



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106901187 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710042073.0

A23L 29/00(2016.01)

(22)申请日 2017.01.20

(83)生物保藏信息

CGMCC No.12062 2016.01.14

(71)申请人 天津科技大学

地址 300222 天津市河西区大沽南路1038号

(72)发明人 王敏 郑宇 于松峰 曹珊

夏梦雷 宋佳 谢三款

(74)专利代理机构 北京瑞盛铭杰知识产权代理

事务所(普通合伙) 11617

代理人 郭晓迪

(51)Int.Cl.

A23L 11/00(2016.01)

A23L 27/60(2016.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种利用乳酸菌发酵辣椒汁和辣椒颗粒发酵生产豆瓣辣椒酱的方法,将乳酸菌发酵的辣椒汁用于甜瓣子制备、辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备等三个不同阶段中的至少一个阶段。进一步地,将乳酸菌发酵所得的辣椒颗粒用于辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备中的至少一个阶段。其中,所述的乳酸菌优选的采用瑞士乳杆菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、嗜盐四联球菌,更优选的采用瑞士乳杆菌CGMCC No.12062。本发明方法缩短发酵周期,提高发酵效率,降低生产成本,并且改善产品风味,提升产品营养价值。

1. 一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 乳酸菌发酵辣椒汁的制备方法为:将辣椒破碎为1-5cm大小的辣椒颗粒,加入浓度为10%-20%的食盐水,辣椒与盐水的比例为1:1-1:4,添加蔗糖至浓度为0.2%-1.0%;接入乳酸菌进行发酵,接种量为 $10^5$ - $10^{10}$ CFU/mL;在20~40℃条件下发酵3-7天,过滤所得液体即为发酵辣椒汁,过滤后剩余固体即为发酵辣椒颗粒;

(2) 甜瓣子制备:选取饱满、呈乳白色的脱壳蚕豆于水中浸泡,拌以小麦粉,接种米曲霉,进行制曲,制曲2-7天;制曲结束后入发酵池进行发酵;

(3) 辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵池,加食盐、水进行发酵;

(4) 豆瓣辣椒酱制备:将上述制备的甜瓣子和辣椒胚混匀后转入发酵池,加破碎后的辣椒颗粒,混匀后进行豆瓣辣椒酱发酵;

在上述甜瓣子制备、辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备这三个阶段中的至少一个阶段中添加乳酸菌发酵辣椒汁,添加量分别为5%-30%;在甜瓣子制备的阶段添加发酵辣椒汁,该阶段制备周期从至少180天缩短为至少20天;或在辣椒胚制备的阶段添加发酵辣椒汁,该阶段制备周期从至少90天缩短为至少20天;或在豆瓣辣椒酱制备的阶段添加发酵辣椒汁,该阶段制备周期从至少90天缩短为至少30天。

2. 如权利要求1所述的一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,在所述甜瓣子制备的阶段添加发酵辣椒汁,具体为:选取饱满、呈乳白色的脱壳蚕豆于水中浸泡,拌以小麦粉,接种米曲霉,进行制曲,制曲时间2-7天;制曲结束后入发酵池,添加甜瓣子重量5%-10%的发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,发酵至少20天,制得甜瓣子。

3. 如权利要求1所述的一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,在所述辣椒胚制备的阶段添加发酵辣椒汁,具体为:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵池,添加辣椒颗粒重量15%-25%的发酵辣椒汁,控制含盐量为17%-20%,发酵至少20天,制得辣椒胚。

4. 如权利要求1所述的一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,在所述豆瓣辣椒酱制备的阶段添加发酵辣椒汁,具体为:选取发酵结束的甜瓣子和辣椒胚,加入破碎后的辣椒颗粒,甜瓣子:辣椒胚:辣椒颗粒的质量比为1:(1-4):(1-4),添加甜瓣子、辣椒胚和辣椒颗粒总重量15%-30%的发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,拌和均匀后进行豆瓣辣椒酱发酵,发酵过程每12-24h翻酱,发酵至少30天,制得成熟豆瓣辣椒酱产品。

5. 如权利要求2所述的一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,在所述辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备的至少一个阶段中加入发酵辣椒汁和发酵辣椒颗粒,具体为:

辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵池,加入发酵辣椒颗粒,新鲜辣椒颗粒与发酵辣椒颗粒的比例为1:1-1:5;加入新鲜辣椒颗粒和发酵辣椒颗粒总重量10%-15%的发酵辣椒汁,控制含盐量为17%-20%,发酵至少10天,制得辣椒胚;

和/或,豆瓣辣椒酱制备:将甜瓣子、辣椒胚和发酵辣椒颗粒混匀后转入发酵池,甜瓣子:辣椒胚:发酵辣椒颗粒的质量比为1:(1-6):(1-6);添加甜瓣子、辣椒胚和发酵辣椒颗粒总重量10%-20%的发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,发酵过程每12-24h翻酱,发酵至少20天,制得成熟豆瓣辣椒酱产品。

6.如权利要求1-5任一所述的一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,所述甜瓣子制备阶段的发酵温度为25-35℃,所述辣椒胚制备阶段的发酵温度为20-35℃,所述豆瓣辣椒酱制备阶段的发酵温度为30-50℃。

7.如权利要求1-5任一所述的一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,所述乳酸菌为瑞士乳杆菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌或嗜盐四联球菌。

8.如权利要求7所述的一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,其特征在于,所述乳酸菌为瑞士乳杆菌CGMCC No.12062。

9.由权利要求1-8任一所述方法制备的豆瓣辣椒酱。

## 一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于食品发酵技术领域,特别涉及一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法。

### 背景技术

[0002] 豆瓣辣椒酱是一种复合调味料,由粮食、蔬菜和油料作物为主要原料,利用微生物发酵酿制而成的半固体的发酵食品。豆瓣辣椒酱不但风味可口,而且营养丰富,含有丰富的蛋白质及各种微量元素,具有消食增欲,驱寒祛湿,调节人体分泌,促进新陈代谢之功效,是理想的调味品。

[0003] 豆瓣辣椒酱传统发酵工艺是将精选的蚕豆经温水浸泡后,接种、制曲,发酵得甜豆瓣,转入发酵池与辣椒胚按一定比例混合均匀后发酵得到成熟的豆瓣辣椒酱,需要至少10个月才能得到成熟的豆瓣辣椒酱,发酵周期长、原料利用率低、生产效率低。

[0004] 传统工艺制得的豆瓣辣椒酱风味独特,但该发酵方式存在发酵周期长、发酵过程不宜控制、生产效率低,批次产品品质不稳定等问题。

[0005] 乳酸菌是传统发酵食品中一类重要的功能性微生物,在发酵过程中能产生乳酸、醋酸等风味物质,并且还可以抑制污染微生物的生长,此外,许多乳酸菌还可以代谢产生活性多糖、 $\gamma$ -氨基丁酸等功能成分。

### 发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种利用乳酸菌发酵生产豆瓣辣椒酱的方法,缩短发酵周期,提高发酵效率,降低生产成本,并且改善产品风味,提升产品营养价值。

[0007] 本发明技术方案概述如下:一种利用乳酸菌发酵辣椒汁和辣椒颗粒发酵生产豆瓣辣椒酱的方法,将乳酸菌发酵的辣椒汁用于甜瓣子制备、辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备等三个不同阶段中的至少一个阶段。进一步地,将乳酸菌发酵所得的辣椒颗粒用于辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱后熟发酵中的至少一个阶段。其中,所述的乳酸菌优选的采用瑞士乳杆菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、嗜盐四联球菌,更优选的采用瑞士乳杆菌CGMCC No.12062。

[0008] 具体的,本发明技术方案如下:

[0009] 一种豆瓣辣椒酱的发酵生产方法,包括如下步骤:

[0010] (1) 乳酸菌发酵辣椒汁的制备方法为:将辣椒破碎为1-5cm大小的辣椒颗粒,加入浓度为10%-20%的食盐水,辣椒与盐水的比例为1:1-1:4,添加蔗糖至浓度为0.2%-1.0%;接入乳酸菌进行发酵,接种量为 $10^5$ - $10^{10}$ CFU/mL;在20-40℃条件下发酵3-7天,过滤所得液体即为发酵辣椒汁,过滤后剩余固体即为发酵辣椒颗粒;

[0011] (2) 甜瓣子制备:选取饱满、呈乳白色的脱壳蚕豆于水中浸泡,拌以小麦粉,接种米曲霉,进行制曲,制曲2-7天;制曲结束后入发酵池进行发酵;

[0012] (3) 辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵池,加食盐、水进行发酵;

[0013] (4) 豆瓣辣椒酱制备:将上述制备的甜瓣子和辣椒胚混匀后转入发酵池,加破碎后

的辣椒颗粒,混匀后进行豆瓣辣椒酱发酵;

[0014] 在上述甜瓣子制备、辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备这三个阶段中的至少一个阶段中添加乳酸菌发酵辣椒汁,添加量分别为5%-30%;在甜瓣子制备的阶段添加发酵辣椒汁,该阶段制备周期从至少180天缩短为至少20天;或在辣椒胚制备的阶段添加发酵辣椒汁,该阶段制备周期从至少90天缩短为至少20天;或在豆瓣辣椒酱制备的阶段添加发酵辣椒汁,该阶段制备周期从至少90天缩短为至少30天。

[0015] 进一步地,在所述甜瓣子制备的阶段添加发酵辣椒汁,具体为:选取饱满、呈乳白色的脱壳蚕豆于水中浸泡,拌以小麦粉,接种米曲霉,进行制曲,制曲时间2-7天;制曲结束后入发酵池,添加曲瓣子重量5%-10%的发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,发酵至少20天,制得甜瓣子。

[0016] 进一步地,在所述辣椒胚制备的阶段添加发酵辣椒汁,具体为:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵池,添加辣椒颗粒重量15%-25%的发酵辣椒汁,控制含盐量为17%-20%,发酵至少20天,制得辣椒胚。

[0017] 进一步地,在所述豆瓣辣椒酱制备的阶段添加发酵辣椒汁,具体为:选取发酵结束的甜瓣子和辣椒胚,加入破碎后的辣椒颗粒,甜瓣子:辣椒胚:辣椒颗粒的质量比为1:(1-4):(1-4),添加甜瓣子、辣椒胚和辣椒颗粒总重量15%-30%的发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,拌和均匀后进行豆瓣辣椒酱发酵,发酵过程每12-24h翻酱,发酵至少30天,制得成熟豆瓣辣椒酱产品。

[0018] 更进一步地,在上述辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备的至少一个阶段中加入发酵辣椒汁和发酵辣椒颗粒,具体为:

[0019] 辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵池,加入发酵辣椒颗粒,新鲜辣椒颗粒与发酵辣椒颗粒的比例为1:1-1:5;加入新鲜辣椒颗粒和发酵辣椒颗粒总重量10%-15%的发酵辣椒汁,控制含盐量为17%-20%,发酵至少10天;

[0020] 和/或,豆瓣辣椒酱制备:将甜瓣子、辣椒胚和发酵辣椒颗粒混匀后转入发酵池,甜瓣子:辣椒胚:发酵辣椒颗粒的质量比为1:(1-6):(1-6);添加甜瓣子、辣椒胚和发酵辣椒颗粒总重量10%-20%的发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,发酵过程每12-24h翻酱,发酵至少20天,制得成熟豆瓣辣椒酱产品。

[0021] 更进一步地,上述方法中,所述甜瓣子制备阶段的发酵温度为25-35℃,所述辣椒胚制备阶段的发酵温度为20-35℃,所述豆瓣辣椒酱制备阶段的发酵温度为30-50℃。

[0022] 本发明所述优选的瑞士乳杆菌CGMCC No.12062,该菌株分离自中国传统食醋发酵醋醅,菌落特征如下:菌落较小,菌落圆形,乳白色,边缘整齐,兼性厌氧;革兰氏阳性,无芽孢;最适生长温度范围25℃-50℃,生长pH范围3.0-7.0,能在豆瓣辣椒酱发酵条件下正常生长并代谢产生有机酸、胞外活性多糖、氨基酸、 $\gamma$ -氨基丁酸。该菌株耐盐、耐酸、耐温,在20%-40%的水分条件下能保持原有的生理活性特点。该菌株用于豆瓣辣椒酱发酵过程,很好的适应了豆瓣辣椒酱发酵过程较高的盐度和温度,并且提高了发酵效率和原料利用率。

[0023] 该瑞士乳杆菌保藏于中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心,保藏地点为北京市朝阳区北辰西路1号院3号中国科学院微生物研究所(邮编100101),保藏编号为CGMCC No.12062,保藏时间为2016年01月14日,分类命名为瑞士乳杆菌(*Lactobacillus*

helveticus)。

[0024] 本发明具有的优点和积极效果是：

[0025] (1) 利用乳酸菌制备的发酵辣椒汁用于甜瓣子制备、辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备等三个阶段中的至少一个阶段，缩短了发酵周期，发酵效率提高了83%，食盐含量降低了2%-5%，氨基态氮含量提高了0.1%-0.4%，活性多糖的含量 $\geq 2.5\text{g}/100\text{g}$ ，豆瓣辣椒酱中 $\gamma$ -氨基丁酸量约为112.6-238.2mg/100mL，改善了产品风味，提高了产品品质。

[0026] (2) 制备发酵辣椒汁的同时得到的乳酸菌发酵辣椒颗粒，还可用于辣椒胚制备或豆瓣辣椒酱制备中至少一个阶段，进一步缩短了发酵周期，改善了产品品质，生产成本降低了10%以上。

[0027] (3) 本发明优选乳酸菌，更加优选采用了一株瑞士乳杆菌CGMCC No.12062，该菌株耐温、耐酸、耐盐，并且产生更多风味物质，以及活性多糖和 $\gamma$ -氨基丁酸等功能成分。利用瑞士乳杆菌CGMCC No.12062制备发酵辣椒汁和辣椒颗粒，并应用于豆瓣辣椒酱的生成，产品挥发性化合物种类丰富，将发酵辣椒汁或发酵辣椒颗粒用于豆瓣辣椒酱生产过程，在保持传统豆瓣辣椒酱风味的基础上，发酵豆瓣辣椒酱挥发性化合物种类增加10种以上。

## 附图说明

[0028] 图1：本发明豆瓣辣椒酱发酵生产过程示意图。

## 具体实施方式

[0029] 下面通过具体的实施方案叙述本发明。除非特别说明，本发明中所用的技术手段均为本领域技术人员所公知的方法。另外，实施方案应理解为说明性的，而非限制本发明的范围，本发明的实质和范围仅由权利要求书所限定。对于本领域技术人员而言，在不背离本发明实质和范围的前提下，对这些实施方案中的物料成分和用量进行的各种改变或改动也属于本发明的保护范围。

[0030] 实施例中涉及到的百分号“%”，若未特别说明，指质量百分比，溶液的百分比指100mL中含有溶质的克数，液体之间的百分比，是指在25℃时溶液的体积比例。

[0031] 实施例1：

[0032] 乳酸菌发酵辣椒汁和发酵辣椒颗粒的制备。

[0033] (1) 乳酸菌种子液的制备：

[0034] 将乳酸菌按照1%-10%接种量接种到MRS培养基中，在25-37℃静置培养20-24h，形成种子培养液。将种子培养液以1%-10%接种量接入增殖培养基中，在30-40℃静置培养20-24h，形成乳酸菌种子液。优选的，所述乳酸菌为瑞士乳杆菌CGMCC No.12062。

[0035] 所述MRS培养基：葡萄糖2%，蛋白胨1%，牛肉提取物1%，酵母提取物0.5%，无水乙酸钠0.5%，吐温80 0.1% (v/v)，柠檬酸铵0.2%，磷酸氢二钾0.2%，硫酸镁0.058%，硫酸锰0.025%，余量为水，调节pH为6.2-6.8。

[0036] 所述增殖培养基：葡萄糖2%，蛋白胨1%，牛肉提取物1%，酵母提取物0.5%，无水乙酸钠0.5%，吐温80 0.1% (v/v)，柠檬酸铵0.2%，磷酸氢二钾0.2%，硫酸镁0.058%，硫酸锰0.025%，麦芽汁20%-30%，余量为水，调节pH为6.2-6.8。

[0037] (2) 发酵辣椒汁和发酵辣椒颗粒的制备：

[0038] 辣椒经挑选、清洗后,破碎成2cm大小的辣椒颗粒备用。将发酵罐清洗干净,消毒处理后,用生理盐水对发酵罐进行冲洗之后排出发酵罐。将处理好的辣椒颗粒加入浓度为10%-14%的食盐水,辣椒与食盐水的比例为1:1-1:2,添加蔗糖至浓度为0.2%-0.6%;接入乳酸菌进行发酵,接种量为 $10^8$ - $10^{10}$ CFU/mL;将辣椒颗粒转入发酵罐后发酵,发酵罐温度控制在35-40℃条件下发酵3天,发酵结束过滤所得液体即为发酵辣椒汁,过滤后剩余固体即发酵辣椒颗粒。

[0039] 发酵辣椒汁乳酸菌总数约为 $10^8$ CFU/g,酵母菌总数约为 $10^5$ CFU/g,pH为4.0-5.0,水分含量为65-75g/100g,总酸含量为0.4-0.9g/100g,氨基酸态氮含量为0.2-0.4g/100g,食盐含量为2-8g/100g,固形物含量为60-75g/100g,含糖量为0.3-1.5g/100g, $\gamma$ -氨基丁酸含量为286.3-498.7mg/100g。发酵辣椒颗粒乳酸菌总数达 $10^8$ CFU/g,酵母菌总数约为 $10^5$ CFU/g,pH为4.5-5.0,水分含量为55-60g/100g,总酸含量为0.6-1.2g/100g,氨基酸态氮含量为0.4-0.7g/100g,食盐含量为6-10g/100g,固形物含量为60-70g/100g,含糖量为0.6-1.8g/100g, $\gamma$ -氨基丁酸含量为346.3-478.3mg/100g。此外,经发酵制得的辣椒汁和辣椒颗粒还含有丰富的挥发性化合物,赋予了辣椒汁和辣椒颗粒独特的风味。

[0040] 下面的实施例以简化的方式叙述,对于在实施例1中已叙述的内容,下面的实施例可能没有具体叙述,但视为与实施例1相同。

[0041] 实施例2:

[0042] 在甜瓣子制备的阶段添加发酵辣椒汁,发酵生产豆瓣辣椒酱,包括如下步骤:

[0043] (1) 乳酸菌种子液制备:将肠膜明串珠菌按照1%-10%接种量接种到MRS培养基中,在30-37℃静置培养20-24h,形成种子培养液。将种子培养液以1%-10%接种量接入增殖培养基中,在35-40℃静置培养20-24h,形成乳酸菌种子液。

[0044] (2) 发酵辣椒汁的制备:辣椒经挑选、清洗后,破碎成3cm大小的辣椒颗粒备用。将发酵罐清洗干净,消毒处理后,用生理盐水对发酵罐进行冲洗之后排出发酵罐,将处理好的辣椒颗粒加入浓度为15%-18%的食盐水,辣椒与食盐水的比例为1:2-1:3,添加蔗糖至浓度为0.4%-0.8%;接入乳酸菌进行发酵,接种量为 $10^6$ - $10^9$ CFU/mL;将辣椒颗粒转入发酵罐后发酵,发酵罐温度控制在30-40℃条件下发酵4天,发酵结束过滤所得液体即为发酵辣椒汁。

[0045] (3) 原料处理:蚕豆脱壳处理后,经0.7cm筛子筛选后,选取饱满、呈乳白色的蚕豆于50℃的水中浸泡至蚕豆略微发白、有弹性。

[0046] (4) 曲瓣子制备:以浸泡后所挑选的蚕豆为原料,拌以蚕豆颗粒重量8%~15%的小麦粉,接种米曲霉,接种量为蚕豆颗粒重量的万分之一,制曲2-7天,控制曲房温度为30-35℃,湿度为80%-90%。

[0047] (5) 甜瓣子制备:将曲瓣子入发酵缸,添加曲瓣子重量5%-10%的乳酸菌发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,控制发酵温度为30-35℃,发酵至少30天,比传统甜瓣子制备周期缩短了至少5个月。

[0048] (6) 辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵缸,加食盐、水进行发酵,控制含盐量为15%-20%,发酵温度控制在25-30℃,发酵至少90天。

[0049] (7) 豆瓣辣椒酱制备:选取发酵结束的甜瓣子和辣椒胚,加入破碎后的辣椒颗粒,

甜瓣子:辣椒胚:辣椒颗粒的质量比为1:(1-3):(1-4),控制含盐量为15%-20%,拌和均匀后进行豆瓣辣椒酱发酵,控制发酵温度为30-50℃,发酵至少90天,发酵过程每12-24h翻酱,最终制得豆瓣辣椒酱。

[0050] 所得豆瓣辣椒酱细菌总数约为 $10^8$ CFU/g,乳酸菌总数达 $10^7$ CFU/g,酵母菌总数约为 $10^6$ CFU/g,pH为4.6-4.8,水分含量为50-52g/100g,总酸含量为0.5-0.8g/100g,氨基酸态氮含量为0.4-0.7g/100g,固形物含量为60-75g/100g,含糖量为2.0-2.5g/100g, $\gamma$ -氨基丁酸含量为112.6-176.5mg/100g。发酵结束制得的豆瓣辣椒酱食盐含量为19-21g/100g,与传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱相比,食盐含量降低了2%。发酵周期比传统工艺豆瓣辣椒酱制备缩短至少3个月,发酵效率提高了56%。经HS-SPME-GC-MS鉴定出97种挥发性化合物,比传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱挥发性化合物种类增加了15种左右。用该方法生产的产品与传统工艺相比,色泽、香气、滋味等各指标都在短期发酵周期达到传统工艺指标且有所提高,产品酱酯香和辣香浓郁,味鲜辣醇厚,回味深长,且避免了防腐剂和香料香精的使用,减少企业运行成本,增加资金流动量。

[0051] 实施例3:

[0052] 在辣椒胚制备的阶段添加发酵辣椒汁,发酵生产豆瓣辣椒酱,包括如下步骤:

[0053] (1) 乳酸菌种子液制备:将植物乳杆菌按照1%-10%接种量接种到MRS培养基中,在25-35℃静置培养20-24h,形成种子培养液。将种子培养液以1%-10%接种量接入增殖培养基中,在30-37℃静置培养20-24h,形成乳酸菌种子液。

[0054] (2) 发酵辣椒汁的制备:辣椒经挑选、清洗后,破碎成1cm大小的辣椒颗粒备用。将发酵罐清洗干净,消毒处理后,用生理盐水对发酵罐进行冲洗之后排出发酵罐,将处理好的辣椒颗粒加入浓度为15%-20%的食盐水,辣椒与食盐水的比例为1:2-1:4,添加蔗糖至浓度为0.5%-0.8%;接入乳酸菌进行发酵,接种量为 $10^6$ - $10^8$ CFU/mL;将辣椒颗粒转入发酵罐后发酵,发酵罐温度控制在30-40℃条件下发酵6天,发酵结束过滤所得液体即为发酵辣椒汁。

[0055] (3) 原料处理:蚕豆脱壳处理后,经0.7cm筛子筛选后,选取饱满、呈乳白色的蚕豆于55℃的水中浸泡至蚕豆略微发白、有弹性。

[0056] (4) 曲瓣子制备:以浸泡后所挑选的蚕豆为原料,拌蚕豆颗粒量8%~15%的小麦粉,接种米曲霉,接种量为蚕豆颗粒量的万分之二,种曲4-6天,控制曲房温度为30-33℃,控制湿度为85%-90%。

[0057] (5) 甜瓣子制备:将曲瓣子入发酵缸,添加盐水,控制含盐量为15%-18%,控制发酵温度为28-30℃,发酵至少180天。

[0058] (6) 辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵缸,加15%-25%发酵辣椒汁,控制辣椒胚含盐量为17%-20%,发酵温度控制在20-30℃,发酵至少30天,比传统辣椒胚制备周期缩短至少2个月。

[0059] (7) 豆瓣辣椒酱制备:选取发酵结束的甜瓣子和辣椒胚,加入破碎后的辣椒颗粒,甜瓣子:辣椒胚:辣椒颗粒的质量比为1:(1-2):(1-2),控制含盐量为15-20%,拌和均匀后进行豆瓣辣椒酱发酵,控制发酵温度为38-45℃,发酵至少90天,发酵过程每12-24h翻酱,最终制得豆瓣辣椒酱。

[0060] 所得豆瓣辣椒酱细菌总数约为 $10^9$ CFU/g,乳酸菌总数达 $10^7$ CFU/g,酵母菌总数约为



$10^7$ CFU/g, pH为4.0-4.3, 水分含量为48-50g/100g, 总酸含量为0.8-1.2g/100g, 氨基酸态氮含量为0.5-0.8g/100g, 固形物含量为55-70g/100g, 含糖量为2.5-2.8g/100g,  $\gamma$ -氨基丁酸含量为134.3-177.2mg/100g。发酵结束制得的豆瓣辣椒酱食盐含量为17-19g/100g, 与传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱相比, 食盐含量降低了3%。发酵周期比传统工艺豆瓣辣椒酱制备缩短了2个月以上, 发酵效率提高了33%。经HS-SPME-GC-MS鉴定出92种挥发性成分, 比传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱挥发性化合物种类增加了10种左右。用该方法生产的产品与传统工艺相比, 色泽、香气、滋味等各指标都在短期发酵周期达到传统工艺指标且有所提高, 产品酱酯香浓郁、瓣粒香脆、回味深长, 且避免了防腐剂和香料香精的使用, 减少企业运行成本, 增加资金流动量。

[0061] 实施例4:

[0062] 在豆瓣辣椒酱制备的阶段添加发酵辣椒汁, 发酵生产豆瓣辣椒酱, 包括如下步骤:

[0063] (1) 乳酸菌种子液制备: 将戊糖片球菌按照1-10%接种量接种到MRS培养基中, 在30-37℃静置培养20-24h, 形成种子培养液。将种子培养液以1%-10%接种量接入增殖培养基中, 在35-40℃静置培养20-24h, 形成乳酸菌种子液。

[0064] (2) 发酵辣椒汁的制备: 辣椒经挑选、清洗后, 破碎成5cm大小的辣椒颗粒备用。将发酵罐清洗干净, 消毒处理后, 用生理盐水对发酵罐进行冲洗之后排出发酵罐, 将处理好的辣椒颗粒加入浓度为16%-18%的食盐水, 辣椒与食盐水的比例为1:2-1:3, 添加蔗糖至浓度为0.5%-1.0%; 接入乳酸菌进行发酵, 接种量为 $10^8$ - $10^9$ CFU/mL; 将辣椒颗粒转入发酵罐后发酵, 发酵罐温度控制在35-40℃条件下发酵5天, 发酵结束过滤所得液体即为发酵辣椒汁。

[0065] (3) 原料处理: 蚕豆脱壳处理后, 经0.7cm筛子筛选后, 选取饱满、呈乳白色的蚕豆于60℃的水中浸泡至蚕豆略微发白、有弹性。

[0066] (4) 曲瓣子制备: 以浸泡后所挑选的蚕豆为原料, 拌蚕豆颗粒量10%~13%的小麦粉, 接种米曲霉, 接种量为蚕豆颗粒量的万分之三, 种曲2-5天, 控制曲房温度为32-34℃, 控制湿度为85%-90%。

[0067] (5) 甜瓣子制备: 将曲瓣子入发酵缸, 添加盐水, 控制含盐量为16%-19%, 控制发酵温度为25-35℃, 发酵至少180天。

[0068] (6) 辣椒胚制备: 选用新鲜辣椒, 去蒂、去梗进行清洗, 沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒, 转入发酵缸, 加食盐、水进行发酵, 控制含盐量为10%-18%, 控制发酵温度为25~35℃, 至少发酵90天。

[0069] (7) 豆瓣辣椒酱制备: 选取发酵结束的甜瓣子和辣椒胚, 加入破碎后的辣椒颗粒, 甜瓣子: 辣椒胚: 辣椒颗粒的质量比为1: (1-3): (1-4), 添加甜瓣子、辣椒胚和辣椒颗粒总重量25%-30%的发酵辣椒汁, 控制含盐量为17%-20%, 拌和均匀后进行豆瓣辣椒酱发酵, 控制发酵温度为35-40℃, 发酵过程每12-24h翻酱, 发酵至少35天, 制得成熟豆瓣辣椒酱产品。

[0070] 所得豆瓣辣椒酱细菌总数约为 $10^9$ CFU/g, 乳酸菌总数达 $10^8$ CFU/g, 酵母菌总数约为 $10^7$ CFU/g, pH为4.2-4.5, 水分含量为45-47g/100g, 总酸含量为0.7-1.0g/100g, 氨基酸态氮含量为0.7-0.9g/100g, 固形物含量为55-65g/100g, 含糖量为2.7-3.2g/100g,  $\gamma$ -氨基丁酸含量为148.2-184.2mg/100g。发酵结束制得的豆瓣辣椒酱食盐含量为17-19g/100g, 与传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱相比, 食盐含量降低了3%。发酵周期比传统工艺豆瓣辣椒酱制备

缩短了约2个月,发酵效率提高了33%。经HS-SPME-GC-MS鉴定出95种挥发性成分,比传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱挥发性化合物种类增加了13种左右。用该方法生产的产品与传统工艺相比,色泽、香气、滋味等各指标都在短期发酵周期达到传统工艺指标且有所提高,产品酱酯香和辣香浓厚、味鲜辣、回味深长,且避免了防腐剂和香料香精的使用,减少企业运行成本,增加资金流动量。

[0071] 实施例5:

[0072] 在甜瓣子制备、辣椒胚制备和豆瓣辣酱制备等三个阶段分别添加发酵辣椒汁,发酵生产豆瓣辣椒酱,包括如下步骤:

[0073] (1) 乳酸菌种子液制备:将瑞士乳杆菌CGMCC No.12062按照1%-10%接种量接种到MRS培养基中,在25-37℃静置培养20-24h,形成种子培养液。将种子培养液以1%-10%接种量接入增殖培养基中,在30-37℃静置培养20-24h,形成乳酸菌种子液。

[0074] (2) 发酵辣椒汁的制备:辣椒经挑选、清洗后,破碎成4cm大小的辣椒颗粒备用。将发酵罐清洗干净,消毒处理后,用生理盐水对发酵罐进行冲洗之后排出发酵罐,将处理好的辣椒颗粒加入浓度为18%-20%的食盐水,辣椒与食盐水的比例为1:2-1:4,添加蔗糖至浓度为0.8%-1.0%;接入乳酸菌进行发酵,接种量为 $10^8$ - $10^{10}$ CFU/mL;将辣椒颗粒转入发酵罐后发酵,发酵罐温度控制在35-40℃条件下发酵3天,发酵结束过滤所得液体即为发酵辣椒汁。

[0075] (3) 原料处理:蚕豆脱壳处理后,经0.7cm筛子筛选后,选取饱满、呈乳白色的蚕豆于55℃的水中浸泡至蚕豆略微发白、有弹性。

[0076] (4) 曲瓣子制备:以浸泡后所挑选的蚕豆为原料,拌蚕豆颗粒量8%~12%的小麦粉,接种米曲霉,接种量为蚕豆颗粒量的万分之二,种曲4-6天,利用空调控制曲房温度为30-32℃,控制湿度为85%-88%。

[0077] (5) 甜瓣子制备:将曲瓣子入发酵缸,添加曲瓣子重量5%-10%的乳酸菌发酵辣椒汁,控制含盐量为15%-20%,控制发酵温度为25-30℃,发酵至少20天,比传统甜瓣子制备周期缩短了至少5个月。

[0078] (6) 辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵缸,加15%-25%发酵辣椒汁,控制辣椒胚含盐量为17%-20%,控制发酵温度为25~30℃,发酵至少20天,比传统辣椒胚制备周期缩短至少2个月。

[0079] (7) 豆瓣辣椒酱制备:选取发酵结束的甜瓣子和辣椒胚,加入破碎后的辣椒颗粒,甜瓣子:辣椒胚:辣椒颗粒的质量比为1:(3-4):(2-4),添加甜瓣子、辣椒胚和辣椒颗粒总重量19%-24%的发酵辣椒汁,控制含盐量为17%-20%,拌和均匀后进行豆瓣辣椒酱发酵,控制发酵温度为40-50℃,发酵过程每12-24h翻酱,发酵至少30天,制得成熟豆瓣辣椒酱产品。

[0080] 所得豆瓣辣椒酱细菌总数约为 $10^{11}$ CFU/g,乳酸菌总数达 $10^8$ CFU/g,酵母菌菌落数约为 $10^8$ CFU/g,pH为4.2-4.4,水分含量为40-43g/100g,总酸含量为0.7-0.9g/100g,氨基酸态氮含量为1.1-1.4g/100g,固形物含量为50-60g/100g,含糖量为3.8-4.2g/100g, $\gamma$ -氨基丁酸含量为178.2-238.2mg/100g,发酵结束制得的豆瓣辣椒酱食盐含量为15-16g/100g,与传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱相比,食盐含量降低了5%。发酵周期比传统工艺豆瓣辣椒酱制备缩短了4个月以上,发酵效率提高了72%。经HS-SPME-GC-MS鉴定出102种挥发性成分,比传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱挥发性化合物种类增加了20种左右。用该方法生产的产品

与传统工艺相比,色泽、香气、滋味等各指标都在短期发酵周期达到传统工艺指标且有所提高,产品油润有光泽,酱酯香和辣香浓厚、味鲜辣醇厚、瓣粒香脆,回味深长,且避免了防腐剂和香料香精的使用,减少企业运行成本,增加资金流动量。

[0081] 实施例6:

[0082] 在辣椒胚制备、豆瓣辣椒酱制备阶段分别添加发酵辣椒颗粒和辣椒汁,包括如下步骤:

[0083] (1) 乳酸菌种子液制备:将瑞士乳杆菌CGMCC No.12062按照1%-10%接种量接种到MRS培养基中,在25-30℃静置培养20-24h,形成种子培养液。将种子培养液以1%-10%接种量接入增殖培养基中,在30-35℃静置培养20-24h,形成乳酸菌种子液。

[0084] (2) 发酵辣椒汁和发酵辣椒颗粒的制备:辣椒经挑选、清洗后,破碎成3cm大小的辣椒颗粒备用。将发酵罐清洗干净,消毒处理后,用生理盐水对发酵罐进行冲洗之后排出发酵罐。将处理好的辣椒颗粒加入浓度为14%-18%的食盐水,辣椒与食盐水的比例为1:1-1:3,添加蔗糖至浓度为0.6%-1.0%;接入乳酸菌进行发酵,接种量为 $10^7$ - $10^9$ CFU/mL;将辣椒颗粒转入发酵罐后发酵,发酵罐温度控制在30-40℃条件下发酵5天,发酵结束过滤所得液体即为发酵辣椒汁,过滤后所得固体即发酵辣椒颗粒。

[0085] (3) 原料处理:蚕豆脱壳处理后,经0.7cm筛子筛选后,选取饱满、呈乳白色的蚕豆于45℃的水中浸泡至蚕豆略微发白、有弹性。

[0086] (4) 曲瓣子制备:以浸泡后所挑选的蚕豆为原料,拌蚕豆颗粒量8%~15%的小麦粉,接种米曲霉,接种量为蚕豆颗粒量的万分之五,种曲2-3天,利用空调控制曲房温度为28-30℃,控制湿度为85%-90%。

[0087] (5) 甜瓣子制备:将曲瓣子入发酵缸,添加曲瓣子重量5%-10%的乳酸菌发酵辣椒汁,控制含盐量为16%-19%,控制发酵温度为30-35℃,发酵至少20天。

[0088] (6) 辣椒胚制备:选用新鲜辣椒,去蒂、去梗进行清洗,沥干后破碎成2cm大小的辣椒颗粒,转入发酵缸,加入发酵辣椒颗粒,新鲜辣椒颗粒与发酵辣椒颗粒的比例为1:1-1:3;加入新鲜辣椒颗粒和发酵辣椒颗粒总重量10%-15%发酵辣椒汁,控制含盐量为17%-20%,控制发酵温度为30-35℃,发酵至少10天。

[0089] (7) 豆瓣辣椒酱制备:将甜瓣子、辣椒胚和发酵辣椒颗粒混匀后转入发酵池,甜瓣子:辣椒胚:发酵辣椒颗粒的质量比为1:(2-5):(1-4);添加甜瓣子、辣椒胚和发酵辣椒颗粒总重量15%-18%的发酵辣椒汁,控制含盐量为18%-20%,拌和均匀后进行豆瓣辣椒酱发酵,控制发酵温度为35-45℃,发酵过程每12-24h翻酱,发酵至少20天,制得成熟豆瓣辣椒酱产品。

[0090] 所得豆瓣辣椒酱细菌总数约为 $10^{11}$ CFU/g,乳酸菌总数达 $10^9$ CFU/g,酵母菌菌落数约为 $10^8$ CFU/g,pH为4.0-4.2,水分含量为45-47g/100g,总酸含量为0.9-1.3g/100g,氨基酸态氮含量为0.8-1.0g/100g,固形物含量为45-55g/100g,含糖量为3.6-3.9g/100g, $\gamma$ -氨基丁酸含量为123.8-179.2mg/100g,发酵结束所得豆瓣辣椒酱食盐含量为15-17g/100g,与传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱相比,食盐含量降低了4%。发酵周期比传统工艺豆瓣辣椒酱制备缩短了5个月以上,发酵效率提高了83%。经HS-SPME-GC-MS鉴定出98种挥发性成分,比传统工艺所制得的豆瓣辣椒酱挥发性化合物种类增加了16种左右。用该方法生产的产品与传统工艺相比,色泽、香气、滋味等各指标都在短期发酵周期达到传统工艺指标且有所提高,

产品呈红褐色, 酱酯香和辣香浓郁, 味鲜辣醇厚、瓣粒香脆、回味深长, 粘稠适度, 且避免了防腐剂和香料香精的使用, 企业生产成本降低了20%, 增加资金流动量。

[0091] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明, 但所述内容仅为本发明的较佳实施例, 不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等, 均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

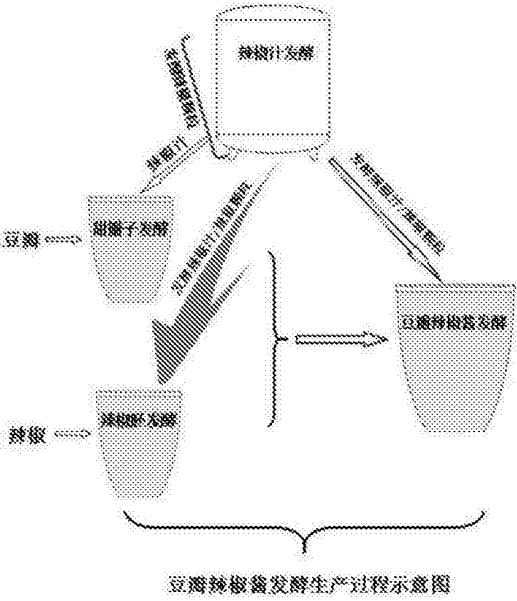


图1