



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104651109 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201510110827. 2

(22) 申请日 2015. 03. 14

(71) 申请人 中国海洋大学

地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路
238 号

(72) 发明人 王祥红 董树刚 初钰博

(74) 专利代理机构 青岛海昊知识产权事务所有
限公司 37201

代理人 王铎

(51) Int. Cl.

C12C 5/00(2006. 01)

C12C 11/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书10页

(54) 发明名称

一种香蕉风味啤酒的发酵方法

(57) 摘要

本发明公开了一种香蕉风味啤酒的发酵方法,改变了传统的风味啤酒发酵工艺,并非在麦芽水解过程中加入果肉等,而是将经过巴氏灭菌的香蕉匀浆果肉加入到已灭菌的啤酒发酵麦芽汁中,然后进行共同发酵,可以使发酵生产出的啤酒带有香蕉风味。该香蕉风味啤酒在保持原有啤酒风味的基础上,增加了香蕉的风味,颜色、香味、苦味和口味俱佳,啤酒中含有丰富的维生素、矿物质、有机酸和氨基酸等,乙醇含量 3-6%,对维持人体健康很有好处,并能起到降压、润肺止咳、降低血液胆固醇等作用,迎合了当前不同人群的消费需求,具有广阔的市场推广前景。

1. 一种香蕉风味啤酒的发酵方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 制备种子液:将啤酒酵母菌种菌株活化培养 1-2d 后,由斜面菌苔接种入装有麦芽汁培养基的三角瓶中,30℃振荡培养 24-36h,以培养好的菌悬液为种子液;

(2) 卡式发酵罐发酵:将上述种子液以 8-12 vol % 接种量接种入有麦芽汁培养基的卡式发酵罐中进行培养,培养温度为 28-32℃,pH 为 5.3-5.7,隔 4-6h 取样检测菌体浓度,培养 24-48h 后终止发酵,将发酵液分离取菌体;

(3) 麦芽汁制备:将麦芽称重粉碎,按重量/体积比 1:(4-6) 的投料比分次加水,在 50-60℃下水解 60-80min,继续升温至 60-70℃并水解 70-90min,然后过滤水解液,弃去固体物质得上层液体,取样测糖,糖度应为 9-14,即为制备好的麦芽汁;

(4) 麦芽汁的制备:将上述制备好的 100℃麦芽汁煮沸 1h 灭菌,煮沸 5min 后加入 0.03-0.05% (w/v) 苦啤酒花,煮沸 50min 后加入 0.01-0.03% (w/v) 香啤酒花,得已灭菌的麦芽汁;然后将香蕉去皮,果肉匀浆,于 60℃灭菌 15min,最后将制得的香蕉果肉按 10-20% (w/v) 的量加入到已灭菌的麦芽汁中,混合均匀;

(5) 麦芽汁入罐与接种:将上述混合物在冰水冷却下泵入发酵罐,并将步骤(2)培养好的啤酒酵母菌种按 3-8% (w/v) 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 2-5min,发酵罐的压力为 0.02-0.03MPa,温度为 8-10℃;

(6) 啤酒的发酵:保持发酵罐压力为 0-0.03MPa,温度为 8-10℃,维持 4-6d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接发酵液测糖,当糖度降到 4-5 时,将发酵罐压力控制在 0.09-0.13MPa,温度 10-14℃,发酵 4-6d 后,将发酵温度降至 3-6℃,然后将酵母从发酵罐中排出,1-2d 后将温度降至 0-1℃,最后即得香蕉风味啤酒。

2. 根据权利要求 1 所述的香蕉风味啤酒的发酵方法,其特征在于所述(2)步骤中卡式发酵罐中培养基组成:麦芽汁 16.7-25.0% (w/v),其余为水。

3. 根据权利要求 1 所述的香蕉风味啤酒的发酵方法,其特征在于所述麦芽为大麦芽、澳麦芽或焦香麦芽。

一种香蕉风味啤酒的发酵方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微生物发酵技术,具体讲是一种香蕉风味啤酒的发酵制备方法。其属于生物技术、轻工业生产技术领域。

背景技术

[0002] 现有技术中的啤酒发酵,是在一定的条件下,将大麦芽经糖化、添加酒花制备麦芽汁,再利用啤酒酵母,将麦芽汁中的可发酵物质进行发酵,产生酒精和二氧化碳、高级醇、挥发性酯、醛类和酸类等一系列代谢产物,成为啤酒。啤酒是酒类中酒精含量最低的饮料酒,含有多种和大量的氨基酸,发热量高,易被人体消化和吸收。香蕉味香,富于营养,含有丰富的蛋白质、糖、钾、维生素 A 和维生素 C,是很好的营养食品。在啤酒发酵过程中加入香蕉,可以使发酵生产出的啤酒带有香蕉风味。

[0003] 但是,通常制作水果风味啤酒的做法是在制作麦芽汁的时候就加入香蕉等水果,这样制作出的啤酒会由于水解过程中将风味物质破坏等原因失去香蕉等水果的风味,因而并非真正意义上的风味啤酒。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的发明目的是提供一种在保持啤酒原有风味的基础上,增加香蕉风味,富含维生素、矿物质、有机酸和氨基酸等,有益于人体健康的,色香味俱佳的香蕉风味啤酒的发酵制备方法。

本发明的具体方法如下:

(1) 制备种子液:将啤酒酵母菌种菌株活化培养 1-2 天后,由斜面菌苔接种入装有麦芽汁培养基的三角瓶中,30℃ 振荡培养 24-36 小时,以培养好的菌悬液为种子液;

(2) 卡式发酵罐发酵:将上述种子液以 8-12vol% 接种量接种入装有麦芽汁培养基的卡式发酵罐中进行培养,发酵罐培养温度为 28-32℃,培养 pH5.3-5.7,隔 4-6 小时取样检测菌体浓度,培养 24-48 小时后终止发酵,并将发酵液分离取菌体;

(3) 麦芽汁制备:将 16.7-25.0% (w/v) 麦芽称重粉碎,按重量/体积比 1:(4-6) 的投料比分次加入自来水,在 50-60℃ 下水解 60-80min,继续升温至 60-70℃ 水解 70-90min,然后过滤水解液,弃去固体物质得上层液体,取样测糖,糖浓度应在 9-14 之间,即为制备好的麦芽汁;

(4) 麦芽汁灭菌:将上述制备好的麦芽汁 100℃ 煮沸 1h 灭菌,煮沸 5min 后加入 0.03-0.05% (w/v) 苦啤酒花,煮沸结束前 10min 加入 0.01-0.03% (w/v) 香啤酒花,得已灭菌的麦芽汁;将香蕉去皮,果肉匀浆,于 60℃ 灭菌 15min,最后将制得的香蕉果肉按 10-20% (w/v) 的量加入到已灭菌的麦芽汁中,混合均匀

(5) 麦芽汁入罐与接种:将上述混合物在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按 3-8wt% (w/v) 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 2-5min,保持发酵罐的压力在 0.02-0.03MPa,温度控制在 8-10℃;

(6) 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在 8-10℃ 压力保持在 0-0.03MPa 之间,维持 4-6d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接发酵液测糖,当糖度降到 4-5 之间时,将发酵罐温度控制在 10-14℃ 之间,压力控制在 0.09-0.13 MPa 之间,发酵 4-6d 后,然后将发酵温度降至 3-6℃,将酵母从发酵罐中排出,1-2d 后将温度降至 0-1℃;最后即得香蕉风味啤酒。

[0005] 所述麦芽汁入罐与接种前还需对发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗 20min,再用碱液循环冲洗 20min,用自来水冲洗 20min 冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒。

[0006] 所述的大麦芽,其是大麦芽,或澳麦芽,或焦香麦芽。

[0007] 所述的麦芽汁培养基的组成如下:麦芽汁 16.7-25.0% (w/v), pH 自然,其余为水。

[0008] 本发明的优点在于:通过改变啤酒发酵培养液的制作工艺,将经过巴氏灭菌的香蕉果肉匀浆加入灭菌的啤酒发酵培养基中,可以使发酵生产出的啤酒带有香蕉风味。该香蕉风味啤酒在保持原有啤酒风味的基础上,增加了香蕉的香味,以颜色、香味、苦味和口味俱佳,啤酒中含有丰富的维生素、矿物质、有机酸和氨基酸等,乙醇含量 3-6%,对维持人体健康很有好处,并能起到降压、润肺止咳、降低血液胆固醇等作用。

具体实施方式

[0009] 下面通过具体实施例 1-10,并结合对比例 1-5 来进一步详细说明本发明。

[0010] 实施例 1:

[1] 制备种子液:将啤酒酵母菌种菌株活化培养 1-2 天后,由斜面菌苔接种入装有 50ml 麦芽汁培养基的三角瓶中,30℃ 振荡培养 24-36 小时,以培养好的菌悬液为种子液;

[2] 卡式发酵罐发酵:将啤酒酵母菌株的菌悬液以 8-12vol% 接种量接种入装有麦芽汁培养基的卡式发酵罐中进行培养,发酵罐培养温度为 28-32℃,培养 pH5.3-5.7,隔 4-6 小时取样检测菌体浓度,培养 24-48 小时后终止发酵,并将发酵液分离取菌体;

[3] 麦芽汁制备:培养基麦芽比例为 20% (W/V),将麦芽称重粉碎,按重量 / 体积比 1 : 5 的投料比分次加入自来水,在 50℃ 下水解 70min,继续升温至 60℃ 水解 80min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在 12.5 左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在 100℃ 煮沸 1h 灭菌,煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花,按 0.05% 的量加入,煮沸结束前 10min 加入香啤酒花,按 0.03% 的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃ 灭菌 15min 后按 15% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗 20min,再用碱液循环冲洗 20min,用自来水冲洗 20min 冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按 8% 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 5min,保持发酵罐的压力在 0.025MPa,温度控制在 9℃;

[7] 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在 9℃,压力保持在 0.01-0.02MPa 之间,维持 5d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接麦芽汁测糖,当糖度降到 4-5 之间时,将发酵罐温度设置到 13℃,压力控制在 0.12MPa,发酵 6d 后,将发酵温度降至 4℃,将酵母从发酵罐中排出,2d 后将温度降至 0-1℃;即得香蕉风味啤酒。

[0011] 实施例 2:

[1] 见实施例 1；

[2] 见实施例 2；

[3] 麦芽汁制备：培养基麦芽比例为 18% (W/V)，将麦芽称重粉碎，按重量 / 体积比 1：5 的投料比分次加入自来水，在 55℃ 下水解 70min，继续升温至 65℃ 水解 80min，然后过滤水解液，弃去固体物质，取样测糖，糖浓度应在 12.0 左右；

[4] 麦芽汁灭菌：将制备的麦芽汁，在 100℃ 煮沸 1h 灭菌，煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花，按 0.05% 的量加入，煮沸结束前 10min 加入香啤酒花，按 0.03% 的量加入，将香蕉去皮，果肉匀浆，60℃ 灭菌 15min 后按 16% 的量加入；

[5] 发酵罐清洗与灭菌：先用自来水将发酵罐冲洗 20min，再用碱液循环冲洗 20min，用自来水冲洗 20min 冲净碱液，用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒；

[6] 麦芽汁入罐与接种：将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐，同时将培养好的啤酒酵母菌种按 9% 的量接入发酵罐中，同时通入氧气 5min，保持发酵罐的压力在 0.025MPa，温度控制在 8℃；

[7] 啤酒的发酵：发酵罐温度保持在 8℃，压力保持在 0.01-0.02MPa 之间，维持 5d，每天从发酵罐排污口排污，从接酒口接麦芽汁测糖，当糖度降到 4-5 之间时，将发酵罐温度设置到 10℃，压力控制在 0.12MPa，发酵 6d 后，将发酵温度降至 4℃，将酵母从发酵罐中排出，2d 后将温度降至 0-1℃；即得香蕉风味啤酒。

[0012] 实施例 3:

[1] 见实施例 1；

[2] 见实施例 1；

[3] 麦芽汁制备：培养基麦芽比例为 16.7% (W/V)，将麦芽称重粉碎，按重量 / 体积比 1：5 的投料比分次加入自来水，在 60℃ 下水解 60min，继续升温至 65℃ 水解 80min，然后过滤水解液，弃去固体物质，取样测糖，糖浓度应在 11.0 左右；

[4] 麦芽汁灭菌：将制备的麦芽汁，在 100℃ 煮沸 1h 灭菌，煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花，按 0.05% 的量加入，煮沸结束前 10min 加入香啤酒花，按 0.03% 的量加入，将香蕉去皮，果肉匀浆，60℃ 灭菌 15min 后按 17% 的量加入；

[5] 发酵罐清洗与灭菌：先用自来水将发酵罐冲洗 20min，再用碱液循环冲洗 20min，用自来水冲洗 20min 冲净碱液，用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒；

[6] 麦芽汁入罐与接种：将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐，同时将培养好的啤酒酵母菌种按 10% 的量接入发酵罐中，同时通入氧气 5min，保持发酵罐的压力在 0.025MPa，温度控制在 10℃；

[7] 啤酒的发酵：发酵罐温度保持在 10℃，压力保持在 0.01-0.02MPa 之间，维持 5d，每天从发酵罐排污口排污，从接酒口接麦芽汁测糖，当糖度降到 4-5 之间时，将发酵罐温度设置到 14℃，压力控制在 0.12MPa，发酵 6d 后，将发酵温度降至 4℃，将酵母从发酵罐中排出，2d 后将温度降至 0-1℃；即得香蕉风味啤酒。

[0013] 实施例 4:

[1] 见实施例 1；

[2] 见实施例 1；

[3] 麦芽汁制备：培养基麦芽比例为 17% (W/V)，将麦芽称重粉碎，按重量 / 体积比 1：

5的投料比分次加入自来水,在55℃下水解70min,继续升温至66℃水解80min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在11.5左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在100℃煮沸1h灭菌,煮沸开始后5min加入苦啤酒花,按0.05%的量加入,煮沸结束前10min加入香啤酒花,按0.03%的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃灭菌15min后按19%的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗20min,再用碱液循环冲洗20min,用自来水冲洗20min冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐20min进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按11%的量接入发酵罐中,同时通入氧气5min,保持发酵罐的压力在0.025MPa,温度控制在9℃;

[7] 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在9℃,压力保持在0.01-0.02MPa之间,维持5d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接麦芽汁测糖,当糖度降到4-5之间时,将发酵罐温度设置到12℃,压力控制在0.12MPa,发酵6d后,将发酵温度降至4℃,将酵母从发酵罐中排出,2d后将温度降至0-1℃;即得香蕉风味啤酒。

[0014] 实施例5:

[1] 见实施例1;

[2] 见实施例1;

[3] 麦芽汁制备:培养基麦芽比例为19% (W/V),将麦芽称重粉碎,按重量/体积比1:5的投料比分次加入自来水,在53℃下水解70min,继续升温至70℃水解70min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在12.0左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在100℃煮沸1h灭菌,煮沸开始后5min加入苦啤酒花,按0.05%的量加入,煮沸结束前10min加入香啤酒花,按0.03%的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃灭菌15min后按20%的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗20min,再用碱液循环冲洗20min,用自来水冲洗20min冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐20min进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按12%的量接入发酵罐中,同时通入氧气5min,保持发酵罐的压力在0.025MPa,温度控制在8℃;

[7] 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在8℃,压力保持在0.01-0.02MPa之间,维持5d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接麦芽汁测糖,当糖度降到4-5之间时,将发酵罐温度设置到11℃,压力控制在0.12MPa,发酵6d后,将发酵温度降至4℃,将酵母从发酵罐中排出,2d后将温度降至0-1℃;即得香蕉风味啤酒。

[0015] 实施例6:

[1] 见实施例1;

[2] 见实施例1;

[3] 麦芽汁制备:培养基麦芽比例为20% (W/V),将麦芽称重粉碎,按重量/体积比1:5的投料比分次加入自来水,在54℃下水解70min,继续升温至67℃水解80min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在13.0左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在100℃煮沸1h灭菌,煮沸开始后5min加入苦啤

酒花,按 0.05% 的量加入,煮沸结束前 10min 加入香啤酒花,按 0.03% 的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃ 灭菌 15min 后按 10% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗 20min,再用碱液循环冲洗 20min,用自来水冲洗 20min 冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按 8% 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 5min,保持发酵罐的压力在 0.025MPa,温度控制在 10℃;

[7] 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在 10℃,压力保持在 0.01-0.02MPa 之间,维持 5d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接麦芽汁测糖,当糖度降到 4-5 之间时,将发酵罐温度设置到 14℃,压力控制在 0.12MPa,发酵 6d 后,将发酵温度降至 4℃,将酵母从发酵罐中排出,2d 后将温度降至 0-1℃;即得香蕉风味啤酒。

[0016] 实施例 7:

[1] 见实施例 1;

[2] 见实施例 1;

[3] 麦芽汁制备:培养基麦芽比例为 18% (W/V),将麦芽称重粉碎,按重量 / 体积比 1 : 5 的投料比分次加入自来水,在 55℃ 下水解 70min,继续升温至 68℃ 水解 80min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在 11.5 左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在 100℃ 煮沸 1h 灭菌,煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花,按 0.05% 的量加入,煮沸结束前 10min 加入香啤酒花,按 0.03% 的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃ 灭菌 15min 后按 13% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗 20min,再用碱液循环冲洗 20min,用自来水冲洗 20min 冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按 9% 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 5min,保持发酵罐的压力在 0.025MPa,温度控制在 8℃;

[7] 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在 8℃,压力保持在 0.01-0.02MPa 之间,维持 5d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接麦芽汁测糖,当糖度降到 4-5 之间时,将发酵罐温度设置到 12℃,压力控制在 0.12MPa,发酵 6d 后,将发酵温度降至 4℃,将酵母从发酵罐中排出,2d 后将温度降至 0-1℃;即得香蕉风味啤酒。

[0017] 实施例 8:

[1] 见实施例 1;

[2] 见实施例 1;

[3] 麦芽汁制备:培养基麦芽比例为 17% (W/V),将麦芽称重粉碎,按重量 / 体积比 1 : 5 的投料比分次加入自来水,在 57℃ 下水解 70min,继续升温至 67℃ 水解 80min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在 11.5 左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在 100℃ 煮沸 1h 灭菌,煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花,按 0.05% 的量加入,煮沸结束前 10min 加入香啤酒花,按 0.03% 的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃ 灭菌 15min 后按 16% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗 20min,再用碱液循环冲洗 20min,

用自来水冲洗 20min 冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按 10% 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 5min,保持发酵罐的压力在 0.025MPa,温度控制在 9℃;

[7] 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在 9℃,压力保持在 0.01-0.02MPa 之间,维持 5d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接麦芽汁测糖,当糖度降到 4-5 之间时,将发酵罐温度设置到 12℃,压力控制在 0.12MPa,发酵 6d 后,将发酵温度降至 4℃,将酵母从发酵罐中排出,2d 后将温度降至 0-1℃;即得香蕉风味啤酒。

[0018] 实施例 9:

[1] 见实施例 1;

[2] 见实施例 1;

[3] 麦芽汁制备:培养基麦芽比例为 16.7%(W/V),将麦芽称重粉碎,按重量/体积比 1:5 的投料比分次加入自来水,在 58℃ 下水解 70min,继续升温至 69℃ 水解 80min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在 11.0 左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在 100℃ 煮沸 1h 灭菌,煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花,按 0.05% 的量加入,煮沸结束前 10min 加入香啤酒花,按 0.03% 的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃ 灭菌 15min 后按 18% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗 20min,再用碱液循环冲洗 20min,用自来水冲洗 20min 冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按 11% 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 5min,保持发酵罐的压力在 0.025MPa,温度控制在 10℃;

[7] 啤酒的发酵:发酵罐温度保持在 10℃,压力保持在 0.01-0.02MPa 之间,维持 5d,每天从发酵罐排污口排污,从接酒口接麦芽汁测糖,当糖度降到 4-5 之间时,将发酵罐温度设置到 13℃,压力控制在 0.12MPa,发酵 6d 后,将发酵温度降至 4℃,将酵母从发酵罐中排出,2d 后将温度降至 0-1℃;即得香蕉风味啤酒。

[0019] 实施例 10:

[1] 见实施例 1;

[2] 见实施例 1;

[3] 麦芽汁制备:培养基麦芽比例为 20%(W/V),将麦芽称重粉碎,按重量/体积比 1:5 的投料比分次加入自来水,在 59℃ 下水解 70min,继续升温至 65℃ 水解 80min,然后过滤水解液,弃去固体物质,取样测糖,糖浓度应在 12.0 左右;

[4] 麦芽汁灭菌:将制备的麦芽汁,在 100℃ 煮沸 1h 灭菌,煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花,按 0.05% 的量加入,煮沸结束前 10min 加入香啤酒花,按 0.03% 的量加入,将香蕉去皮,果肉匀浆,60℃ 灭菌 15min 后按 14% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌:先用自来水将发酵罐冲洗 20min,再用碱液循环冲洗 20min,用自来水冲洗 20min 冲净碱液,用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种:将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐,同时将培养好的啤酒酵母菌种按 9% 的量接入发酵罐中,同时通入氧气 5min,保持发酵罐的压力在 0.025MPa,温度

控制在 9℃；

[7] 啤酒的发酵：发酵罐温度保持在 9℃，压力保持在 0.01-0.02MPa 之间，维持 5d，每天从发酵罐排污口排污，从接酒口接麦芽汁测糖，当糖度降到 4-5 之间时，将发酵罐温度设置到 14℃，压力控制在 0.12MPa，发酵 6d 后，将发酵温度降至 4℃，将酵母从发酵罐中排出，2d 后将温度降至 0-1℃；即得香蕉风味啤酒。

[0020] 对比例 1：

[1] 见实施例 1；

[2] 见实施例 1；

[3] 麦芽汁制备：培养基麦芽比例为 18% (W/V)，将麦芽称重粉碎，按重量 / 体积比 1 : 5 的投料比分次加入自来水，将香蕉去皮，果肉匀浆，按 17% 的量加入，在 50℃ 下水解 70min，继续升温至 60℃ 水解 80min，然后过滤水解液，弃去固体物质，取样测糖，糖浓度应在 11.0 左右；

[4] 麦芽汁灭菌：将制备的麦芽汁，在 100℃ 煮沸 1h 灭菌，煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花，按 0.05% 的量加入，煮沸结束前 10min 加入香啤酒花，按 0.03% 的量加入；

[5] 发酵罐清洗与灭菌：先用自来水将发酵罐冲洗 20min，再用碱液循环冲洗 20min，用自来水冲洗 20min 冲净碱液，用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒；

[6] 麦芽汁入罐与接种：将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐，同时将培养好的啤酒酵母菌种按 8% 的量接入发酵罐中，同时通入氧气 5min，保持发酵罐的压力在 0.025MPa，温度控制在 9℃；

[7] 啤酒的发酵：发酵罐温度保持在 9℃，压力保持在 0.01-0.02MPa 之间，维持 5d，每天从发酵罐排污口排污，从接酒口接麦芽汁测糖，当糖度降到 4-5 之间时，将发酵罐温度设置到 12℃，压力控制在 0.12MPa，发酵 6d 后，将发酵温度降至 4℃，将酵母从发酵罐中排出，2d 后将温度降至 0-1℃。

[0021] 对比例 2：

[1] 见实施例 1；

[2] 见实施例 1；

[3] 麦芽汁制备：培养基麦芽比例为 16.7% (W/V)，将麦芽称重粉碎，按重量 / 体积比 1 : 5 的投料比分次加入自来水，将香蕉去皮，果肉匀浆，按 19% 的量加入，在 55℃ 下水解 70min，继续升温至 65℃ 水解 80min，然后过滤水解液，弃去固体物质，取样测糖，糖浓度应在 11.0 左右；

[4] 麦芽汁灭菌：将制备的麦芽汁，在 100℃ 煮沸 1h 灭菌，煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花，按 0.05% 的量加入，煮沸结束前 10min 加入香啤酒花，按 0.03% 的量加入；

[5] 发酵罐清洗与灭菌：先用自来水将发酵罐冲洗 20min，再用碱液循环冲洗 20min，用自来水冲洗 20min 冲净碱液，用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒；

[6] 麦芽汁入罐与接种：将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐，同时将培养好的啤酒酵母菌种按 9% 的量接入发酵罐中，同时通入氧气 5min，保持发酵罐的压力在 0.025MPa，温度控制在 8℃；

[7] 啤酒的发酵：发酵罐温度保持在 8℃，压力保持在 0.01-0.02MPa 之间，维持 5d，每天从发酵罐排污口排污，从接酒口接麦芽汁测糖，当糖度降到 4-5 之间时，将发酵罐温度

设置到 11℃, 压力控制在 0.12MPa, 发酵 6d 后, 将发酵温度降至 4℃, 将酵母从发酵罐中排出, 2d 后将温度降至 0-1℃。

[0022] 对比例 3:

[1] 见实施例 1;

[2] 见实施例 1;

[3] 麦芽汁制备: 培养基麦芽比例为 17% (W/V), 将麦芽称重粉碎, 按重量 / 体积比 1 : 5 的投料比分次加入自来水, 将香蕉去皮, 果肉匀浆, 按 20% 的量加入, 在 54℃ 下水解 70min, 继续升温至 67℃ 水解 80min, 然后过滤水解液, 弃去固体物质, 取样测糖, 糖浓度应在 11.0 左右;

[4] 麦芽汁灭菌: 将制备的麦芽汁, 在 100℃ 煮沸 1h 灭菌, 煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花, 按 0.05% 的量加入, 煮沸结束前 10min 加入香啤酒花, 按 0.03% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌: 先用自来水将发酵罐冲洗 20min, 再用碱液循环冲洗 20min, 用自来水冲洗 20min 冲净碱液, 用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种: 将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐, 同时将培养好的啤酒酵母菌种按 10% 的量接入发酵罐中, 同时通入氧气 5min, 保持发酵罐的压力在 0.025MPa, 温度控制在 10℃;

[7] 啤酒的发酵: 发酵罐温度保持在 10℃, 压力保持在 0.01-0.02MPa 之间, 维持 5d, 每天从发酵罐排污口排污, 从接酒口接麦芽汁测糖, 当糖度降到 4-5 之间时, 将发酵罐温度设置到 14℃, 压力控制在 0.12MPa, 发酵 6d 后, 将发酵温度降至 4℃, 将酵母从发酵罐中排出, 2d 后将温度降至 0-1℃。

[0023] 对比例 4:

[1] 见实施例 1;

[2] 见实施例 1;

[3] 麦芽汁制备: 培养基麦芽比例为 19% (W/V), 将麦芽称重粉碎, 按重量 / 体积比 1 : 5 的投料比分次加入自来水, 将香蕉去皮, 果肉匀浆, 按 10% 的量加入, 在 58℃ 下水解 70min, 继续升温至 69℃ 水解 80min, 然后过滤水解液, 弃去固体物质, 取样测糖, 糖浓度应在 12.0 左右;

[4] 麦芽汁灭菌: 将制备的麦芽汁, 在 100℃ 煮沸 1h 灭菌, 煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花, 按 0.05% 的量加入, 煮沸结束前 10min 加入香啤酒花, 按 0.03% 的量加入;

[5] 发酵罐清洗与灭菌: 先用自来水将发酵罐冲洗 20min, 再用碱液循环冲洗 20min, 用自来水冲洗 20min 冲净碱液, 用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒;

[6] 麦芽汁入罐与接种: 将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐, 同时将培养好的啤酒酵母菌种按 11% 的量接入发酵罐中, 同时通入氧气 5min, 保持发酵罐的压力在 0.025MPa, 温度控制在 8℃;

[7] 啤酒的发酵: 发酵罐温度保持在 8℃, 压力保持在 0.01-0.02MPa 之间, 维持 5d, 每天从发酵罐排污口排污, 从接酒口接麦芽汁测糖, 当糖度降到 4-5 之间时, 将发酵罐温度设置到 12℃, 压力控制在 0.12MPa, 发酵 6d 后, 将发酵温度降至 4℃, 将酵母从发酵罐中排出, 2d 后将温度降至 0-1℃。

[0024] 对比例 5:

[1] 见实施例 1；

[2] 见实施例 1；

[3] 麦芽汁制备：培养基麦芽比例为 20% (W/V)，将麦芽称重粉碎，按重量 / 体积比 1：5 的投料比分次加入自来水，将香蕉去皮，果肉匀浆，按 13% 的量加入，在 57℃ 下水解 70min，继续升温至 67℃ 水解 80min，然后过滤水解液，弃去固体物质，取样测糖，糖浓度应在 12.5 左右；

[4] 麦芽汁灭菌：将制备的麦芽汁，在 100℃ 煮沸 1h 灭菌，煮沸开始后 5min 加入苦啤酒花，按 0.05% 的量加入，煮沸结束前 10min 加入香啤酒花，按 0.03% 的量加入；

[5] 发酵罐清洗与灭菌：先用自来水将发酵罐冲洗 20min，再用碱液循环冲洗 20min，用自来水冲洗 20min 冲净碱液，用双氧水冲洗发酵罐 20min 进行消毒；

[6] 麦芽汁入罐与接种：将麦芽汁在冰水冷却下泵入发酵罐，同时将培养好的啤酒酵母菌种按 12% 的量接入发酵罐中，同时通入氧气 5min，保持发酵罐的压力在 0.025MPa，温度控制在 9℃；

[7] 啤酒的发酵：发酵罐温度保持在 9℃，压力保持在 0.01-0.02MPa 之间，维持 5d，每天从发酵罐排污口排污，从接酒口接麦芽汁测糖，当糖度降到 4-5 之间时，将发酵罐温度设置到 13℃，压力控制在 0.12MPa，发酵 6d 后，将发酵温度降至 4℃，将酵母从发酵罐中排出，2d 后将温度降至 0-1℃。

[0025] 表 1 本发明具体实施例和对比例的发酵条件与检测结果

条件	接种量 (%)	麦芽水解温度 (°C)	培养基麦芽比 (%)	培养基香蕉匀浆比 (%) (巴氏灭菌加入)	培养基香蕉匀浆比 (%) (先加)	发酵温度 (°C)	后发酵温度 (°C)	酒精度 (%)	风味
实施例 1	8	50, 60	20	15	-	9	13	6	+
实施例 2	9	55, 65	18	16	-	8	10	5	+
实施例 3	10	60, 65	16.7	17	-	10	14	3	+
实施例 4	11	55, 66	17	19	-	9	12	3	++
实施例 5	12	53, 70	19	20	-	8	11	6	+
实施例 6	8	54, 67	20	10	-	10	14	6	+
实施例 7	9	55, 68	18	13	-	8	12	5	++
实施例 8	10	57, 67	17	16	-	9	12	4	++
实施例 9	11	58, 69	16.7	18	-	10	13	3	+
实施例 10	12	59, 65	20	14	-	9	14	6	++
对比例 1	8	50, 60	18	-	17	9	12	5	-
对比例 2	9	55, 65	16.7	-	19	8	11	4	-
对比例 3	10	54, 67	17	-	20	10	14	3	-
对比例 4	11	58, 69	19	-	10	8	12	6	-
对比例 5	12	57, 67	20	-	13	9	13	5	-

*注：风味的检测：采用啤酒样品由 3 人以上进行品评打分，综合计算风味值。

[0026] 实验结果证明，上述具体实施例 1-10 所制备的香蕉风味啤酒在保持原有啤酒风味的基础上，增加了香蕉的香味，颜色、香味、苦味和口味俱佳。啤酒中含有丰富的维生素、矿物质、有机酸和氨基酸等，乙醇含量 3-6%，对维持人体健康很有好处，并能起到降压、润肺止咳、降低血液胆固醇等作用。

[0027] 对比例 1-5 中，将香蕉果肉与麦芽同时水解及灭菌工艺制作的香蕉啤酒啤酒失去

了香蕉的风味。

[0028] 本领域的普通技术人员都会理解,在本发明的保护范围内,对于上述实施例进行修改,添加和替换都是可能的,其都没有超出本发明的保护范围。