



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114504079 B

(45) 授权公告日 2023.08.25

(21) 申请号 202210240341.0

(22) 申请日 2022.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114504079 A

(43) 申请公布日 2022.05.17

(73) 专利权人 佛山市海天(高明)调味食品有限
公司

地址 528500 广东省佛山市高明区沧江工
业园东园

专利权人 佛山市海天调味食品股份有限公
司

(72) 发明人 陈豪 王亚琦 彭超 马明周
邓丽

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限
公司 44224

专利代理师 黎金娣

(51) Int.Cl.

A23L 11/50 (2021.01)

A23P 30/00 (2016.01)

(56) 对比文件

CN 110419678 A, 2019.11.08

CN 106562219 A, 2017.04.19

US 5407690 A, 1995.04.18

CN 110506924 A, 2019.11.29

CN 113397110 A, 2021.09.17

CN 113796496 A, 2021.12.17

CN 109105752 A, 2019.01.01

赵德安.混合发酵与纯种发酵.中国调味品
.2005, (03), 第3-8页.

审查员 王静

权利要求书2页 说明书13页

(54) 发明名称

豆豉及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种豆豉及其制备方法。制备方法包括:获取大豆待发酵原料;在温度为40℃-55℃,二氧化碳的体积浓度为10%-16%的条件下对所述大豆待发酵原料进行第一阶段发酵,制备第一发酵产物;在温度为35℃-50℃,二氧化碳的体积浓度为2%-9%的条件下对所述第一发酵产物进行第二阶段发酵,制备第二发酵产物;在温度为30℃-45℃,二氧化碳的体积浓度为10%-19%的条件下对所述第二发酵产物进行第三阶段发酵。该方法能够实现豆豉发酵质量稳定可控,豆豉色泽较佳,豉香纯净无杂味,豉味纯净,口感协调,无杂菌污染。

1. 一种豆豉的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
对大豆进行蒸煮处理,制备熟豆;
对所述熟豆进行冷却处理,再将冷却后的所述熟豆与曲种混合,进行大曲培养,制备曲料;
将所述曲料与水、盐混合,获取大豆待发酵原料;
在温度为40℃-55℃,二氧化碳的体积浓度为10%-16%的条件下对所述大豆待发酵原料进行第一阶段发酵,制备第一发酵产物;
在温度为35℃-50℃,二氧化碳的体积浓度为2%-9%的条件下对所述第一发酵产物进行第二阶段发酵,制备第二发酵产物;
在温度为30℃-45℃,二氧化碳的体积浓度为10%-19%的条件下对所述第二发酵产物进行第三阶段发酵,制备所述豆豉。
2. 根据权利要求1所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述第一阶段发酵的时间为5天-15天;和/或
所述第二阶段发酵的时间为8天-20天;和/或
所述第三阶段发酵的时间为8天-20天。
3. 根据权利要求1所述的豆豉的制备方法,其特征在于,在所述第一阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为10%-14%;和/或
在所述第二阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为5%-9%;和/或
在所述第三阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为14%-19%。
4. 根据权利要求1所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述第一阶段发酵所采用的温度为45℃-50℃;和/或
所述第二阶段发酵所采用的温度为38℃-45℃;和/或
所述第三阶段发酵所采用的温度为36℃-40℃。
5. 根据权利要求1至4任一项所述的豆豉的制备方法,其特征在于,在将所述曲料与水、盐混合,制得所述大豆待发酵原料的步骤中,所述盐占所述大豆待发酵原料的质量百分比为9%-15%;
所述水占所述大豆待发酵原料的质量百分比为5%-15%;
所述曲料占所述大豆待发酵原料的质量百分比为70%-85%。
6. 根据权利要求1至4任一项所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述大曲培养的参数包括:
培养温度为30℃-45℃,风频为15Hz-50Hz,培养时间为24h-50h。
7. 根据权利要求6所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述曲料含有水,所述曲料的含水量为30%-45%。
8. 根据权利要求1至4任一项所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述曲种选自米曲霉。
9. 根据权利要求8所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述冷却后的所述熟豆与所述曲种的质量比为100:(0.01-0.5)。
10. 根据权利要求1至4任一项所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述冷却后的所述熟豆的温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$;和/或

在将冷却后的所述熟豆与曲种混合的步骤之后,进行大曲培养的步骤之前,还包括向冷却后的所述熟豆与所述曲种组成的混合物中加入面粉,所述冷却后的所述熟豆与所述面粉的质量比为100:(1-30)。

11.根据权利要求1至4任一项所述的豆豉的制备方法,其特征在于,所述蒸煮处理的工艺参数包括:

蒸煮压力为0.05Mpa-0.12Mpa,蒸煮时间为5min-30min。

12.一种豆豉,其特征在于,通过权利要求1至11任一项所述的豆豉的制备方法制得。

豆豉及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微生物发酵技术领域,特别是涉及一种豆豉及其制备方法。

背景技术

[0002] 豆豉是我国极具传统特色的调味食品,是以黄豆或黑豆为主要原料,利用微生物(主要为曲霉、毛霉、细菌)发酵制成的豆制品。豆豉营养价值高,含有蛋白质、氨基氮、大豆多肽以及溶栓酶等多种营养功能物质,且豉香浓郁、滋味鲜美、风味独特,深受消费者的喜爱。据相关统计,2022年豆豉制品行业市场需求将达到180亿元,2023年超过200亿元,呈现逐年稳定增长的态势,未来发展潜力大。

[0003] 传统豆豉的主要加工工艺流程为:选豆除杂→洗豆→浸泡→静置沥干→蒸煮→冷却→接种→通风制曲→落黄拌盐→发酵→成品。主要发酵途径为拌和入坛式发酵以及盐池半敞开式发酵,两种发酵模式受外界环境影响较大,生产出的豆豉质量不稳定,豆豉风味不佳,比如香气不协调杂味重、酸味或苦味突出以及色泽偏浅等,另外,发酵过程容易受到微生物污染,产品的安全性风险较大,以上种种弊端制约着整个豆豉行业发展。

发明内容

[0004] 基于此,本发明的目的在于提供一种能够实现豆豉发酵质量稳定可控,营养丰富,豆豉色泽、香气和豉味均较佳,感官质量好,无杂菌污染的豆豉制备方法。

[0005] 技术方案如下:

[0006] 一种豆豉的制备方法,包括如下步骤:

[0007] 获取大豆待发酵原料;

[0008] 在温度为40℃-55℃,二氧化碳的体积浓度为10%-16%的条件下对所述大豆待发酵原料进行第一阶段发酵,制备第一发酵产物;

[0009] 在温度为35℃-50℃,二氧化碳的体积浓度为2%-9%的条件下对所述第一发酵产物进行第二阶段发酵,制备第二发酵产物;

[0010] 在温度为30℃-45℃,二氧化碳的体积浓度为10%-19%的条件下对所述第二发酵产物进行第三阶段发酵,制备所述豆豉。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一阶段发酵的时间为5天-15天;和/或

[0012] 所述第二阶段发酵的时间为8天-20天;和/或

[0013] 所述第三阶段发酵的时间为8天-20天。

[0014] 在其中一个实施例中,在所述第一阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为10%-14%;和/或

[0015] 在所述第二阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为5%-9%;和/或

[0016] 在所述第三阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为14%-19%。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第一阶段发酵所采用的温度为45℃-50℃;和/或

[0018] 所述第二阶段发酵所采用的温度为38℃-45℃;和/或

- [0019] 所述第三阶段发酵所采用的温度为36℃-40℃。
- [0020] 在其中一个实施例中,获取所述大豆待发酵原料包括如下步骤:
- [0021] 对大豆进行蒸煮处理,制备熟豆;
- [0022] 对所述熟豆进行冷却处理,再将冷却后的所述熟豆与曲种混合,进行大曲培养,制备曲料;
- [0023] 将所述曲料与水、盐混合,制得所述大豆待发酵原料。
- [0024] 在其中一个实施例中,所述蒸煮处理的工艺参数包括:
- [0025] 蒸煮压力为0.05Mpa-0.12Mpa,蒸煮时间为5min-30min。
- [0026] 在其中一个实施例中,所述冷却后的所述熟豆的温度 \leq 40℃。
- [0027] 在其中一个实施例中,所述曲种选自米曲霉。
- [0028] 在其中一个实施例中,所述曲种选自米曲霉沪酿3.042。
- [0029] 在其中一个实施例中,所述冷却后的所述熟豆与所述曲种的质量比为100:(0.01-0.5)。
- [0030] 在其中一个实施例中,所述大曲培养的参数包括:
- [0031] 培养温度为30℃-45℃,风频为15Hz-50Hz,培养时间为24h-50h。
- [0032] 在其中一个实施例中,所述曲料含有水,且所述曲料的含水量为30%-45%。
- [0033] 在其中一个实施例中,在将所述曲料与水、盐混合,制得所述大豆待发酵原料的步骤中,所述的盐占所述大豆待发酵原料的质量百分比为9%-15%;
- [0034] 所述的水占所述大豆待发酵原料的质量百分比为5%-15%;
- [0035] 所述曲料占所述大豆待发酵原料的质量百分比为70%-85%。
- [0036] 在其中一个实施例中,在将冷却后的所述熟豆与曲种混合的步骤之后,进行大曲培养的步骤之前,还包括向冷却后的所述熟豆与所述曲种组成的混合物中加入面粉,所述冷却后的所述熟豆与所述面粉的质量比为100:(1-30)。
- [0037] 在其中一个实施例中,在对所述大豆进行蒸煮处理,制备熟豆的步骤之前,还包括对大豆进行除杂处理、去石处理、色选处理、清洗处理以及浸泡处理的步骤。
- [0038] 在其中一个实施例中,所述浸泡处理包括如下步骤:
- [0039] 将大豆浸泡于其自身2-5倍重量的水中,浸泡温度为25℃-35℃,浸泡时间为1.5-8h。
- [0040] 本发明还提供一种豆豉,其是通过如上所述的豆豉的制备方法制得。
- [0041] 本发明具有如下有益效果:
- [0042] 本发明提供的豆豉的制备方法,主要包括获取大豆待发酵原料和对所述大豆待发酵原料进行三段式固态发酵的步骤。在三段式固态发酵的步骤中,创造性对豆豉各段固态发酵中的温度和二氧化碳浓度进行精准控制,进而精准调控微生物菌群水平,能够(1)显著提高豆豉感官品质,主要表现为使豆豉具有较高的氨基酸态氮,具备更多的吡嗪类物质种类以及更高的吡嗪类物质含量,且含有较为适中的类黑精物质,使豆豉具备较佳的色泽感官,内外色泽乌黑均匀,无表层产白;具备浓郁、纯净的豉香,无哈喇味及酸败味;且豉味纯净,无酸味以及苦味等杂味,口感协调,以及使豆豉软硬适中,具备较好的咀嚼感。(2)显著提高豆豉安全卫生品质,主要表现为降低豆豉中的细菌总数,降低微生物污染。(3)使豆豉质量稳定可控,重复性强。另外,本发明提供的豆豉的制备方法,操作简单,发酵周期短,缩

短了豆豉的制备时间,制造成本低,生产效率高,具有广阔的应用前景。

具体实施方式

[0043] 以下结合具体实施例对本发明作进一步详细的说明。本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明公开内容理解更加透彻全面。

[0044] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0045] 本发明中的词语“优选地”、“更优选地”等是指,在某些情况下可提供某些有益效果的本发明实施方案。然而,在相同的情况下或其他情况下,其他实施方案也可能是优选的。此外,对一个或多个优选实施方案的表述并不暗示其他实施方案不可用,也并非旨在将其他实施方案排除在本发明的范围之外。

[0046] 当本文中公开一个数值范围时,上述范围视为连续,且包括该范围的最小值及最大值,以及这种最小值与最大值之间的每一个值。进一步地,当范围是指整数时,包括该范围的最小值与最大值之间的每一个整数。此外,当提供多个范围描述特征或特性时,可以合并该范围。换言之,除非另有指明,否则本文中所公开之所有范围应理解为包括其中所归入的任何及所有的子范围。

[0047] 传统的豆豉发酵过程都为敞开式、半敞开式发酵,存在以下缺陷或不足:(1)发酵过程容易产生较多哈喇味、酸败味等令人不愉快的异味,导致香气杂味重,豉香不纯净。(2)发酵过程容易产生较多发酵副产物,导致口感上苦味以及酸味突出,口感体验较差。(3)成熟豆豉表层产白较重,菌落总数超标,微生物污染严重。(4)豆豉色泽不够黑亮、偏黄,豉香不足,发酵周期较长,品质较差。

[0048] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种新的豆豉的制备方法,该方法通过对豆豉各段固态发酵中的温度和二氧化碳浓度进行精准控制,进而精准调控微生物菌群水平,能有效提高豆豉中氨基酸态氮含量,具备更多的吡嗪类物质种类以及更高的吡嗪类物质含量,且含有较为适中的类黑精物质,赋予豆豉良好的色泽,浓郁的豉香和豉味,无酸味和曲味;另外还能精准调控微生物菌群,减少菌落总数,降低微生物污染。

[0049] 本发明技术方案如下:

[0050] 一种豆豉的制备方法,包括如下步骤:

[0051] 获取大豆待发酵原料;

[0052] 在温度为40℃-55℃,二氧化碳的体积浓度为10%-16%的条件下对所述大豆待发酵原料进行第一阶段发酵,制备第一发酵产物;

[0053] 在温度为35℃-50℃,二氧化碳的体积浓度为2%-9%的条件下对所述第一发酵产物进行第二阶段发酵,制备第二发酵产物;

[0054] 在温度为30℃-45℃,二氧化碳的体积浓度为10%-19%的条件下对所述第二发酵产物进行第三阶段发酵,制备所述豆豉。

[0055] 在本发明中,第一阶段发酵所采用的温度为40℃-55℃,包括但不限于:40℃、41

℃、42℃、43℃、44℃、45℃、46℃、47℃、48℃、49℃、50℃、51℃、52℃、53℃、54℃和55℃。优选地,第一阶段发酵所采用的温度为45℃-50℃。

[0056] 在本发明中,在所述第一阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为10%-16%,包括但不限于:10%、10.5%、11%、11.5%、12%、12.5%、13%、13.5%、14%、14.5%、15%、15.5%和16%。优选地,在所述第一阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为10%-14%。

[0057] 在其中一个实施例中,所述第一阶段发酵的时间为5天-15天,包括但不限于:5天、5.5天、6天、6.5天、7天、7.5天、8天、8.5天、9天、9.5天、10天、10.5天、11天、11.5天、12天、12.5天、13天、13.5天、14天和15天。

[0058] 在本发明中,第二阶段发酵所采用的温度为35℃-50℃,包括但不限于:35℃、36℃、37℃、38℃、39℃、40℃、41℃、42℃、43℃、44℃、45℃、46℃、47℃、48℃、49℃和50℃。优选地,第二阶段发酵所采用的温度为38℃-45℃。

[0059] 在本发明中,在所述第二阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为2%-9%,包括但不限于:2%、2.5%、3%、3.5%、4%、4.5%、5%、5.5%、6%、6.5%、7%、7.5%、8%、8.5%和9%。优选地,在所述第二阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为5%-9%。

[0060] 在其中一个实施例中,所述第二阶段发酵的时间为8天-20天,包括但不限于:8天、8.5天、9天、9.5天、10天、10.5天、11天、11.5天、12天、12.5天、13天、13.5天、14天、14.5天、15天、15.5天、16天、16.5天、17天、17.5天、18天、18.5天、19天和20天。

[0061] 在本发明中,第三阶段发酵所采用的温度为30℃-45℃,包括但不限于:30℃、31℃、32℃、33℃、34℃、35℃、36℃、37℃、38℃、39℃、40℃、41℃、42℃、43℃、44℃和45℃。优选地,第三阶段发酵所采用的温度为36℃-40℃。

[0062] 在本发明中,在所述第三阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为10%-19%,包括但不限于:10%、10.5%、11%、11.5%、12%、12.5%、13%、13.5%、14%、14.5%、15%、15.5%、16%、16.5%、17%、17.5%、18%、18.5%、和19%。优选地,在所述第三阶段发酵中,所述二氧化碳的体积浓度为14%-19%。

[0063] 在其中一个实施例中,所述第三阶段发酵的时间为8天-20天,包括但不限于:8天、8.5天、9天、9.5天、10天、10.5天、11天、11.5天、12天、12.5天、13天、13.5天、14天、14.5天、15天、15.5天、16天、16.5天、17天、17.5天、18天、18.5天、19天和20天。

[0064] 在其中一个实施例中,在所述第一阶段发酵中,每3-10天(包括但不限于3天、3.5天、4天、4.5天、5天、5.5天、6天、6.5天、7天、7.5天、8天、8.5天、9天、9.5天和10天)对发酵体系中的二氧化碳的体积浓度进行调控,若所述二氧化碳的体积浓度高于16%,则向体系通入空气以控制所述二氧化碳的体积浓度为10%-16%;若所述二氧化碳的体积浓度低于10%,则向体系通入二氧化碳或延长发酵时间以控制所述二氧化碳的体积浓度为10%-16%。

[0065] 在其中一个实施例中,在所述第二阶段发酵中,每1-8天(包括但不限于1天、1.5天、2天、2.5天、3天、3.5天、4天、4.5天、5天、5.5天、6天、6.5天、7天、7.5天和8天)对发酵体系中的二氧化碳的体积浓度进行调控,若所述二氧化碳的体积浓度高于9%,则向体系通入空气以控制所述二氧化碳的体积浓度为2%-9%;若所述二氧化碳的体积浓度低于2%,则向体系通入二氧化碳或延长发酵时间以控制所述二氧化碳的体积浓度为2%-9%。

[0066] 在其中一个实施例中,在所述第三阶段发酵中,每2-9天(包括但不限于2天、2.5

天、3天、3.5天、4天、4.5天、5天、5.5天、6天、6.5天、7天、7.5天、8天、8.5天和9天)对发酵体系中的二氧化碳的体积浓度进行调控,若所述二氧化碳的体积浓度高于19%,则向体系通入空气以控制使所述二氧化碳的体积浓度为10%-19%。若所述二氧化碳的体积浓度低于10%,则向体系通入二氧化碳或延长发酵时间以控制所述二氧化碳的体积浓度为10%-19%。

[0067] 在其中一个实施例中,本发明第一阶段发酵、第二阶段发酵和第三阶段发酵均采用自动通气(通空气或二氧化碳)的装置来达到控制进行罐内CO₂体积浓度的目的,具体地,发酵体系内设有CO₂体积浓度监控仪进行通气阀开关调控。原理:发酵容器内因豆豉发酵会吸收氧气而产生二氧化碳,故通过通少量空气进行罐内与外界气体交换,能满足CO₂体积浓度的调控。

[0068] 在其中一个实施例中,获取所述大豆待发酵原料包括如下步骤:

[0069] 对大豆进行蒸煮处理,制备熟豆;

[0070] 对所述熟豆进行冷却处理,再将冷却后的所述熟豆与曲种混合,进行大曲培养,制备曲料;

[0071] 将所述曲料与水、盐混合,制得所述大豆待发酵原料。

[0072] 在本发明中,熟豆指豆粒不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整。

[0073] 可以理解地,在其中一个实施例中,在对所述大豆进行蒸煮处理,制备熟豆的步骤之前,还包括对大豆进行除杂处理、去石处理、色选处理以及清洗处理的步骤,这样有利于去除大部分杂质,减少杂质对于后续发酵过程的影响,进一步提高豆豉感官以及安全卫生品质。

[0074] 进一步地,在对大豆进行清理之后,还对大豆进行浸泡处理,进一步除去杂质,以及便于后续蒸煮处理,使熟豆指豆粒不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整,使最终制得的豆豉具有较佳的感官,特别是较好的咀嚼感。

[0075] 在其中一个实施例中,所述浸泡处理包括如下步骤:

[0076] 将大豆浸泡于其自身2-5倍重量的水中,浸泡温度为25℃-35℃,浸泡时间为1.5h-8h。浸泡温度包括但不限于为:25℃、26℃、27℃、28℃、29℃、30℃、31℃、32℃、33℃、34℃和35℃;浸泡时间包括但不限于为1.5h、2h、2.5h、3h、3.5h、4h、4.5h、5h、5.5h、6h、6.5h、7h、7.5h和8h。

[0077] 在其中一个实施例中,所述蒸煮处理的工艺参数包括:蒸煮压力为0.05Mpa-0.12Mpa,蒸煮时间为5min-30min。这样的工艺条件有利于使豆粒不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整,使最终制得的豆豉具有较佳的感官,特别是较好的咀嚼感。

[0078] 可以理解地,在本发明中,蒸煮压力包括但不限于:0.05Mpa、0.06Mpa、0.07Mpa、0.08Mpa、0.09Mpa、0.10Mpa、0.11Mpa、和0.12Mpa。蒸煮时间包括但不限于:5min、6min、7min、8min、9min、10min、11min、12min、13min、14min、15min、16min、17min、18min、19min、20min、21min、22min、23min、24min、25min、26min、27min、28min、29min和30min。

[0079] 另外,在本发明中,优选采用旋转式高压蒸煮锅或连续蒸煮机进行蒸煮。

[0080] 在其中一个实施例中,所述冷却后的所述熟豆的温度≤40℃,包括但不限于:5℃、10℃、15℃、20℃、22℃、25℃、28℃、30℃、32℃、35℃、36℃、37℃、38℃、39℃和40℃。

[0081] 在其中一个实施例中,所述曲种选自米曲霉。

[0082] 在其中一个实施例中,所述曲种选自米曲霉沪酿3.042。该菌种具备强大的中性蛋白酶分泌特性,能够制曲提高产量,氨基酸转化率高同于同类产品的5%-10%;并且,酶系中含有NSP分解酶系,鸟苷酸等呈味物质成率较高,能给产品带来特有的鲜香味;另外,其能够缩短制曲、发酵周期,更加便于提高生产连续性及设备利用率。

[0083] 在其中一个实施例中,所述冷却后的所述熟豆与所述曲种的质量比为100:(0.01-0.5),包括但不限于:100:0.01、100:0.02、100:0.04、100:0.06、100:0.08、100:0.1、100:0.12、100:0.15、100:0.18、100:0.2、100:0.22、100:0.25、100:0.28、100:0.3、100:0.32、100:0.35、100:0.38、100:0.4、100:0.42、100:0.45、100:0.48和100:0.5。优选地,所述冷却后的所述熟豆与所述曲种的质量比为100:(0.04-0.2)。

[0084] 在其中一个实施例中,在将冷却后的所述熟豆与曲种混合的步骤之后,进行大曲培养的步骤之前,还包括向冷却后的所述熟豆与所述曲种组成的混合物中加入面粉的步骤,所述冷却后的所述熟豆与所述面粉的质量比为100:(1-30)。加入面粉,有利于提高制曲均匀性,丰富蛋白酶系,增强豆豉发酵风味。

[0085] 可以理解地,在本发明中,所述冷却后的所述熟豆与所述面粉的质量比包括但不限于:100:1、100:2、100:5、100:8、100:10、100:11、100:12、100:13、100:14、100:15、100:16、100:17、100:18、100:19、100:20、100:22、100:25、100:28和100:30。所述冷却后的所述熟豆与所述面粉的质量比为100:(8-20)。

[0086] 在其中一个实施例中,所述大曲培养的参数包括:培养温度为30℃-45℃,风频为15Hz-50Hz,培养时间为24h-50h。这样的工艺条件为米曲霉的最适生长条件,能够保证菌种充分生长。

[0087] 可以理解地,大曲培养过程中,培养温度包括但不限于:30℃、31℃、32℃、33℃、34℃、35℃、36℃、37℃、38℃、39℃、40℃、41℃、42℃、43℃、44℃和45℃。风频包括但不限于:15Hz、16Hz、17Hz、18Hz、19Hz、20Hz、21Hz、22Hz、23Hz、24Hz、25Hz、26Hz、27Hz、28Hz、29Hz、30Hz、31Hz、32Hz、33Hz、34Hz、35Hz、36Hz、37Hz、38Hz、39Hz、40Hz、41Hz、42Hz、43Hz、44Hz、45Hz、46Hz、47Hz、48Hz、49Hz和50Hz。培养时间包括但不限于:24h、25h、26h、27h、28h、29h、30h、31h、32h、33h、34h、35h、36h、37h、38h、39h、40h、41h、42h、43h、44h、45h、46h、47h、48h、49h和50h。

[0088] 另外,在本发明中,优选采用平床式通风制曲装置或旋转式圆盘制曲机。

[0089] 在本发明中,曲料的含水量指曲料中含有的水的质量百分含量。

[0090] 在其中一个实施例中,所述曲料含有水,且控制所述曲料的含水量为30%-45%。这样有利于满足曲料中米曲霉生长对于环境水分的需求,分泌足量的蛋白酶活性及酶系。

[0091] 可以理解地,在本发明中,所述曲料的含水量包括但不限于:30%、31%、32%、33%、34%、35%、36%、37%、38%、39%、40%、41%、42%、43%、44%和45%。

[0092] 在其中一个实施例中,所述的盐占所述大豆待发酵原料的质量百分比为9%-15%。这样有利于满足豆豉发酵需求,且能控制豆豉发酵微生物污染。可以理解地,在本发明中,所述的盐占所述大豆待发酵原料的质量百分比包括但不限于:9%、10%、11%、12%、13%、14%和15%。

[0093] 在其中一个实施例中,所述的水占所述大豆待发酵原料的质量百分比为5%-15%。这样有利于满足曲料中米曲霉生长对于水分的需求,分泌足量的蛋白酶活性及酶系。

[0094] 可以理解地,在本发明中,所述的水占所述大豆待发酵原料的质量百分比包括但不限于:5%、6%、7%、8%、9%、10%、11%、12%、13%、14%和15%。

[0095] 在其中一个实施例中,所述曲料占所述大豆待发酵原料的质量百分比为70%-85%。这样有利于满足发酵所需的水分与盐分要求。

[0096] 可以理解地,在本发明中,所述曲料占所述大豆待发酵原料的质量百分比包括但不限于:70%、71%、72%、73%、74%、75%、76%、77%、78%、79%、80%、81%、82%、83%、84%和85%。

[0097] 在其中一个实施例中,本发明所述的豆豉的制备方法还包括将豆豉真空包装储存的步骤。

[0098] 在其中一个实施例中,真空包装储存包括:在真空度 $\geq 0.09\text{Mpa}$ 条件下将发酵成熟后的豆豉抽真空包装储存。

[0099] 本发明还提供一种豆豉,其是通过如上所述的豆豉的制备方法制得。

[0100] 以下结合具体实施例对本发明进行进一步说明。

[0101] 实施例1:

[0102] 本实施例提供一种豆豉及其制备方法,具体如下:

[0103] (1)原料预处理:选用非转基因黄豆,经除杂、去石、色选、洗豆后投入浸泡箱,向其中加入黄豆重量4倍的自来水,设置浸泡水温度为 32°C ,浸泡时间为3.5h;

[0104] (2)蒸煮:采用旋转式高压蒸煮锅对浸泡好的黄豆进行蒸煮,蒸煮压力为 0.08Mpa ,蒸煮时间15min,得到的熟豆不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整;

[0105] (3)冷却接种拌料:黄豆冷却至 25°C ,向冷却后的熟豆添加12%熟豆重量的面粉,绞龙拌料均匀后,添加熟豆重量0.06%的米曲霉沪酿3.042曲种,通过输送皮带将混合原料输入至曲室中;

[0106] (4)大曲培养:采用平床式通风制曲装置对步骤(3)混合后原料进行大曲通风培养,曲料培养品温控制为 32°C - 40°C ,风频控制在25Hz-45Hz,培养时间为35h;

[0107] (5)出曲拌料:大曲培养完,控制成曲含水量为36%,添加饱和盐水与食用精制盐,进行充分吸水混匀,控制最终体系盐分在11%,体系水分控制在40%。

[0108] (6)固态阶段发酵:

[0109] ①第一阶段发酵:拌好盐分的曲料,投入带自动通空气或二氧化碳装置的到发酵容器中。发酵温度控制为 46°C ,每6天进行一次气体成分调控,控制容器内 CO_2 体积浓度为12%,发酵周期为12天。

[0110] ②第二阶段发酵:第一阶段发酵结束后将发酵温度调整为 42°C ,每3天进行一次气体成分调控,控制容器内 CO_2 体积浓度为8%,发酵周期为9天。

[0111] ③第三阶段发酵:第二阶段发酵结束后将发酵温度调整为 37°C ,每4天进行一次气体成分调控,控制容器内 CO_2 体积浓度为16%,发酵周期为16天。

[0112] (7)真空包装储存:在真空度 $\geq 0.09\text{Mpa}$ 条件下将发酵成熟后的豆豉抽真空包装储存。

[0113] 实施例2:

[0114] 本实施例提供一种豆豉及其制备方法,具体如下:

[0115] (1)原料预处理:选用非转基因黄豆,经除杂、去石、色选、洗豆后投入浸泡箱,向其

中加入黄豆重量3倍的自来水,设置浸泡水温度为28℃,浸泡时间为4.5h;

[0116] (2) 蒸煮:采用旋转式高压蒸煮锅对浸泡好的黄豆进行蒸煮,蒸煮压力为0.1Mpa,蒸煮时间9min,得到的熟豆不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整;

[0117] (3) 冷却接种拌料:黄豆冷却至25℃,向冷却后的熟豆添加14%熟豆重量的面粉,绞龙拌料均匀后,添加熟豆重量0.04%的米曲霉沪酿3.042曲种,通过输送皮带将混合原料输入至曲室中;

[0118] (4) 大曲培养:采用平床式通风制曲装置对步骤(3)混合后原料进行大曲通风培养,曲料培养品温控制为32℃-40℃,风频控制在25Hz-45Hz,培养时间为39h;

[0119] (5) 出曲拌料:大曲培养完,控制成曲含水量为34%,添加饱和盐水与食用精制盐,进行充分吸水混匀,控制最终体系盐分在12%,体系水分控制在42%。

[0120] (6) 固态阶段发酵:

[0121] ① 第一阶段发酵:拌好盐分的曲料,投入到带自动通空气或二氧化碳装置的发酵容器中。发酵温度控制为47℃,每5天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为14%,发酵周期为10天。

[0122] ② 第二阶段发酵:第一阶段发酵结束后将发酵温度调整为41℃,每4天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为6%,发酵周期为12天。

[0123] ③ 第三阶段发酵:第二阶段发酵结束后将发酵温度调整为38℃,每5天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为18%,发酵周期为15天。

[0124] (7) 真空包装储存:在真空度≥0.09Mpa条件下将发酵成熟后的豆豉抽真空包装储存。

[0125] 实施例3:

[0126] 本实施例提供一种豆豉及其制备方法,具体如下:

[0127] (1) 原料预处理:选用非转基因黄豆,经除杂、去石、色选、洗豆后投入浸泡箱,向其中加入黄豆重量3.5倍的自来水,设置浸泡水温度为35℃,浸泡时间为2.5h;

[0128] (2) 蒸煮:采用旋转式高压蒸煮锅对浸泡好的黄豆进行蒸煮,蒸煮压力为0.07Mpa,蒸煮时间18min,得到的熟豆不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整;

[0129] (3) 冷却接种拌料:黄豆冷却至25℃,向冷却后的熟豆添加10%熟豆重量的面粉,绞龙拌料均匀后,添加熟豆重量0.1%的米曲霉沪酿3.042曲种,通过输送皮带将混合原料输入至曲室中;

[0130] (4) 大曲培养:采用平床式通风制曲装置对步骤(3)混合后原料进行大曲通风培养,曲料培养品温控制为32℃-40℃,风频控制在25Hz-45Hz,培养时间为32h;

[0131] (5) 出曲拌料:大曲培养完,控制成曲含水量为38%,添加饱和盐水与食用精制盐,进行充分吸水混匀,控制最终体系盐分在10.5%,体系水分控制在39%。

[0132] (6) 固态阶段发酵:

[0133] ① 第一阶段发酵:拌好盐分的曲料,投入到带自动通空气或二氧化碳装置的发酵容器中。发酵温度控制为48℃,每3天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为10%,发酵周期为15天。

[0134] ② 第二阶段发酵:第一阶段发酵结束后将发酵温度调整为43℃,每2天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为9%,发酵周期为10天。

[0135] ③第三阶段发酵:第二阶段发酵结束后将发酵温度调整为36℃,每6天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为14%,发酵周期为12天。

[0136] (7)真空包装储存:在真空度≥0.09Mpa条件下将发酵成熟后的豆豉抽真空包装储存。

[0137] 实施例4:

[0138] 本实施例提供一种豆豉及其制备方法,具体如下:

[0139] (1)原料预处理:选用非转基因黄豆,经除杂、去石、色选、洗豆后投入浸泡箱,向其中加入黄豆重量4倍的自来水,设置浸泡水温度为32℃,浸泡时间为3.5h;

[0140] (2)蒸煮:采用旋转式高压蒸煮锅对浸泡好的黄豆进行蒸煮,蒸煮压力为0.08Mpa,蒸煮时间15min,得到的熟豆不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整;

[0141] (3)冷却接种拌料:黄豆冷却至25℃,向冷却后的熟豆添加12%熟豆重量的面粉,绞龙拌料均匀后,添加熟豆重量0.06%的米曲霉沪酿3.042曲种,通过输送皮带将混合原料输入至曲室中;

[0142] (4)大曲培养:采用平床式通风制曲装置对步骤(3)混合后原料进行大曲通风培养,曲料培养品温控制为32℃-40℃,风频控制在25Hz-45Hz,培养时间为35h;

[0143] (5)出曲拌料:大曲培养完,控制成曲含水量为36%,添加饱和盐水与食用精制盐,进行充分吸水混匀,控制最终体系盐分在11%,体系水分控制在40%。

[0144] (6)固态阶段发酵:

[0145] ①第一阶段发酵:拌好盐分的曲料,投入带自动通空气或二氧化碳装置的到发酵容器中。发酵温度控制为40℃,每4天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为10%,发酵周期为12天。

[0146] ②第二阶段发酵:第一阶段发酵结束后将发酵温度调整为38℃,每6天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为4%,发酵周期为18天。

[0147] ③第三阶段发酵:第二阶段发酵结束后将发酵温度调整为42℃,每4天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为12%,发酵周期为16天。

[0148] (7)真空包装储存:在真空度≥0.09Mpa条件下将发酵成熟后的豆豉抽真空包装储存。

[0149] 实施例5:

[0150] 本实施例提供一种豆豉及其制备方法,具体如下:

[0151] (1)原料预处理:选用非转基因黄豆,经除杂、去石、色选、洗豆后投入浸泡箱,向其中加入黄豆重量4倍的自来水,设置浸泡水温度为32℃,浸泡时间为3.5h;

[0152] (2)蒸煮:采用旋转式高压蒸煮锅对浸泡好的黄豆进行蒸煮,蒸煮压力为0.08Mpa,蒸煮时间15min,得到的熟豆不夹生、不脱皮、不起团、软硬均匀、豆粒完整;

[0153] (3)冷却接种拌料:黄豆冷却至25℃,向冷却后的熟豆添加12%熟豆重量的面粉,绞龙拌料均匀后,添加熟豆重量0.06%的米曲霉沪酿3.042曲种,通过输送皮带将混合原料输入至曲室中;

[0154] (4)大曲培养:采用平床式通风制曲装置对步骤(3)混合后原料进行大曲通风培养,曲料培养品温控制为32℃-40℃,风频控制在25Hz-45Hz,培养时间为35h;

[0155] (5)出曲拌料:大曲培养完,控制成曲含水量为36%,添加饱和盐水与食用精制盐,

进行充分吸水混匀,控制最终体系盐分在11%,体系水分控制在40%。

[0156] (6) 固态阶段发酵:

[0157] ① 第一阶段发酵:拌好盐分的曲料,投入带自动通空气或二氧化碳装置的到发酵容器中。发酵温度控制为52℃,每3天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为16%,发酵周期为12天。

[0158] ② 第二阶段发酵:第一阶段发酵结束后将发酵温度调整为48℃,每3天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为2%,发酵周期为12天。

[0159] ③ 第三阶段发酵:第二阶段发酵结束后将发酵温度调整为32℃,每6天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为10%,发酵周期为18天。

[0160] (7) 真空包装储存:在真空度 ≥ 0.09 Mpa条件下将发酵成熟后的豆豉抽真空包装储存。

[0161] 对比例1:

[0162] 本对比例提供一种豆豉及其制备方法,与实施例1相比,区别在于:

[0163] 步骤(6) 固态阶段发酵中第一阶段发酵、第二阶段发酵和第三阶段发酵都保持全程密封状态,保持CO₂体积浓度为19%-20%。

[0164] 对比例2:

[0165] 本对比例提供一种豆豉及其制备方法,与实施例1相比,区别在于:

[0166] 步骤(6) 固态阶段发酵中第一阶段发酵、第二阶段发酵和第三阶段发酵全程都保持开放状态,保持发酵过程容器内CO₂体积浓度为0.03%-0.05%。

[0167] 对比例3:

[0168] 本对比例提供一种豆豉及其制备方法,与实施例1相比,区别在于:

[0169] 步骤(6) 固态发酵采用传统工艺,发酵容器为发酵坛,最大装载量为200kg,实际装载量为180kg,坛口用常规塑料薄膜封口,放于可以控制温度和湿度的保温房中进行发酵,发酵过程分为三个阶段,发酵温度控制与实施例1一致,且过程中不打开薄膜。

[0170] 对比例4:

[0171] 本对比例提供一种豆豉及其制备方法,与实施例1相比,区别在于改变第一阶段发酵过程中的二氧化碳体积浓度:

[0172] (6) 固态阶段发酵:

[0173] ① 第一阶段发酵:拌好盐分的曲料,投入带自动通空气或二氧化碳装置的到发酵容器中。发酵温度控制为46℃,每6天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为1.5%,发酵周期为12天。

[0174] 对比例5:

[0175] 本对比例提供一种豆豉及其制备方法,与实施例1相比,区别在于改变第二阶段发酵过程中的二氧化碳体积浓度,具体地:

[0176] ② 第二阶段发酵:第一阶段发酵结束后将发酵温度调整为42℃,每3天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为18%,发酵周期为9天。

[0177] 对比例6:

[0178] 本对比例提供一种豆豉及其制备方法,与实施例1相比,区别在于改变第三阶段发酵过程中的二氧化碳体积浓度,具体地:

[0179] ③第三阶段发酵:第二阶段发酵结束后将发酵温度调整为37℃,每4天进行一次气体成分调控,控制容器内CO₂体积浓度为3%,发酵周期为16天。

[0180] 测试:

[0181] 对实施例1至5和对比例1至6制得的豆豉进行品质指标测试,测试方法如下:

[0182] (1)豆豉氨基酸态氮含量参照GB/T 5009.40-2003的方法进行测试。

[0183] (2)豆豉细菌总数:豆豉检样经过处理,在一定条件下(如培养基、培养温度和培养时间等)培养后,所得每克豆豉(湿重)中形成的菌落总数。微生物计数采用平板菌落计数法,具体可参照文献(杜连峰,路福平:微生物实验技术[M].北京:中国轻工业出版社,2006.)进行。

[0184] (3)豆豉色泽评判标准:

[0185] 豆豉内外层都为浅黄色至黄色,表层产白严重,1分;

[0186] 豆豉外层为黄棕色或红棕色,内层为金黄色或棕色,表层产白较多,2分;

[0187] 豆豉外层为棕褐色至红褐色,内层为棕色至浅褐色,表层产白一般,3分;

[0188] 豆豉外层为黑褐色至黑色,内层为浅褐色至褐色,表层产白较少,4分;

[0189] 豆豉外层为黑色至乌黑色,内层为黑褐色至黑色,表层无产白,5分。

[0190] (4)豆豉豉香强度评判标准:

[0191] 无明显豉香,较为平淡,1分;稍有豉香,2分;豉香一般,3分;

[0192] 豉香较浓郁,4分;豉香浓郁,5分。

[0193] (5)豆豉香气纯净度评判标准:

[0194] 明显异味,酸味、曲料味或哈喇味突出,杂味重,1分;

[0195] 有稍多异味,杂味较重2分;

[0196] 少量异味,轻微杂味,3分;

[0197] 基本无异味,稍有酸味、曲料味或哈喇味等杂味,4分;

[0198] 无异味,无酸味、曲料味或哈喇味等杂味,5分。

[0199] (6)豆豉口感评判标准:

[0200] 口感不协调,滋味平淡无豉味或酸苦味突出,1分;

[0201] 口感较不协调,轻微豉味,有酸味或苦味,2分;

[0202] 口感一般协调,有豉味,少许酸味与苦味,3分;

[0203] 口感较协调,豉味较好,轻微酸味或苦味,4分;

[0204] 口感协调,豉味突出,咸淡适口,5分。

[0205] (7)豆豉咀嚼感评判标准:

[0206] 豆粒很软或很硬,咀嚼差,硬度测定值 $\leq 0.4\text{kg}$ 或 $\geq 3.0\text{kg}$,1分;

[0207] 豆粒较软或较硬,咀嚼较差,硬度测定值 $0.4-0.8\text{kg}$ 或 $2.6-3.0\text{kg}$,2分;

[0208] 豆粒软或硬一般,咀嚼适中,硬度测定值 $0.8-1.2\text{kg}$ 或 $2.2-2.6\text{kg}$,3分;

[0209] 豆粒稍软或稍硬,咀嚼较好,硬度测定值 $1.2-1.6\text{kg}$ 或 $1.8-2.2\text{kg}$,4分;

[0210] 豆粒软硬适中,咀嚼好,硬度测定值 $1.6-1.8\text{kg}$,5分。

[0211] 其中,硬度值测量方法:采用TA-XT2质构仪对成熟豆豉豆粒进行TPA质地测定,采用探头P/36,测定条件确定如下:测前速度:1mm/s;测试速率:1mm/s;测后速率:1mm/s;压缩程度分别设为50%;停留间隔:5s;数据采集速率:400pps;触发值5g。每项测试重复15次,取

平均值。

[0212] (8) 类黑精含量测定:美拉德反应末端产物主要为类黑精物质,在最大吸收波长420nm下具有明显的吸光强度。标准类黑精按照不同质量浓度配制,在420nm下测量吸光值A,以类黑精质量浓度为横坐标,A为纵坐标绘制标准曲线,线性回归因子 $R^2=0.99$,显示回归性良好,可以采用比色法检测样品中的类黑精含量。

[0213] (9) 吡嗪类物质测定:吡嗪类物质为豆豉中的主要香气成分,样品中吡嗪类物质的种类及含量越多,显示样品香气越好。采用气相色谱-质谱联用方法对样品中的香气总成分及吡嗪类物质进行测定,配制标准溶液,跑峰形成标准曲线,然后对每个样品进行检测,通过保留时间及归一化处理得到每个样品中的吡嗪类种类及含量。

[0214] 测试结果见下表1和表2:

[0215] 表1实施例1至实施例5制得的豆豉品质指标

项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
氨基酸态氮 (g/100g 豆豉)	0.88	0.85	0.86	0.87	0.86
豆豉硬度 (kg)	1.75	1.70	1.68	1.77	1.72
细菌总数 (*10 ⁵ cfu/g)	5.5	4.2	6.0	5.7	4.8
类黑素含量 (%)	7.6	7.3	7.7	7.5	7.2
吡嗪类物质种类数 目	23	23	22	22	23
吡嗪类物质含量 (%)	17.5	16.7	17.5	17.4	16.9
豆豉色泽 (分)	4.9	4.8	4.8	4.8	4.7
豆豉豉香 (分)	4.8	4.7	4.8	4.8	4.7
豆豉香气纯净度 (分)	4.7	4.8	4.9	4.7	4.8
口感 (分)	4.6	4.7	4.6	4.7	4.8
咀嚼感 (分)	4.8	4.9	4.7	4.9	4.8
综合评价 (分)	4.76	4.78	4.76	4.78	4.76

[0218] 表2对比例1至对比例6制得的豆豉品质指标

项目	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5	对比例 6
氨基酸态氮 (g/100g 豆豉)	0.77	0.75	0.65	0.80	0.79	0.78
豆豉硬度 (kg)	1.95	1.42	1.45	1.53	1.82	1.57
细菌总数 (*10 ⁵ cfu/g)	4.0	120	100	40	5.0	60
类黑素含量 (%)	1.4	11.6	6.3	8.3	6.6	8.5
吡嗪类物质 种类数目	8	10	11	15	16	15
[0219] 吡嗪类物质 含量 (%)	5.4	11.5	11.8	14.6	13.5	15.2
豆豉色泽 (分)	1.8	2.0	2.5	3.4	2.9	3.3
豆豉豉香 (分)	1.4	1.8	2.2	3.2	3.4	3.1
豆豉香气纯净度 (分)	1.6	1.7	1.8	3.2	3.9	3.5
口感 (分)	2.2	2.6	2.8	3.3	3.5	3.1
咀嚼感 (分)	3.2	3.5	3.6	3.8	4.0	3.7
综合评价 (分)	2.04	2.32	2.58	3.38	3.54	3.34

[0220] 结合表1和表2可知,相比于对比例1至对比例6,本发明实施例1至实施例5的豆豉中含有更高的氨基酸态氮值,豆豉中具备更高的吡嗪类物质含量以及更多的种类,且含有较为适中的类黑精物质,豆豉具备较佳的色泽,内外色泽乌黑均匀,无表层产白;豆豉具备较强的豉香;豆豉具备纯净的豉香,无杂味;豆豉具有较佳的豉味,口感协调;豆豉具有较为合适的硬度值,能够带来较好的咀嚼感;以及豆豉含有较低的菌种总数。

[0221] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0222] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。