



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112625829 B

(45) 授权公告日 2022.12.13

(21) 申请号 202011536644.4

C12G 3/022 (2019.01)

(22) 申请日 2020.12.23

C12J 1/04 (2006.01)

A23L 27/50 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112625829 A

(56) 对比文件

毛青钟,等.三种生麦曲的性能和应用研究.
《酿酒》.2016,

(43) 申请公布日 2021.04.09

(73) 专利权人 江南大学
地址 214000 江苏省无锡市滨湖区蠡湖大
道1800号

审查员 张翠

(72) 发明人 毛健 刘双平 周志立 韩笑
周志磊

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权
代理有限公司 23211
专利代理师 仇钰莹

(51) Int. Cl.

C12G 3/02 (2019.01)

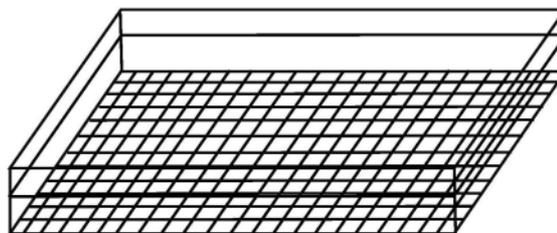
权利要求书1页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于酿造食品的块状生麦曲的制作方法及应用

(57) 摘要

本发明公开了一种用于酿造食品的块状生麦曲的制作方法及应用,属于酿造食品领域。本发明提供的生麦曲生产工艺采用自升温发酵方法,结合改进后的垛框及码垛的方式,利用微生物产热自升温进行发酵,较其他控温控湿发酵的麦曲启动更迅速,大大提高了生产效率,节约能耗,且不受季节限制,易于实现自动化与智能化生产;应用本发明中的制备方法制备的块状生麦曲,糖化和液化能力强,且曲香味浓郁,可以用于生产白酒、黄酒、酱油、醋等各类曲法制得的酿造食品。



1. 一种块状生麦曲的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 原料处理:选择当年产软质小麦麦粒制作麦曲,麦粒应保持干燥并过筛处理后使用;

(2) 将步骤(1)筛选后的小麦粒进行轧麦处理,使每粒小麦被压碎成2~8个小麦颗粒;麦粒轧碎后放入拌曲机并加入小麦质量12-25%的清水,搅拌以使小麦颗粒吸水均匀,保证不产生淀粉块与水团;

(3) 将润料后的松散碎麦粒通过制曲机制成20-30cm长、10-15cm宽、6-15cm高的紧密长方体;

(4) 将初步制得的块体静置15-45min,通风收汗,使曲块外皮结合紧实,然后堆积在底部有气孔的垛框内部,每一层的相邻块曲呈现丁字形或T字形摆放,相邻两层块曲呈十字形摆放,使垛框内部空间空气可以上下流通;

(5) 将垛框按顺序堆积在具有通风功能的控温控湿的培养环境中,按如下步骤培养:

(a) 启动升温阶段:将曲块温度在12-24h内由室温升高至34~41℃,此阶段控制培养环境的相对湿度在93~97%;

(b) 辅助温度维持阶段:根据曲心温度控制环境温度,当曲心温度 \geq 环境温度+4℃时,将环境温度设置为实时环境温度+2℃,直至环境温度达43~51℃,并维持此温度直至曲心温度 \geq 52℃,停止升温程序,此阶段维持环境相对湿度为90~97%,此过程共持续24h;

(c) 自升温发酵阶段:停止对环境温度的升温控制,开启通风,新风通量为2~5%,空气相对湿度维持在90~94%,此阶段维持120~360 h;

(d) 降温培养阶段:将环境温度在12~24 h内降至33~35℃,并维持相对湿度低于70~85%;

(e) 干燥阶段:将曲块所处环境通风,使相对湿度下降至70%,持续120h,完成块曲培养。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(5)中,生麦曲的培养环境为具有控温控湿功能的培养室或培养箱。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(1)中原料为当年产软质小麦,包括红皮或黄皮小麦;所述软质小麦的含水量不得超过15%。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(2)采用轧麦机进行轧麦,将小麦轧碎后再转运至拌曲机内,加入18-23%的清水。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤(4)中所用的垛框底部和/或侧壁具有透气孔。

6. 应用权利要求1~5任一所述方法制备的块状生麦曲。

7. 权利要求6所述的块状生麦曲在用于制备曲法酿造食品的生产用曲中的应用。

8. 权利要求6所述的块状生麦曲在黄酒生产中的应用。

一种用于酿造食品的块状生麦曲的制作方法及应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于酿造食品的块状生麦曲的制作方法及应用,属于食品酿造技术领域。

背景技术

[0002] 生麦曲是我国传统发酵食品中最常见的糖化剂之一,不仅起到提供糖化酶与液化酶的作用,对发酵物(一般是酒类)的风味特征也有显著影响。尤其是对曲法所制得的酒而言,生麦曲质量的高低可以说是该种曲酒的决定性影响因素之一。

[0003] 随着制曲工艺的发展,从上世纪70年代以前的草包曲,再到90年代初的机械化制曲工艺选择了块曲的形式,生麦曲的制作工艺步骤随着科技的进步逐步发展。虽然相较于传统制作工艺已经节省了大部分人工,现有的生麦曲制作工艺对人工的需求仍然十分严重,且时令限制了生麦曲与相应曲酒的生产,导致生麦曲只能在农历八九月份,天气十分炎热的环境下才能生产,这对生产一线工人的健康也有着不可忽视的影响。

[0004] 目前块状生麦曲的制作时通过压块机一次冲压成型,其尺寸较为固定,即使堆曲时将曲块堆积3~5层,曲块的库存占地面积仍然较大,空间利用上存在较大浪费。制备颗粒状的麦曲虽然能够解决空间利用率的问题,但颗粒状的麦曲中微生物种类相对于块曲的种类较少,微生物区系简单,在一定程度上影响发酵产物的香气成分。因此,需要开发能够克服季节性限制,且能够实现工业化生产的块状生麦曲的制备方法。

发明内容

[0005] 基于现有技术问题与工艺问题,本发明旨在提供一种生麦曲的生产工艺,具有将传统工艺与现代技术相结合的技术特点,可实现块状麦曲的自动化生产。

[0006] 本发明的第一个目的是提供一种块状麦曲的培养方法,包括如下步骤:

[0007] (1) 启动升温阶段:将曲块温度在12-24h内由室温升高至34~41℃,此阶段控制培养环境的相对湿度在93~97%;

[0008] (2) 辅助温度维持阶段:根据曲心温度进行温度调整,当曲心温度 \geq 环境温度+4℃时,温度设置为环境温度+2℃,直至环境温度达43~51℃,并维持此温度直至曲心温度 \geq 52℃,停止升温程序,此阶段维持环境相对湿度为90~97%,此过程共持续24h;

[0009] (3) 自升温发酵阶段:停止对环境温度的升温控制,开启通风,新风通量为2~5%,空气相对湿度维持在90~94%,此阶段维持120~360h;

[0010] (4) 降温培养阶段:将环境温度在12~24h内降至33~35℃,并维持相对湿度低于70~85%;

[0011] (5) 干燥阶段:将曲块所处环境通风,使相对湿度下降至70%,持续120h,完成块曲培养。

[0012] 在一种实施方式中,所述生麦曲的培养环境可以是具有控温控湿功能的培养室;小批量培养时,培养可以在培养箱中实施;中试时可在控温控湿曲房实施;实际生产中可以

在大型通风曲室实施。

[0013] 本发明的第二个目的是提供一种块状生麦曲的制作工艺,包括以下步骤:

[0014] (1) 原料处理:选择当年产软质小麦麦粒制作麦曲,麦粒应保持干燥并过筛处理后使用;

[0015] (2) 将步骤(1)筛选后的小麦粒进行轧麦处理,使每粒小麦被压碎成2~8个小麦颗粒;麦粒轧碎后放入拌曲机并加入小麦质量12~25%的清水,搅拌以使小麦颗粒吸水均匀,保证不产生淀粉块与水团;

[0016] (3) 将步骤(2)润料后的松散碎麦粒通过制曲机制成20~30cm长、10~15cm宽、6~15cm高的紧密长方体;

[0017] (4) 将步骤(3)初步制得的块体静置15~45min,通风收汗,使曲块外皮结合紧实,然后堆积在底部有气孔的垛框内部,每一层的相邻块曲呈现丁字形或T字形摆放,相邻两层块曲呈十字形摆放,使垛框内部空间空气可以上下流通;

[0018] (5) 将步骤(4)的垛框按顺序堆积在具有通风功能的控温控湿的培养环境中,应用前述块状麦曲的培养方法进行培养。

[0019] 在一种实施方式中,步骤(1)中原料为当年产软质小麦,红皮或黄皮小麦均可,但必须符合软质小麦的要求,其含水量不得超过15%,过筛后要求无霉变、虫蛀,无土块、小石子等,可以含有少量稻壳或麸皮。

[0020] 在一种实施方式中,步骤(2)采用轧麦机进行轧麦,将小麦轧碎后再转运至拌曲机内,加入18-23%的清水,匀速搅拌,使得小麦颗粒吸水均匀,该步骤中需要特别注意不要产生淀粉团块,防止后续产生坏曲。

[0021] 在一种实施方式中,步骤(3)中块曲的尺寸由制曲机控制,每一个曲块的长为20-30cm,宽为10-20cm,高为6-15cm。

[0022] 在一种实施方式中,步骤(4)中所用的垛框底部和/或侧壁具有透气孔有利于上下空气贯通,并减少冷凝水对曲块的影响。

[0023] 在一种实施方式中,步骤(5)中压块曲培养所在的环境为半连续式曲房,曲房内设置轨道或传送带,方便垛框运输与转移。

[0024] 在一种实施方式中,步骤(5)中块曲的培养总时长为184-1080h,其中启动升温阶段需要24-48h,曲块的温度主要是在室温的基础上上下小幅波动;随后进入辅助温度维持阶段,在12-24h内,通过程序设置,使得外部温度与曲心温度形成温度梯度,使曲块内部的热量向外散发的同时带出多余的水分。

[0025] 在一种实施方式中,所述步骤(5)采用码垛机定期翻转在垛框内放置了曲块的曲垛。

[0026] 在一种实施方式中,所述步骤(5)培养块曲的培养房可以为两种曲房,第一种是半连续式曲房,一共分为5个房间,每个房间中间隔开,内部安装有热通风装置与温湿度检测传感器,房间底部有传送带或轨道方便垛框转移与运输;5个房间分别对应5个发酵步骤,使每个发酵步骤在一个房间内实施,相应的房间的温湿度设置为该步骤所需的温度和湿度;发酵过程通过轨道或传送带将垛框在不同的房间内传送而实现;第二种是固定式曲房,配有温度控制装置与通风装置,根据实时温度变化,自动控制温度与湿度条件。

[0027] 本发明的第三个目的是提供应用所述方法制备的块状生麦曲。

[0028] 本发明还要求保护所述块状生麦曲在用于制备白酒大曲、酱油曲、醋曲等曲法酿造食品的生产用曲中的应用。

[0029] 本发明还要求保护所述块状生麦曲在黄酒生产中的应用。

[0030] 有益效果:本发明具有以下优势特征:

[0031] 1、本发明将生麦曲传统发酵工艺与现代技术有机结合形成的自升温发酵方法,可以有效避免机械块曲生产中的季节依赖性问题,减轻了生产工人的困难,提高了生麦曲的生产效率;

[0032] 2、实施本发明的培养曲房可选用半连续式曲房,工艺连续且简便,是对曲房形式的一大创新;

[0033] 3、采用本发明的麦曲生产工艺,每粒小麦被轧碎为2-8个小麦颗粒,有利于破坏小麦皮组织,使小麦淀粉充分外露,同时又不至于形成较多粉质而影响压曲后的排湿过程,麦粒经过对辊机粉碎后再进行润料,有助于防止麦粒吸水过早而导致堆曲时出现不能定型的问题;发酵过程可使曲块内部的最高温度达到52-56℃,有助于抑制不耐高温的杂菌生长,此温度下,麦曲的白色菌丝稠壮,糖化力与液化力较高,且曲香味浓。

[0034] 4、曲块的尺寸会影响内部菌丝生长的需氧情况,一般来讲,曲块过大,曲心以产生缺氧情况,因而高度需要较低;曲块较小时,培养时温度散发速度快于微生物生长产热速度,因此曲心温度达不到中高温曲的温度要求,进而影响最终成品曲的质量。本发明控制的块曲尺寸范围可以保证制备的麦曲达到曲香浓郁与温度维持的平衡。

[0035] 5、本发明所涉及到的垛框、自升温通风系统十分简便,有利于进行生产整合与工业实现,其作用机制是在模拟的适宜发酵环境中进行自动化生产,进而达到提高生产效率的作用。

[0036] 6、本发明的自升温发酵方法可以避免曲块因温度过高会导致许多微生物消亡,或温度过低又会导致形成黑心曲或其他坏曲。该方法可以通过在曲块内部设置传感器反馈温度,根据温度通过调控通气量,例如在温度较高时加大新风通量,进行降温,温度过低时则关闭通风,使培养环境实现自然升温并通过控温程序维持在52-56℃,中高温维持24-48h后随即不再保持温度,仅进行自然温度控制;也可通过码垛机定期翻转曲垛,模拟传统翻曲过程,保证温度缓慢下降。

附图说明

[0037] 图1为垛框基本构造示意图;

[0038] 图2为垛框的4种基本组成单元;

[0039] 图3为两层块曲的码垛示意图(俯视图);

[0040] 图4为两层块曲的码垛示意图(侧视图);

[0041] 图5为自升温机械块曲的生产工艺流程图。

具体实施方式

[0042] 糖化酶、液化酶、酸性蛋白酶活力的测定:

[0043] 酶活力检测:采用国标GB1886.174-2016对自升温麦曲中的 α -淀粉酶、糖化酶、蛋白酶的酶活力进行检测。

[0044] 水分测定采用国标GB5009.3-2016进行测定,温度、湿度采用温湿度计进行测定,含氧量采用便携式氧气测定仪进行检测。

[0045] 黄酒理化指标检测:酒精度、pH值按照国标GB13662-2018进行测定,还原糖测定采用3,5-二硝基水杨酸法测定,黄酒中的有机酸、游离氨基酸采用高效液相色谱仪器进行检测,黄酒中的风味物质采用气质联用仪器进行检测。

[0046] 实施例1垛框的设计

[0047] 如图1~4所示,垛框为顶部不封顶,底部和侧壁具有气孔的立方体状,垛框的材质为钢丝或钢片,当采用钢丝制作垛框时,按照图2构造基本单元,再按照图1的方式将基本单元按照固定尺寸压制成长方体状的垛框,成型后的垛框可同时满足承重及良好的通风的需求;当垛框的材料选用钢片时,优先考虑通风性能,故每平方米圆孔个数需超过350个。

[0048] 使用时,制曲机压制的呈长方体的曲块置于气孔垛框中。气孔垛框的设计有助于曲块排热与排湿,更利于节省空间与智能化堆垛的实现。通过设置启动温度与湿度条件模拟传统制曲工艺的气候条件,有助于抑制有害微生物的繁殖,从一开始就将有害微生物的生长限制在较低水平,促使耐高温的特征微生物在麦曲中大量繁殖,增加曲块特有的曲香,同时在启动阶段完成后,采用自升温法,促使生麦曲形成自然的微生物群落,进而形成复合香气,使风味浓郁。

[0049] 垛框可采用双层码垛的形式,沿竖直方向俯视的码垛示意图如图3所示,相邻的曲块在垛框中的摆放成T字形,交叉摆放的目的是使曲块各面与空气充分接触,升温阶段利于温度集中,干燥阶段利于散热与排湿。从垛框的侧面看,码垛的两层曲块的排放方式为:底层相邻的曲块摆放方向交错,上层的曲块按照底层曲块摆好的位置进行同样方式的叠放,使底层和上层的曲块沿竖直方向的投影重合,使上层和下层的曲块均与所在同一层的相邻曲块形成交错空间,保证了空气的流通。

[0050] 实施例2自升温机械块曲的生产工艺流程图

[0051] 如图5所示,自升温机械曲块的生产工艺为:

[0052] (1) 原料处理:选择当年产软质小麦麦粒制作麦曲,麦粒应保持干燥并过筛处理后使用;

[0053] (2) 将筛选后的小麦粒放入轧麦机料斗中,设定对辊机的辊轮间距调节合适的出料粒度,每粒小麦被压碎成2-8个小麦颗粒;麦粒轧碎后放入拌曲机并加入小麦质量12~25%的清水,搅拌以使小麦颗粒吸水均匀,保证不产生淀粉块与水团;

[0054] (3) 将润料后的松散碎麦粒通过制曲机制成20-30cm长、10-15cm宽、6-15cm高的紧密长方体;

[0055] (4) 将初步制得的块体静置15-45min,通风收汗,使曲块外皮结合紧实,然后堆积在底部有气孔的垛框内部,每个垛框可放置1~2层曲块;每一层的相邻块曲呈现丁字形或T字形摆放,相邻两层块曲呈十字形摆放,使垛框内部空间空气可以上下流通;

[0056] (5) 将垛框按顺序堆积在具有通风功能的控温控湿的培养空间中,开始养曲;控制培养房的温度与湿度,将曲块的培养过程分为五个阶段:启动升温阶段、辅助温度维持阶段、自升温发酵阶段、强制降温发酵阶段、干燥阶段;干燥完成后的块曲即为成品曲,此曲可用于白酒、黄酒、酱油、醋等各类曲法制得的酿造食品中。

[0057] 实施例3自升温机械块曲的生产工艺

[0058] 将过筛处理后的当年产红皮或黄皮软质小麦50kg粉碎,小麦的含水量为13% ($\pm 1.5\%$),粉碎时注意对辊机的辊轮应设置为出料麦粒碎为 4 ± 2 颗粒,在拌曲机拌料时加入清水10-12kg,得到润湿料,特别注意不要产生淀粉团吸水形成的白心水块。

[0059] 采用机械压曲机压制特定形状的曲块,曲块长为28 (± 1) cm,宽为18 (± 1) cm,高为8 (± 1) cm。将压制好的曲块在中转区静置20min后,采用自动码垛机将曲块按照层内相邻块曲呈丁字形或T字形摆放,相邻两层块曲呈平行摆放的形式转移至垛框内,保证相邻曲块间空气流动通道,利于曲体与空气的接触;每个垛框内曲块可堆放两层,垛框上可以覆盖垛框,最顶层无需增设覆盖层。

[0060] 堆曲步骤完成后,关闭培养房的通风装置,开启控温控湿程序,将培养过程分为以下五个阶段:

[0061] (1) 启动升温阶段:持续12-24h,曲块温度在12-24h内由室温缓慢升高至39 (± 2) $^{\circ}\text{C}$,使曲块内部的微生物缓慢适应温度的逐步升高;此阶段曲房相对湿度维持在95 (± 2) %;

[0062] (2) 辅助温度维持阶段:根据曲心温度进行温度调整,当曲心温度 \geq 曲房温度+4 $^{\circ}\text{C}$ 时,温度设置为曲房温度+2 $^{\circ}\text{C}$,直至45 (± 2) $^{\circ}\text{C}$,并维持此温度直至曲心温度 $\geq 52^{\circ}\text{C}$,停止升温程序,此阶段维持曲房相对湿度95 (± 2) %,此过程共持续24h;

[0063] (3) 自升温发酵阶段:温度加热程序关闭,开启通风系统,新风通量为3%,空气相对湿度维持在92 (± 2) %,此阶段维持240h;

[0064] (4) 降温培养阶段:将曲房温度在12h内缓慢降至35 $^{\circ}\text{C}$,并维持相对湿度低于85%;

[0065] (5) 干燥阶段:开启自然通风系统,保证新风开度大于15%的情况下,相对湿度则逐渐下降至70%,维持此条件120h,完成块曲培养。

[0066] 将步骤(5)干燥后的垛框从培养房输送出后即进行卸垛,腾出来的空垛随后进入清洗室,消毒干燥后即可进入下一批发酵使用。

[0067] 对比例1传统机械块曲的制备

[0068] 将过筛处理后的当年产红皮或黄皮软质小麦500kg粉碎,小麦的含水量为12.5% ($\pm 1\%$),粉碎时注意对辊机的辊轮应设置为出料麦粒碎为 4 ± 2 颗粒,在拌曲机拌料时加入清水100-110kg,得到润湿料,特别注意不要产生淀粉团吸水形成的白心水块。

[0069] 采用机械压曲机压制特定形状的曲块,曲块长为25 (± 2) cm,宽为15 (± 2) cm,高为8 (± 1) cm。将压制好的曲块在空地静置30min后,在曲房底部洒上一层稻壳后铺上草席,保证底部平整,再采用人工搬运的方式将曲块按照丁字形或T字形摆放,中间保证相邻曲块间空气流动通道,利于曲体与空气的接触;每个曲房内曲块堆放4至6层。

[0070] 堆曲完成后,采用防水布将曲房四周封闭以保温,留置温度计与湿度计便于查看发酵状态。根据温度与时间将机械块曲发酵分为以下三个阶段:

[0071] (1) 自由升温阶段:持续24-96h,曲块内部温度在第2-4天内达到最高温度50~55 $^{\circ}\text{C}$,此阶段注意不要受风,曲房顶部会有少许水珠,注意不要滴到曲块上,否则会形成黑曲;

[0072] (2) 通风除湿阶段:当发酵时间在4~7天时,每8~12h人工进行开窗通风,每次不超过1h,发酵时间超过7天起,温度下降趋势明显,持续开窗通风,保证温度下降平稳的同时除湿;

[0073] (3) 自然发酵阶段:发酵7~10天后,温度逐渐稳定至38~44 $^{\circ}\text{C}$,此时需人工调整位

置,将位于下部的曲翻到表面上来,再进行10~15天的发酵,随后每15~30天调整一次曲块位置,直至60天后发酵结束;

[0074] 比较测定实施例3制备的自升温机械块曲和对比例1制备的传统机械块曲的酶活,结果显示,实施例3的方法制备的自升温机械块曲糖化酶活力为1509.35mg/g·h,液化酶活力为1.32mg/g·h,酸性蛋白酶活力为25.80mg/g·h,均高于传统机械块曲的酶活力(传统机械块曲的糖化酶活力为1042.77mg/g·h,液化酶活力为0.97mg/g·h,酸性蛋白酶活力为10.65mg/g·h)。

[0075] 实施例4自升温大块麦曲的生产

[0076] 将过筛处理后的当年产红皮或黄皮软质小麦25kg粉碎,小麦的含水量为13% ($\pm 1.5\%$),粉碎时注意对辊机的辊轮应设置为出料麦粒碎为 3 ± 2 颗粒,在拌曲机拌料时加入清水12.5kg,得到润湿料,特别注意不要产生淀粉团吸水形成的白心水块。

[0077] 采用木制或其他模具压得特定形状的曲块,曲块长为25 (± 1) cm,宽为25 (± 1) cm,高为10 (± 1) cm。将压制好的曲块在中转区静置30min后,采用自动码垛机将曲块按照层内相邻块曲呈丁字形或T字形摆放,相邻两层块曲呈十字形摆放的形式转移至垛框内,保证相邻曲块间空气流动通道,利于曲体与空气的接触;每个垛框内曲块可堆放两层,垛框上可以覆盖垛框,最顶层无需增设覆盖层。

[0078] 堆曲步骤完成后,关闭培养房的通风装置,开启控温控湿程序,将培养过程分为以下五个阶段:

[0079] (1) 启动升温阶段持续24h,曲块温度由室温升高至37 (± 2) °C,此阶段曲房相对湿度维持在95 (± 2) %;

[0080] (2) 辅助温度维持阶段,根据曲心温度进行温度调整,当曲心温度 \geq 曲房温度+4°C时,温度设置为曲房温度+2°C,直至47 (± 2) °C,并维持此温度直至曲心温度 ≥ 53 °C,停止升温程序,此阶段维持曲房相对湿度95 (± 2) %,此过程共持续48h;

[0081] (3) 自升温发酵阶段,温度加热程序关闭,开启通风系统,新风通量为3%,空气相对湿度维持在92 (± 2) %,此阶段维持360h;

[0082] (4) 降温培养阶段:将曲房温度在24h内缓慢降至35°C,并维持相对湿度低于85%;

[0083] (5) 干燥阶段:开启自然通风系统,保证新风开度大于15%的情况下,相对湿度则逐渐下降至70%,维持此条件120h,完成块曲培养。

[0084] 干燥后的垛框从培养房输送出后即进行卸垛,腾出来的空垛随后进入清洗室,消毒干燥后即可进入下一批发酵使用。

[0085] 实施例5:接种自升温块麦曲的生产

[0086] 将过筛处理后的当年产红皮或黄皮软质小麦25kg粉碎,小麦的含水量为13% ($\pm 1.5\%$),粉碎时注意对辊机的辊轮应设置为出料麦粒碎为 3 ± 2 颗粒,在拌曲机拌料时加入清水12.5kg,得到润湿料,特别注意不要产生淀粉团吸水形成的白心水块;同时加入小麦重量1%-5%的特定种曲,搅拌均匀。

[0087] 采用压曲机压得特定形状的曲块,曲块长为25 (± 1) cm,宽为25 (± 1) cm,高为10 (± 1) cm。将压制好的曲块在中转区静置30min后,采用自动码垛机将曲块按照层内相邻块曲呈丁字形或T字形摆放,相邻两层块曲呈十字形摆放的形式转移至垛框内,保证相邻曲块间空气流动通道,利于曲体与空气的接触;每个垛框内曲块可堆放两层,垛框上可以覆盖垛

框,最顶层无需增设覆盖层。

[0088] 堆曲步骤完成后,关闭培养房的通风装置,开启控温控湿程序,将培养过程分为以下五个阶段:

[0089] (1) 启动升温阶段持续10h,曲块温度由室温升高至 $36(\pm 2)^\circ\text{C}$,此阶段曲房相对湿度维持在 $95(\pm 2)\%$;

[0090] (2) 辅助温度维持阶段,根据曲心温度进行温度调整,当曲心温度 \geq 曲房温度 $+5^\circ\text{C}$ 时,温度设置为曲房温度 $+2^\circ\text{C}$,直至 $49(\pm 2)^\circ\text{C}$,并维持此温度直至曲心温度 $\geq 53^\circ\text{C}$,停止升温程序,此阶段维持曲房相对湿度 $95(\pm 2)\%$,此过程共持续48h;

[0091] (3) 自升温发酵阶段,温度加热程序关闭,开启通风系统,新风通量为 3% ,空气相对湿度维持在 $92(\pm 2)\%$,此阶段维持120h;

[0092] (4) 降温培养阶段:将曲房温度在24h内缓慢降至 33°C ,并维持相对湿度低于 85% ;

[0093] (5) 干燥阶段:开启自然通风系统,进入保证新风开度大于 15% 的情况下,相对湿度则逐渐下降至 70% ,维持此条件120h,完成接种生麦曲培养。

[0094] 干燥后的垛框从培养房输送出后即进行卸垛,腾出来的空垛随后进入清洗室,消毒干燥后即可进入下一批发酵使用。

[0095] 实施例6:自升温麦曲应用于黄酒酿造

[0096] 浸米:选取糯米21kg,加水至没过米表面3-5cm,常温浸泡48h,随后将米水分离;

[0097] 蒸米:将浸泡好的糯米蒸煮15~30min直至软烂无白心状态,随后冷却至 35°C 准备落料;

[0098] 落料:依次加入米饭、清水、实施例4制备的自升温麦曲、熟麦曲、酒母,其中清水加入15.8kg,麦曲2.45kg,熟麦曲0.25kg,酒母2.5kg;

[0099] 前酵: $28(\pm 2)^\circ\text{C}$ 发酵5天,共120h,发酵开始10-12h后开始头耙,头耙后每8h开一次耙;

[0100] 后酵: $15(\pm 2)^\circ\text{C}$ 发酵15天,共计360h,后酵开始后每24h开一次耙。

[0101] 对发酵后的黄酒理化指标、挥发性风味物质、游离氨基酸及有机酸含量进行测定,结果如表1、表2所示。

[0102] 表1实施例4制备的自生温机械块曲与传统机械块曲所酿黄酒的理化指标测定结果

	名称	传统机械块曲	自升温机械块曲
	酒精度 (%vol)	15.64	15.85
[0103]	还原糖 (g/L)	15.59	11.17
	总酸 (g/L)	4.98	4.84
	氨基态氮 (g/L)	0.62	0.57

[0104] 表2实施例4制备的自生温机械块曲与传统机械块曲所酿黄酒的挥发性风味物质测定结果

	名称	传统机械块曲 (mg/L)	自升温机械块曲 (mg/L)
[0105]	1-辛烯-3-醇	0.06±0.04	0.04±0.03
	苯甲醇	0.13±0.03	0.11±0.01
	正丁醇	11.66±1.86	20.47±7.49
	正丙醇	54.47±2.43	62.87±3.59
	异丁醇	78.23±4.67	80.21±7.61
	异戊醇	277.05±11.90	296.62±8.42
	苯乙醇	32.27±12.08	44.61±6.20
	醇类	453.86±22.55	504.92±2.30
	5-甲基糠醛	n.d.	n.d.
	苯乙醛	0.17±0.05	0.13±0.04
癸醛	0.08±0.01	0.06±0.01	
己醛	0.02±0.01	0.04±0.01	
异戊醛	0.33±0.07	0.35±0.15	

	醛类	0.59±0.07	0.59±0.19
	丁酸	2.01±0.34	2.11±0.12
	己酸	1.12±0.08	0.89±0.12
	辛酸	2.31±0.10	2.21±0.31
	异戊酸	2.04±0.06	2.19±0.29
	酸类	7.48±0.43	7.40±0.42
	2-羟基-4-甲基戊酸乙酯	0.2±0.02	0.21±0.02
	3-苯丙酸乙酯	0.15±0.00	0.15±0.01
	苯甲酸乙酯	0.01±0.00	n.d.
	丙酸乙酯	0.12±0.03	0.17±0.08
	丙位壬内酯	0.54±0.14	0.46±0.11
	丁二酸乙酯	0.02±0.01	n.d.
	丁酸乙酯	0.47±0.09	0.47±0.03
[0106]	己酸乙酯	0.20±0.04	0.15±0.04
	乳酸乙酯	30.05±4.38	36.58±4.97
	辛酸乙酯	0.07±0.01	0.04±0.02
	乙酸苯乙酯	0.03±0.00	0.04±0.01
	乙酸乙酯	73.12±10.06	84.84±13.63
	乙酸异戊酯	0.26±0.06	0.37±0.05
	异丁酸乙酯	0.04±0.00	0.05±0.00
	异戊酸乙酯	n.d.	0.01±0.00
	酯类	105.28±6.04	123.55±17.47
	4-乙基苯酚	0.19±0.21	0.08±0.02
	4-乙烯基愈创木酚	7.14±1.53	7.98±1.49
	苯酚	0.02±0	0.05±0.01
	其他	7.35±1.68	8.12±4.50

[0107] 表3实施例4制备的自生温机械块曲与传统机械块曲所酿黄酒的游离氨基酸测定结果

	名称	传统机械块曲 (mg/L)	自升温机械块曲 (mg/L)
[0108]	天冬氨酸	364.80	389.32
	谷氨酸	879.61	954.74
	天冬酰胺	440.88	498.04
	丝氨酸	422.19	445.57
	谷氨酰胺	330.33	278.15
	组氨酸	111.57	131.95
	甘氨酸	377.27	347.83
	苏氨酸	239.19	304.05
	精氨酸	827.12	853.39
	丙氨酸	999.56	958.97
[0109]	γ -氨基丁酸	51.27	52.64
	酪氨酸	438.25	450.38
	半胱氨酸	60.83	64.05
	缬氨酸	360.38	318.58
	蛋氨酸	115.52	156.03
	色氨酸	107.95	131.76
	苯丙氨酸	450.87	490.85
	异亮氨酸	265.07	277.28
	亮氨酸	616.25	656.79
	赖氨酸	340.63	361.18
	脯氨酸	695.47	703.76
	Σ	8495.07	8825.40

[0110] 表4实施例4制备的自升温机械块曲与传统机械块曲所酿黄酒的有机酸测定结果

	名称	传统机械块曲 (mg/L)	自升温机械块曲 (mg/L)
[0111]	丙酮酸	22.54	22.63
	草酸	148.07	131.63
	酒石酸	650.57	395.30
	柠檬酸	348.42	437.27
	苹果酸	408.35	392.40
	乳酸	4472.90	4556.29
	乙酸	3709.89	3514.15
	琥珀酸	656.97	834.85

[0112] 实施例7:自升温麦曲应用于红曲黄酒酿造

[0113] 具体操作同实施例6,其不同处在于落料时所用麦曲的量分别为红曲2.1kg,自升温生麦曲0.6kg,熟麦曲0.1kg,红曲在使用前需要加5kg水浸泡过夜。

[0114] 所述红曲的制备方法为:

[0115] 浸米:选取优质大米,精白除杂后在流水中浸泡24h,要求水比米高,使米吸水均匀。

[0116] 蒸米:采用传送带式蒸米机蒸米,115℃蒸5min,蒸至透心白亮时取出,摊开放凉至40℃左右。

[0117] 拌料:将土曲粉与上等醋按照1:1.5的比例混成醋糟,拌入40份大米中,当饭粒全部染成微红色时,再入曲房培养。

[0118] 发酵:曲房底部用无沙且松的红土筑坚实,将拌好的曲料堆放在曲房中,上覆干净麻袋,保温24h,待品温35-40℃时进行翻曲,随后搓曲摊平,每4-6h搓曲一次,并开窗调节室温;培养3-4d后,将曲放入麻袋中,在水中漂洗10min,使曲粒吸收水分,沥干后堆放半天升温发酵,然后每6h摊拌一次,保持温度在25-30℃,适当喷清洁水调节湿度。

[0119] 出曲:3-8d后,米中菌丝已经内外繁殖旺盛,里外透红,将曲移至室外,晒干后即得成品红曲。

[0120] 表5自升温机械块曲酿造红曲黄酒的理化指标测定结果

	名称	自升温机械块曲酿造红曲黄酒
	酒精度 (%vol)	8.72
	还原糖 (g/L)	30.66
	pH	4.71
[0121]	总酸 (g/L)	2.80
	氨基态氮 (g/L)	0.72
	β-苯乙醇 (mg/L)	42.57
	洛伐他汀 (mg/L)	56.68
	色价 (u/mL)	1.21

[0122] 实施例8:自升温生麦曲应用于酱油的酿造

[0123] 豆料:挑选饱满大豆100kg,洗净后加水浸泡3-5h,以豆粒胀至无皱纹为度,沥干水后加压蒸熟,蒸至熟而不烂,手捻则分开时为宜。

[0124] 拌料:热豆出锅后,摊放冷却至78~82℃,加入生面粉20kg搅拌至35~40℃,加入5kg实施例3制备的生麦曲,翻拌均匀后摊平,保持品温28~30℃左右。

[0125] 发酵:曲料随着时间增加而升温至36-37℃后,通风降温至32℃,若内部温度高于表面温度过高时,即可翻曲1-2次,保持品温不高于33℃,经72h后即制成酱油曲。

[0126] 制醅:加入上述制成的曲150kg,压实后加入18-20°B^e e盐水200kg,过夜后将表面干曲掀至下层,日晒夜露,缸上盖钢化玻璃防止雨水淋入,共发酵3-6个月,每半个月翻酱一次。

[0127] 抽取母油:成熟酱醅中加入适量盐水后,压榨出汁,每缸约出毛油75kg,经长时间晒露去沉淀,过滤除杂。

[0128] 成品:滤出液经再晒及灭菌后即得成品酱油。

[0129] 表6自升温机械块曲酿造酱油的理化指标测定结果

	名称	自升温机械块曲酿造酱油
	可溶性无盐固形物 (g/100mL)	13.27
	全氮 (g/100mL)	1.40
[0130]	氨基态氮 (g/100mL)	0.77
	还原糖 (g/100mL)	2.86
	总酸 (g/100mL)	1.25

[0131] 实施例9:自升温生麦曲应用于醋的酿造

[0132] 选料:选择优质无霉味的糯米500kg,加水1000kg浸泡,冬季24h,夏季15h,要求米粒浸透无白心,洗米至无白浆后沥干,蒸熟淋水冷却,冬季冷却至30℃,夏季25℃;

[0133] 拌料入缸:糯米入缸前先拌入酒药1.5-2kg,低温糖化72h;

[0134] 酒精发酵:糖化后加水150kg,麦曲30kg,28℃下保温7天,即得成熟酒醅,500kg糯米可得酒醅约1500kg;

[0135] 制醅:在发酵池内投入麸皮750kg,摊平,将发酵成熟的酒醅打入池内并搅拌均匀,取稻壳25kg均匀摊于池内上层,再取在另一处发酵6-7天的醋醅25kg,均匀接入醅池内,再覆盖25kg稻壳,撒匀即完成制醅;

[0136] 醋酸发酵:每发酵24h后进行翻醅,扩大醋酸菌的繁殖,翻醅完成后再撒50kg稻壳于表面,共进行翻醅操作9-10次,加入稻壳400-500kg,加水2-3次,使醋醅含水量保持60%左右,从第11天起不再添加稻壳,翻醅使品温冷却,18-20即完成发酵后,酸度不再上升,离家加盐20kg,密封30-45天;

[0137] 淋醋与煎醋:取陈酿结束的醋醅,按比例加入炒米色,浸泡数小时后,采用套淋法循环泡淋,得到的醋汁加入食糖调配,澄清后加热煮沸,品温降至80℃后即得密封包装。

[0138] 所述自升温生麦曲的制备工艺为实施例4所述自升温麦曲生产工艺。

[0139] 表7自生温机械块曲酿造醋的理化指标测定结果

	名称	自升温机械块曲酿造食醋
	总酸 (g/100mL)	4.26
[0140]	不挥发酸 (g/100mL)	0.79
	可溶性无盐固形物 (g/100mL)	1.56
	氨基态氮 (g/100mL)	1.15

[0141] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术的人,在不脱离本发明的精神和范围内,都可做各种的改动与修饰,因此本发明的保护范围应该以权利要求书所界定的为准。

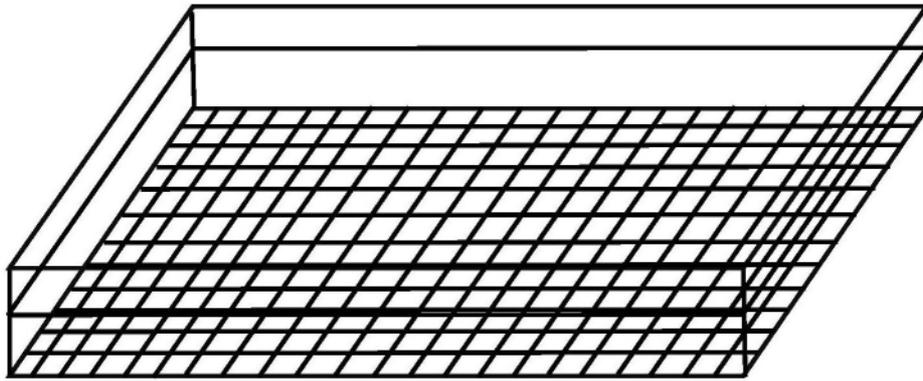


图1

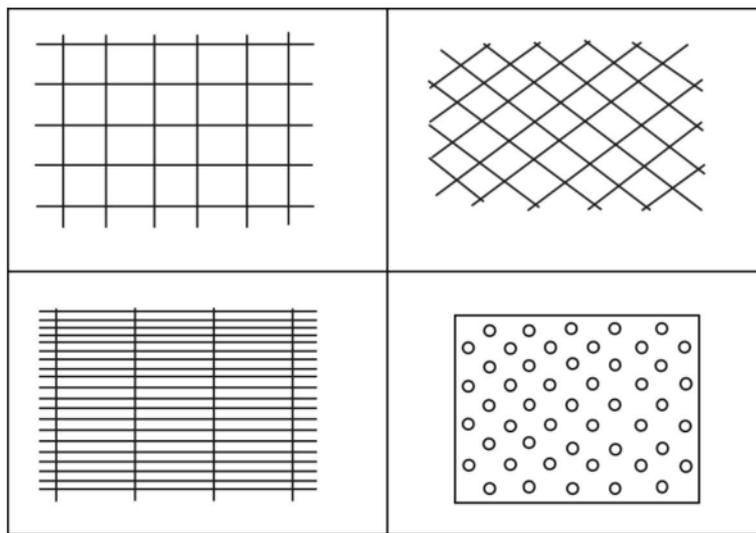


图2

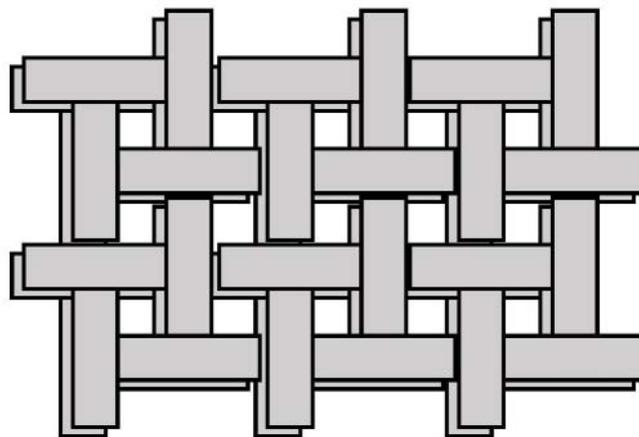


图3

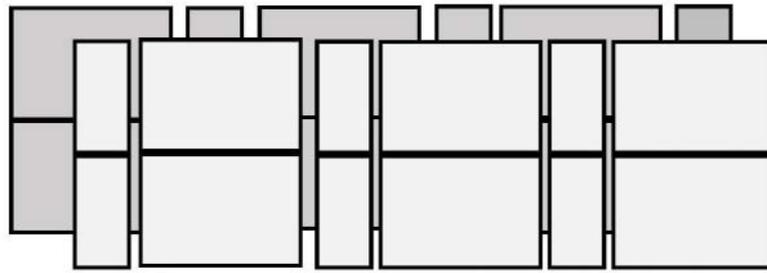


图4

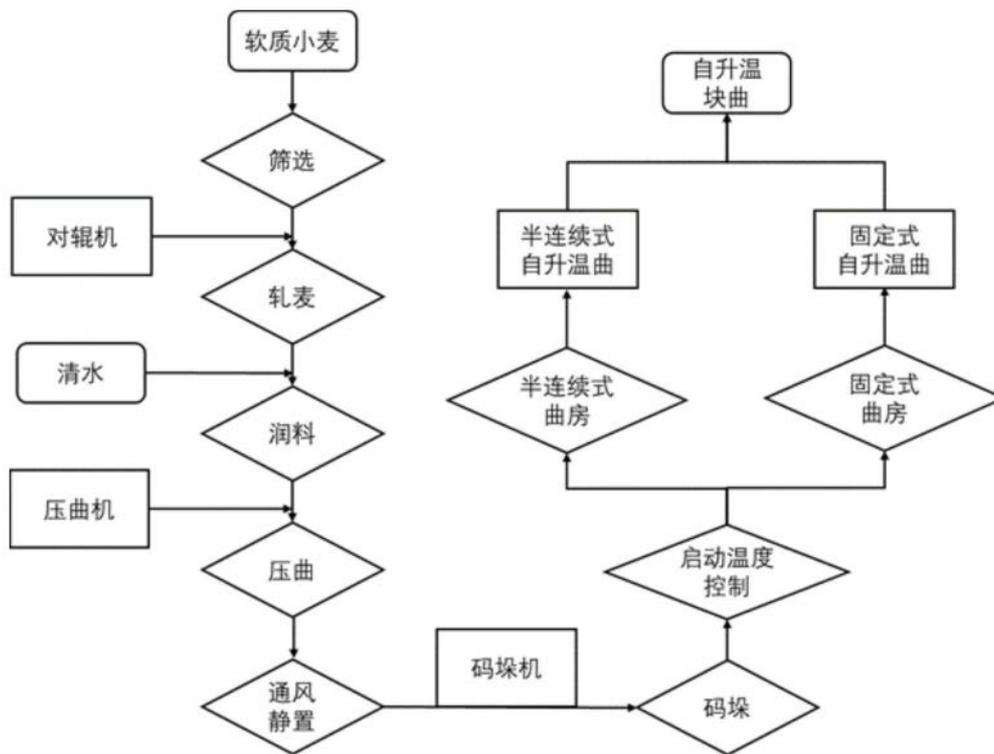


图5