



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105455135 B

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201510905875.0

A23L 19/00(2016.01)

(22)申请日 2015.12.09

A23L 19/10(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105455135 A

(43)申请公布日 2016.04.06

(73)专利权人 江苏碧青园海洋生物科技有限公司

地址 224100 江苏省盐城市大丰市大丰港  
经济区盐土大地内1号办公楼内

(72)发明人 李亚辉 薛祥华 谢军伟

(74)专利代理机构 北京思创大成知识产权代理  
有限公司 11614

代理人 尹慧晶

(51)Int.Cl.

A23L 33/00(2016.01)

(56)对比文件

CN 103555534 A,2014.02.05,

CN 104605453 A,2015.05.13,

CN 102986893 A,2013.03.27,

CN 102986893 A,2013.03.27,

罗英等.菊芋的酶降解及其综合利用.《四川  
师范大学学报(自然科学版)》.1999,第22卷(第  
06期),747-751.

Raffaella Di Cagno

et.al..Exploitation of vegetables and  
fruits through lactic acid fermentation.  
《Food Microbiology》.2013,

审查员 朱金虎

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种无醇南菊芋9号果蔬复合酵素的制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种无醇南菊芋9号果蔬复合  
酵素的制作方法,该方法依次经过菊芋前处理、  
果蔬前处理、混合调配、发酵、用功能性甜味剂调  
配等步骤。按照本发明方法可在短时间内获得一  
款低糖、无醇、富含益生元和膳食纤维等有益成  
分、兼具果香与乳酸发酵风味、集营养与保健于  
一体的新型复合果蔬酵素。

1. 一种无醇南菊芋9号果蔬复合酵素的制作方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:  
1) 菊芋前处理:将南菊芋9号破碎、打浆,将菊芋浆液加除菌水稀释后进行热处理; 2) 果蔬前处理:将混合果蔬破碎、打浆,然后用超声波处理杀菌; 3) 混合调配:将热处理的菊芋浆冷却至 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,与杀菌的果蔬浆混合均匀,添加复合果胶酶,在 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 酶解40min~60min,然后加入乳糖0.5%~1%、碳酸钙0.2%~0.4%混合均匀,用碳酸氢钠或柠檬酸调节pH至6.0~6.5,得到混匀的菊芋和果蔬浆; 4) 发酵:将混匀的菊芋和果蔬浆放入隔氧发酵的容器里,立即升温至 $38^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$ ,加入混合菌种进行第一次发酵,当pH降低1.0~1.5时,立即降温至 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,加入另外一混合菌种进行第二次发酵,当还原糖含量小于5g/L时,迅速降温至 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 终止发酵,并在此温度下存放5~8天进行后发酵,然后用200~400目滤布过滤进行渣液分离;其中,第一次发酵所用混合菌种为保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌冻干粉,两菌的混合重量比例为1:4~1:8,添加量为菊芋和果蔬混和浆重的1%~3%,第一次发酵时间为1~2天;第二次发酵所用混合菌种为植物乳杆菌和嗜酸乳杆菌冻干粉,两菌的混合重量比例为2:1~4:1,添加量为菊芋和果蔬混和浆重的2%~4%,第二次发酵时间为7~10天; 5) 调配:加入功能性甜味剂进行调味,并在无菌、温度为 $0^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 的低温条件下进行均质处理,均质压力20MPa~30MPa; 6) 储存:在无菌条件下分装、密封,在 $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 下冷藏。

2. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于步骤1)中菊芋浆液加除菌水稀释比例为1:1~1:2(v/v);菊芋浆液稀释后热处理方法具体为:加温至 $80^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$ ,并在此温度保持90min。

3. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于步骤2)中所述的果蔬由五种以上水果和蔬菜组成,其中,蔬菜至少两种,且必须有西红柿;蔬菜包括白萝卜、胡萝卜、西红柿、黄瓜、白菜、芹菜;水果包括苹果、香瓜、哈密瓜、西瓜、葡萄、蓝莓、草莓、黑莓、柑橘、甜柚。

4. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于步骤2)中超声波处理方法为:超声波频率50kHz~70kHz,超声时间20min~30min。

5. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于步骤3)中菊芋浆与果蔬浆混合体积比例为1:2~1:3。

6. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于步骤3)中复合果胶酶含多聚半乳糖醛酸酶30%~35%,果胶酯酶40%~45%,果胶裂解酶10%~15%,淀粉酶10%~15%,添加量为40mg/L~50mg/L。

7. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于步骤4)中隔氧发酵容器为水封泡菜坛。

8. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于步骤5)中调配用功能性甜味剂为L-阿拉伯糖和木糖醇,其添加量分别为10g/L~15g/L和20g/L~30g/L。

## 一种无醇南菊芋9号果蔬复合酵素的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于食品加工领域,具体涉及一种无醇南菊芋9号果蔬复合酵素的制作方法。

### 背景技术

[0002] 菊芋又名洋姜、五星草、鬼子姜,是一种菊科、向日葵属多年生宿根性草本植物。菊芋营养价值丰富,既是工业和食品的重要原料,也可做动物饲草,被联合国粮农组织官员称为“21世纪人畜共用作物”。菊芋的主要成分为菊粉,鲜菊芋块茎中大约含15%~20%菊粉,约占菊芋干重的70%~80%。菊粉又名菊糖,主要由不同聚合度果聚糖组成,2009年卫生部批准菊粉为新食品资源,2012年卫生部公布增加菊芋作为新资源食品菊糖的原料。菊糖是一类天然果聚糖的混合物,是良好的益生元,也是目前发现的最易溶解的膳食纤维,具有增殖人体内益生菌、抑制腐败菌、促进肠胃功能、预防肠道肿瘤、治疗便秘、降低血脂、控制血糖、美容减肥等多种功效。

[0003] 目前菊芋的加工主要是生产菊粉,进而获得低聚果糖和高果糖浆。国内菊粉生产工艺还不够成熟,获得高纯度菊粉不仅成本高,且具有一定的难度,大大阻碍了我国菊芋的产业化发展。因此,对菊芋进行多元化开发和利用、获得多样化产品是促进菊芋发展的重要途径。以菊芋和果蔬为原料通过生物加工生产菊芋果蔬复合酵素,不仅可完全保留菊芋和果蔬中的营养和保健功能因子,同时还能产生大量生物活性物质,是对菊芋进行高附加值加工的重要途径。关于果蔬酵素已有大量报道,但目前还未有统一的生产和产品标准,现有制作方法还存在一些缺陷:1) 发酵时间长,发酵过程不能控制;2) 乙醇含量高,乙醇产量不能控制;3) 高温处理、高温灭菌,使果蔬中保健功能因子丧失生物活性;4) 终产品中糖含量过高;5) 终产品中无益生菌或数量较少。因此,对已有酵素生产工艺进行改进并制定统一的标准,是本领域技术人员关注的问题。

### 发明内容

[0004] 针对目前菊芋加工中对菊芋的单一化利用和果蔬酵素加工中存在的问题,本发明提出了一种无醇菊芋果蔬复合酵素的制作方法。利用该方法可生产出低糖、无醇、口感好、风味独特、富含功能成分、集营养与保健于一体的高品质复合果蔬酵素。

[0005] 本发明的目的是通过以下方式实现的:

[0006] 一种无醇菊芋果蔬复合酵素的制作方法,该方法包括以下步骤:

[0007] 1) 菊芋前处理:将南菊芋9号破碎、打浆,将菊芋浆液加除菌水稀释后进行热处理;

[0008] 2) 果蔬前处理:将混合果蔬破碎、打浆,然后用超声波处理杀菌;

[0009] 3) 混合调配:将热处理的菊芋浆冷却至25℃~30℃,与杀菌的果蔬浆混合均匀,添加复合果胶酶,在25℃~30℃酶解40min~60min,然后加入乳糖0.5%~1%、碳酸钙0.2%~0.4%混合均匀,用碳酸氢钠或柠檬酸调节pH至6.0~6.5,得到混匀的菊芋和果蔬浆;

[0010] 4) 发酵:将混匀的菊芋和果蔬浆放入隔氧发酵的容器里,立即升温至38℃~42℃,

加入混合菌种进行第一次发酵,当pH降低1.0~1.5时,立即降温至25℃~30℃,加入另外一混合菌种进行第二次发酵,当还原糖含量小于5g/L时,迅速降温至5℃~10℃终止发酵,并在此温度下存放5~8天进行后发酵,然后用200~400目滤布过滤进行渣液分离;

[0011] 5) 调配:加入功能性甜味剂进行调味,并在无菌、温度为0℃~10℃的低温条件下进行均质处理,均质压力20MPa~30MPa;

[0012] 6) 储存:在无菌条件下分装、密封,在0℃~4℃下冷藏。

[0013] 步骤1) 中所用菊芋品种为南菊芋9号,特别优选块茎大、汁液丰富、菊糖含量高、完整无损、无病害的菊芋;菊芋浆液加除菌水稀释比例为1:1~1:2 (v/v);菊芋浆液稀释后热处理方法具体为:加温至80℃~90℃,并在此温度保持90min。

[0014] 步骤2) 中所述的果蔬由五种以上水果和蔬菜组成,其中,蔬菜至少两种,且必须有西红柿;蔬菜包括白萝卜、胡萝卜、西红柿、黄瓜、白菜、芹菜;水果包括苹果、香瓜、哈密瓜、西瓜、葡萄、蓝莓、草莓、黑莓、柑橘、甜柚。

[0015] 步骤2) 中超声波处理方法为:超声波频率50kHz~70kHz,超声时间20min~30min。

[0016] 步骤3) 中菊芋浆与果蔬浆混合体积比例为1:2~1:3。

[0017] 步骤3) 中复合果胶酶含多聚半乳糖醛酸酶30%~35%,果胶酯酶40%~45%,果胶裂解酶10%~15%,淀粉酶10%~15%,添加量为40mg/L~50mg/L。

[0018] 步骤4) 中隔氧发酵容器优选为水封泡菜坛,在发酵过程中保证无氧环境。

[0019] 步骤4) 中第一次发酵所用混合菌种为保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌冻干粉,两菌的混合重量比例为1:4~1:8,添加量为菊芋和果蔬混和浆重的1%~3%,第一次发酵时间为1~2天。

[0020] 步骤4) 中第二次发酵所用混合菌种为植物乳杆菌和嗜酸乳杆菌冻干粉,两菌的混合重量比例为2:1~4:1,添加量为菊芋和果蔬混和浆重的2%~4%,第二次发酵时间为7~10天。

[0021] 步骤5) 中调配用功能性甜味剂为L-阿拉伯糖和木糖醇,其添加量分别为10g/L~15g/L和20g/L~30g/L,均质压力优选为20MPa~30MPa。

[0022] 上述调配步骤后在无菌条件下分装、密封,在0℃~4℃下冷藏储存,保证了其中益生菌活菌的数量和质量。

[0023] 本发明无醇菊芋果蔬复合酵素制作方法以优选的汁液丰富、香气浓郁、菊糖含量高且块茎大的菊芋为原料,特别是以南菊芋9号为原料,复合其他果蔬,经乳酸菌发酵可获得果香突出、酸味柔和、口感协调且具有较高营养价值和保健功能的复合果蔬酵素。菊芋中含有大量菊糖,菊糖是益生元和可溶性膳食纤维,用菊芋复合果蔬制作酵素,不仅可大大提高益生菌数量和质量,还可增加其中功能物质的含量,使其具有更强的保健功能。发酵前对菊芋进行打浆和热处理,可对菊糖进行最大程度的提取;果蔬打浆后进行超声波处理,避免了高温杀菌对其营养成分的影响;果浆处理中添加乳糖和碳酸钙,并用碳酸氢钠或柠檬酸调节其pH在特定范围内,给乳酸菌提供最佳的pH环境,可促进乳酸菌的生长,提高乳酸菌在发酵中的成活率和数量;利用保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌混合菌种在38℃~42℃下进行第一次发酵,可使其快速成为优势菌种抑制其它微生物的生长;利用植物乳杆菌和嗜酸乳杆菌混合菌种在25℃~30℃进行第二次发酵,可赋予产品优良的风味,使乳酸发酵快速且彻底;在无氧条件下进行多菌种、分阶段、控温发酵,可大大缩短发酵时间且达到低糖、无

醇的目的;添加阿拉伯糖和木糖醇,改善了口感且增加了功能成分;低温冷藏,保证了其中益生菌活菌的数量和质量。按照本发明方法可在短时间内获得一款低糖、无醇、口感协调、风味独特、富含功能成分的新型复合果蔬酵素。

### 具体实施方式

[0024] 以下结合发明人给出的实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0025] 实施例1:

[0026] 选用完整、无损南菊芋9号菊芋(购自于江苏碧青园海洋生物科技有限公司)5kg,剔除残次果,除去杂质,用水清洗干净,破碎并打浆;加除菌水3L按照体积比1:1进行稀释,然后加热至80℃,搅拌均匀并保持90min。取西红柿1kg、白萝卜1kg、白菜1kg、苹果4kg、香瓜4kg、蓝莓4kg,用水清洗干净、晾干、破碎、打浆;然后用超声波进行处理,超声频率50kHz,超声波处理时间30min。将热处理的菊芋浆冷却至25℃,取5L菊芋浆、10L超声波处理的果蔬浆,将两者混合均匀;添加复合果胶酶0.6g(复合果胶酶为果胶酶EX,购自于上海杰兔工贸有限公司),在25℃酶解60min;然后加入乳糖75g(购自于北京纽特生物科技有限公司)、碳酸钙30g,并用碳酸氢钠调节pH至6.0。将混匀的菊芋和果蔬浆装入水封泡菜坛(装满),立即升温至38℃,加入保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌冻干粉150g(添加量为菊芋和果蔬混和浆重的1%,两菌重量比例1:4,通派上海生物科技有限公司)进行第一次发酵;1天后pH降低1.1,立即降温至25℃,并加入植物乳杆菌和嗜酸乳杆菌冻干粉300g(添加量为菊芋和果蔬混和浆重的2%,两菌重量比例2:1,通派上海生物科技有限公司)进行第二次发酵;7天后还原糖含量4.8g/L,迅速降温至5℃终止发酵,并在此温度下存放5天进行后发酵;然后用200目滤布过滤进行渣液分离。在分离的发酵液中加入功能性甜味剂阿拉伯糖150g(购自于北京纽特生物科技有限公司)和木糖醇300g(购自于北京纽特生物科技有限公司)进行调味,并在无菌、0℃~5℃条件下进行均质处理,均质压力20MPa。最后在无罐条件下分装、密封,在4℃下进行冷藏。

[0027] 上述实施例制得菊芋果蔬复合酵素的测试指标如下:

[0028] 1、感官指标

[0029] 色泽:酒红色,色泽鲜艳;

[0030] 口味:酸味柔和、酸甜适口、口感协调、回味悠长;

[0031] 香气:果香浓郁、香气清新纯正;

[0032] 风格:具有果香与乳酸发酵风味,风格独特。

[0033] 2.理化指标

[0034] 酒精度:(20℃,V/V)0%;还原糖:4.8g/L;总糖:48.5g/L;总酸:14.32g/L;pH:3.55;乳酸菌含量:大于 $1.0 \times 10^8$ cfu/mL;4℃冷藏30天后乳酸菌含量:大于 $1.0 \times 10^7$ cfu/mL

[0035] 3.微生物指标

[0036] 大肠菌群/(MPN/100mL)无检出;

[0037] 肠道致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌)无检出

[0038] 实施例2:

[0039] 选用完整、无损南菊芋9号菊芋9kg,剔除残次果,除去杂质,用水清洗干净,破碎并打浆;加除菌水10L按照体积比1:2进行稀释,然后加热至90℃,搅拌均匀并保持90min。取西

红柿6kg、胡萝卜3kg、黄瓜3kg、黑莓20kg、西瓜20kg、草莓20kg,用水清洗干净、晾干、破碎、打浆;然后用超声波进行处理,超声频率70kHz,超声波处理时间20min。将热处理的菊芋浆冷却至30℃,取15L菊芋浆、45L超声波处理的果蔬浆,将两者混合均匀;添加复合果胶酶3g(50mg/L,复合果胶酶为果胶酶EX,购自于上海杰兔工贸有限公司),在30℃酶解40min;然后加入乳糖600g(购自于北京纽特生物科技有限公司)、碳酸钙240g,并用碳酸氢钠调节pH至6.5。将混匀的菊芋和果蔬浆装入水封泡菜坛(装满),立即升温至42℃,加入保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌冻干粉1200g(添加量为菊芋和果蔬混和浆重的2%,两菌重量比例1:8,购自于通派上海生物科技有限公司)进行第一次发酵;2天后pH降低1.5,立即降温至30℃,并加入植物乳杆菌和嗜酸乳杆菌冻干粉1800g(添加量为菊芋和果蔬混和浆重的3%,两菌重量比例4:1,购自于通派上海生物科技有限公司)进行第二次发酵;10天后还原糖含量3.4g/L,迅速降温至10℃终止发酵,并在此温度下存放8天进行后发酵;然后用400目滤布过滤进行渣液分离。在分离的发酵液中加入功能性甜味剂阿拉伯糖900g(购自于北京纽特生物科技有限公司)和木糖醇1800g(购自于北京纽特生物科技有限公司)进行调味,并在无菌、5℃~10℃条件下进行均质处理,均质压力30MPa。最后在无菌条件下分装、密封,在0℃下进行冷藏。

[0040] 上述实施例制得菊芋果蔬复合酵素的测试指标如下:

[0041] 1、感官指标

[0042] 色泽:粉红色,色泽鲜艳;

[0043] 口味:酸味柔和、酸甜适口、口感协调、回味悠长;

[0044] 香气:果香浓郁、香气清新纯正;

[0045] 风格:具有果香与乳酸发酵风味,风格独特。

[0046] 2.理化指标

[0047] 酒精度(20℃,V/V)0%;还原糖3.4g/L;总糖46.5g/L;总酸:15.35g/L;pH:3.63;乳酸菌含量:大于 $1.0 \times 10^8$ cfu/mL;0℃冷藏30天后乳酸菌含量:大于 $1.0 \times 10^7$ cfu/mL

[0048] 3.微生物指标

[0049] 大肠菌群/(MPN/100mL)无检出;

[0050] 肠道致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌)无检出。