	20.4
2g	-	-	24.1
-	-	αCD最终浓度2质量%	24.6
-	-	βCD最终浓度2质量%	23.9
-	-	γ CD最终浓度2质量%	24.7

[0111] (3) 考察

[0112] 单独添加淀粉、单独添加环糊精时未见保水性提高。另一方面,表明了通过组合淀

粉添加和环糊精糖基转移酶处理而使保水性提高。

[0113] <试验例4>

[0114] (1) 实验方法

[0115] 在市售的燕麦奶(蛋白质含量0.6质量%,糖质含量4.4质量%)10mL中添加23U的CGT2(嗜热脂肪地芽孢杆菌来源),在50°C下处理3小时。煮沸5分钟后,冷却到室温。由6名受试者进行感官试验,评价苦味的强弱。

[0116] (2) 结果

[0117] 6名中6名判定为通过酶处理而减少了苦味。

[0118] (3) 考察

[0119] 表明了通过CGT处理而能够减少燕麦奶的苦味。