



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114868852 A

(43) 申请公布日 2022.08.09

(21) 申请号 202210219946.1

(22) 申请日 2022.03.08

(71) 申请人 武汉新华扬生物股份有限公司

地址 430206 湖北省武汉市东湖新技术开发
区光谷八路98号

(72) 发明人 王冠 熊晓燕 刘营 周翔 张立
詹志春 周樱 辜玲芳 刘文悦

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限
公司 11228

专利代理师 吴静

(51) Int. Cl.

A23L 2/38 (2021.01)

A23C 11/10 (2021.01)

A23L 7/104 (2016.01)

A23L 2/84 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂及其
使用方法

(57) 摘要

本发明属于生物酶制剂技术领域,具体提供
了一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂,包括:
10-20%的蛋白质谷氨酰胺酶、10-20%的 α -淀
粉酶、5-15%的中性蛋白酶、5-10%的葡糖淀粉
酶、2-8%的普鲁兰酶、2-8%的稳定剂和19-66%
的载体。本发明提供的这种复配酶制剂属于绿色
安全型生物添加剂,相对于现有技术采用的淀粉
酶和蛋白质谷氨酰胺酶分步使用的方法,利用复
合酶进行一步酶解的操作,不仅能提高酶解效
率,极大地简化酶解工艺,提高生产效率,而且进
一步改善了燕麦蛋白的口感与功能。酶解过程
中产生的生物活性肽进一步提高了燕麦基料的营
养价值,既获得了一定的经济利益,也有利于燕
麦饮料行业的发展。

1. 一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂,其特征在于,包括:10-20%的蛋白质谷氨酰胺酶、10-20%的 α -淀粉酶、5-15%的中性蛋白酶、5-10%的葡糖淀粉酶、2-8%的普鲁兰酶、2-8%的稳定剂和19-66%的载体。

2. 如权利要求1所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂,其特征在于:所述蛋白质谷氨酰胺酶的酶活为100-1000U/g;所述 α -淀粉酶的酶活为1000-20000U/g;所述中性蛋白酶的酶活为10000-300000U/g;所述葡糖淀粉酶的酶活为10000-300000U/g;所述普鲁兰酶的酶活为1000-10000U/g。

3. 如权利要求1所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂,其特征在于:所述稳定剂包括氯化钠、甘油、海藻糖、甘露醇、山梨醇、肌醇中的至少一种。

4. 如权利要求1所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂,其特征在于:所述载体包括玉米淀粉、小麦淀粉、木薯淀粉、马铃薯淀粉、绿豆淀粉、 β -环糊精、麦芽糊精、变性淀粉中的至少一种。

5. 如权利要求1所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂,其特征在于:所述复配酶制剂的剂型可为液体剂型、粉体剂型或微粒剂型。

6. 一种如权利要求1-5任意一项所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:燕麦原料中加水得到燕麦水溶液,向燕麦水溶液中添加所述复配酶制剂,酶解制得液体燕麦基料。

7. 如权利要求6所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂的使用方法,其特征在于:所述复配酶制剂的添加量为燕麦原料重量的0.1-1%。

8. 如权利要求6所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂的使用方法,其特征在于:所述燕麦水溶液中燕麦原料与水的质量比为1:(9-99)。

9. 如权利要求6所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂的使用方法,其特征在于,所述酶解的条件为:温度为40-60 $^{\circ}$ C,pH值为5.0-8.0,时间为30-360min,搅拌速度为20-500rpm。

10. 如权利要求6所述的用于液体燕麦基料的复配酶制剂的使用方法,其特征在于:所述燕麦原料包括湿磨燕麦、干磨燕麦、燕麦粉、燕麦米中的至少一种。

一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于生物酶制剂技术领域,具体涉及一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂及其使用方法。

背景技术

[0002] 近年来,轻食主义兴起,豆类、藜麦、燕麦、果仁等植物基食品成为了轻食餐单的常客,它们因具有蛋白质、矿物质、维生素、不饱和脂肪酸等营养成分上的优势,以及对地球友好等环保特性,受到年轻人的追捧。

[0003] 与其他谷物相比,燕麦消化较慢,易获得饱腹感,血糖生成指数低,糖负荷低。燕麦奶含多种必需营养素,如蛋白质、钙及B族维生素,同时含有的水溶性纤维,有助于肠道功能,而且它天然低饱和脂肪,0胆固醇,口感上带有天然清新的燕麦香和甜味,对轻食修身的人士是非常适合的健康饮品。此外,燕麦奶还有两大优势:一是不含致敏性的乳糖和蛋白质,适合乳糖不耐受、牛乳蛋白过敏人群;二是含有较高含量的生物活性成分 β -葡聚糖。

[0004] 目前,燕麦奶的制备以采用淀粉酶水解燕麦原料的方式为主,存在蛋白质利用率低,影响产品风味的问题,中国发明专利CN 105007757 A中公开了一种在淀粉酶处理的基础上,再采用蛋白质谷氨酰胺酶处理燕麦原料的方法,但该方法对蛋白质改善效果有限,导致燕麦溶液的口味不够浓郁,比较寡淡。

[0005] 本发明根据燕麦饮料的特点和需求出发,提供了一种用于加工液体燕麦基料的复配酶制剂,相对于现有的淀粉酶和蛋白质谷氨酰胺酶的分步使用,不仅能进一步改善燕麦蛋白的口感与功能,而且通过酶解效率的提高将分步酶解操作改进为一步酶解操作,极大地简化了酶解工艺。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有液体燕麦基料制备过程中原料营养物质利用率不高,风味不能满足需求的问题。

[0007] 为此,本发明提供了一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂,包括:10-20%的蛋白质谷氨酰胺酶、10-20%的 α -淀粉酶、5-15%的中性蛋白酶、5-10%的葡糖淀粉酶、2-8%的普鲁兰酶、2-8%的稳定剂和19-66%的载体。

[0008] 其中,蛋白质谷氨酰胺酶是一种新型水解酶,可以特异性地将蛋白质的谷氨酰胺残基(L- β -谷氨酰胺)水解成L-谷氨酸和氨,从而改变蛋白质的一级、二级和三级结构,显著提高蛋白质溶解度,并改善乳化性、凝胶性等功能性质,对燕麦蛋白的改善起到主要作用; α -淀粉酶能水解淀粉内部的 α -1,4-糖苷键,水解产物为糊精、低聚糖和单糖,快速降解燕麦中的淀粉,并降低粘度,有利于复配酶制剂中其它酶促反应的进行;中性蛋白酶能将大分子蛋白质水解成小分子肽或氨基酸,广泛用于各种动植物蛋白的酶解,其水解度高、产物风味佳,用于燕麦蛋白的酶解可以产生具有生物活性的小分子肽,进一步提高燕麦饮料的功能与价值;葡糖淀粉酶能水解液态淀粉中的 α -1,4-糖苷键和 α -1,6-糖苷键,在水解过程中,由

底物分子中的非还原端开始,逐步水解出葡萄糖,用于燕麦的酶解,产生的葡萄糖有助于改善燕麦饮料的口味;普鲁兰酶是一类淀粉脱支酶,能够专一性水解支链淀粉分支点中的 α -1,6-糖苷键,切下整个分支结构,将其与 α -淀粉酶和葡糖淀粉酶一同用于燕麦酶解,可以发挥协同作用,提高淀粉的酶解效率。

[0009] 具体的,所述蛋白质谷氨酰胺酶的酶活为100-1000U/g;所述 α -淀粉酶的酶活为1000-20000U/g;所述中性蛋白酶的酶活为10000-300000U/g;所述葡糖淀粉酶的酶活为10000-300000U/g;所述普鲁兰酶的酶活为1000-10000U/g。

[0010] 具体的,上述稳定剂包括氯化钠、甘油、海藻糖、甘露醇、山梨醇、肌醇中的至少一种。

[0011] 具体的,上述载体包括玉米淀粉、小麦淀粉、木薯淀粉、马铃薯淀粉、绿豆淀粉、 β -环糊精、麦芽糊精、变性淀粉中的至少一种。

[0012] 具体的,上述复配酶制剂的剂型可根据使用需要,制备为液体剂型、粉体剂型或微粒剂型。

[0013] 本发明还提供了上述用于液体燕麦基料的复配酶制剂的使用方法,包括以下步骤:燕麦原料中加水得到燕麦水溶液,向燕麦水溶液中添加所述复配酶制剂,酶解制得液体燕麦基料,该液体燕麦基料可用于各种燕麦饮料的生产。

[0014] 具体的,上述复配酶制剂的添加量为燕麦原料重量的0.1-1%。

[0015] 具体的,上述燕麦水溶液中燕麦原料与水的质量比为1:(9-99)。

[0016] 具体的,上述酶解的条件为:温度为40-60 $^{\circ}$ C,pH值为5.0-8.0,时间为30-360min,搅拌速度为20-500rpm。

[0017] 具体的,上述燕麦原料包括湿磨燕麦、干磨燕麦、燕麦粉、燕麦米中的至少一种。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有以下优点和有益效果:

[0019] 本发明提供的这种复配酶制剂属于绿色安全型生物添加剂,相对于现有技术采用的淀粉酶和蛋白质谷氨酰胺酶分步使用的方法,利用复合酶进行一步酶解的操作,不仅能提高酶解效率,极大地简化酶解工艺,提高生产效率,而且进一步改善了燕麦蛋白的口感与功能。加工制得的液体燕麦基料不仅拥有上佳的口感,而且酶解过程中产生的生物活性肽进一步提高了燕麦基料的营养价值,既获得了一定的经济利益,也有利于燕麦饮料行业的发展。

具体实施方式

[0020] 下面将结合实施例对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。尽管已经详细描述了本发明的代表性实施例,但是本发明所属技术领域的普通技术人员将理解,在不脱离本发明范围的情况下可以对本发明进行各种修改和改变。因此,本发明的范围不应局限于实施方案,而应由所附权利要求及其等同物来限定。

[0021] 下面通过具体实施例对本发明的用于液体燕麦基料的复配酶制剂的效果进行研究。本发明实施例中使用的酶制剂为武汉新华扬生物股份有限公司的酶制剂产品,其中蛋白质谷氨酰胺酶的酶活为200U/g,检测标准为武汉新华扬企业标准; α -淀粉酶的酶活为10000U/g,检测标准为GB/T 1886.174;中性蛋白酶的酶活为100000U/g,检测标准为GB/T

1886.174;葡糖淀粉酶的酶活为100000U/g,检测标准为GB/T 1886.174;普鲁兰酶的酶活为2000U/g,检测标准为GB/T 1886.174。

[0022] 实施例1:

[0023] 本实施例提供了一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂,按质量百分比,包括15%的蛋白质谷氨酰胺酶、15%的 α -淀粉酶、10%的中性蛋白酶、8%的葡糖淀粉酶、5%的普鲁兰酶、5%的氯化钠和42%的玉米淀粉,将各组分混合均匀即得复配酶制剂。

[0024] 将上述复配酶制剂用于生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0025] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按0.1%的添加量向燕麦水溶液中添加复配酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0026] 为考察复配酶制剂对液体燕麦基料蛋白质的改性效果,对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0027] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,结果如表1所示。

[0028] 实施例2:

[0029] 使用实施例1中复配酶制剂生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0030] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按0.2%的添加量向燕麦水溶液中添加复配酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0031] 为考察复配酶制剂对液体燕麦基料蛋白质的改性效果,对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0032] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,结果如表1所示。

[0033] 实施例3:

[0034] 使用实施例1中复配酶制剂生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0035] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按0.5%的添加量向燕麦水溶液中添加复配酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0036] 为考察复配酶制剂对液体燕麦基料蛋白质的改性效果,对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0037] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,结果如表1所示。

[0038] 实施例4:

[0039] 使用实施例1中复配酶制剂生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0040] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按1.0%的添加量向燕麦水溶液中添加复配酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0041] 为考察复配酶制剂对液体燕麦基料蛋白质的改性效果,对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0042] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,指标和打分结果如表1所示。

[0043] 实施例5:

[0044] 本实施例提供了一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂,按质量百分比,包括10%的蛋白质谷氨酰胺酶、10%的 α -淀粉酶、5%的中性蛋白酶、5%的葡糖淀粉酶、2%的普鲁兰酶、2%的氯化钠和66%的玉米淀粉组成,将各组分混合均匀即得复配酶制剂。

[0045] 将上述复配酶制剂用于生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0046] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按0.5%的添加量向燕麦水溶液中添加复配酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0047] 为考察复配酶制剂对液体燕麦基料蛋白质的改性效果,对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0048] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,指标和打分结果如表1所示。

[0049] 实施例6:

[0050] 本实施例提供了一种用于液体燕麦基料的复配酶制剂,按质量百分比,包括20%的蛋白质谷氨酰胺酶、20%的 α -淀粉酶、15%的中性蛋白酶、10%的葡糖淀粉酶、8%的普鲁兰酶、8%的氯化钠和19%的玉米淀粉组成,将各组分混合均匀即得复配酶制剂。

[0051] 将上述复配酶制剂用于生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0052] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按0.5%的添加量向燕麦水溶液中添加复配酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0053] 为考察复配酶制剂对液体燕麦基料蛋白质的改性效果,对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0054] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,指标和打分结果如表1所示。

[0055] 比较例1:

[0056] 本比较例不添加酶制剂生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0057] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,55℃,200rpm搅拌180min后升温至90℃,保持10min,制得液体燕麦基料。

[0058] 对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0059] 各指标和打分结果如表1所示。

[0060] 比较例2:

[0061] 本比较例的酶制剂按质量百分比计,包括53%的 α -淀粉酶、5%的氯化钠和42%的玉米淀粉,将各组分混合均匀即得复配酶制剂。

[0062] 将上述酶制剂用于生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0063] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按0.5%的添加量向燕麦水溶液中添加酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0064] 对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,取平均值,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0065] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,指标和打分结果如表1所示。

[0066] 比较例3:

[0067] 本比较例的酶制剂按质量百分比计,包括53%的蛋白质谷氨酰胺酶、5%的氯化钠和42%的玉米淀粉,将各组分混合均匀即得复配酶制剂。

[0068] 将上述酶制剂用于生产液体燕麦基料,具体步骤如下:

[0069] 称取20kg燕麦粉,加入980kg水,搅拌升温至55℃得到燕麦水溶液,以燕麦原料重量计,按0.5%的添加量向燕麦水溶液中添加酶制剂进行酶解,控制pH值在7.0左右,搅拌速度为200rpm,反应180min后升温至90℃灭酶10min结束反应,制得液体燕麦基料。

[0070] 对制得的液体燕麦基料的指标进行检测,采用微量弥散法测脱酰胺度,考马斯亮蓝法测蛋白质溶解度,参考QB/T 5298测小肽含量。随机选择10人通过品尝和目测沉淀量对液体燕麦基料的口感和稳定性进行打分,以1-10分计,分值越大口感越好、沉淀越少。

[0071] 各指标评估和打分在液体燕麦基料灭酶结束并室温放置30min后进行,指标和打分结果如表1所示。

[0072] 表1液体燕麦基料的指标评估和打分结果

	脱酰胺度 (%)	蛋白质溶解度 (mg/ml)	小肽含量 (%)	口感	稳定性	
					室温放置 7d	室温放置 30d
实施例 1	6.5	0.072	0.55	5.7	7.7	5.1
实施例 2	10.2	0.118	0.84	6.8	8.7	6.2
实施例 3	13.6	0.156	1.05	7.5	9.2	6.9
实施例 4	14.3	0.166	1.10	7.7	9.3	7.1
实施例 5	12.0	0.138	0.95	7.2	8.9	6.6
实施例 6	14.0	0.161	1.08	7.6	9.2	7.0
比较例 1	1.6	0.023	0.16	2.8	4.3	0
比较例 2	1.7	0.024	0.17	3.9	4.8	0
比较例 3	14.2	0.164	0.18	4.8	4.5	0

[0073] 如表1所示,与比较例1中未添加酶制剂的液体燕麦基料相比,使用本发明提供的复配酶制剂后液体燕麦基料的蛋白质溶解度和脱酰胺度、小肽含量明显得到了提高,口感和稳定性也有明显提高,并且改善效果随着酶制剂添加量的增加而增大,但随着添加量的增加,改善幅度却逐渐降低,说明随着添加量的增加逐渐接近复配酶制剂的作用极限。因此选择0.1-1%的添加量既可以满足改善液体燕麦基料品质的要求,也可以节约生产成本。比较例2和比较例3中获得的液体燕麦基料虽然较比较例有改善,但其改善效果不如本发明的复配酶制剂。

[0075] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明,并不构成对本发明的保护范围的限制,凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。