



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107057937 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710400472.X

(22)申请日 2017.05.31

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381号

申请人 广东省农业科学院作物研究所

(72)发明人 郭新波 胡晓丹 李全 胡建广

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 何淑珍

(51)Int.Cl.

C12G 3/02(2006.01)

C12G 3/06(2006.01)

权利要求书2页 说明书12页

### (54)发明名称

一种甜玉米发酵酒及其制备方法

### (57)摘要

本发明公开了一种甜玉米发酵酒及其制备方法。该方法包括以下步骤:1)甜玉米筛选、去皮及脱粒;2)甜玉米搅拌出浆;3)甜玉米处理;4)糖度调节;5)酵母、麸曲及小曲接种;6)主发酵;7)后发酵;8)过滤;9)陈酿;10)成品。本发明使用营养价值高的甜玉米,通过改进玉米的前处理方法,酵母接种,发酵过程及过滤等问题,分析了不同玉米处理方法对玉米酒风味的影响,生产出具有甜玉米的香气及高营养价值的发酵酒。

1. 一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

- 1) 甜玉米预处理:将甜玉米去皮洗净后脱粒,得甜玉米籽粒;
- 2) 甜玉米匀浆:将甜玉米籽粒搅碎,收集搅碎后的玉米渣与玉米汁;
- 3) 甜玉米加工:将玉米渣与玉米汁高温灭菌;
- 4) 添加水:将高温灭菌后的玉米渣与玉米汁混匀,得玉米浆;再向玉米浆中加水,得发酵液;
- 5) 果胶酶投入:向步骤4)所得发酵液中投入果胶酶;
- 6) 纤维素酶投入:向步骤5)所得含有果胶酶的发酵液中投入纤维素酶,得双酶发酵液;
- 7) 糖度调节:向步骤6)所得双酶发酵液中投入白砂糖;
- 8) 发酵菌种接种:向步骤7)所得含有白砂糖的双酶发酵液中投入酵母、小曲与麸曲,得甜玉米发酵液;
- 9) 发酵阶段:将步骤8)所得甜玉米发酵液加入发酵罐中发酵,得玉米酒;
- 10) 陈酿:取步骤9)所得玉米酒的上清液进行初步过滤,将过滤后的玉米酒静置,得陈酿原酒;
- 11) 成品:将步骤10)获得的陈酿原酒进行澄清过滤;
- 12) 调味:向澄清过滤后的陈酿原酒中投入蜂蜜及白砂糖调节风味,得甜玉米发酵酒。

2. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,步骤3)所述高温灭菌的温度为 $80^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ,时间为 $10 \sim 30$ 分钟。

3. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,步骤4)所述的水为蒸馏水,所述玉米浆与水的物料重量比为 $1:1 \sim 1:10$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,步骤5)所述果胶酶投入前,需将发酵液冷却至常温;所述果胶酶在发酵液中的浓度为 $0 \text{ ppm} \sim 180 \text{ ppm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,所述纤维素酶在含有果胶酶的发酵液中的浓度为 $0 \text{ ppm} \sim 180 \text{ ppm}$ ;所述白砂糖在双酶发酵液中的含量为 $50 \text{ g/L} \sim 200 \text{ g/L}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,步骤8)所述酵母在含有白砂糖的双酶发酵液中的浓度为 $100 \text{ ppm} \sim 200 \text{ ppm}$ ;所述小曲在含有白砂糖的双酶发酵液中的浓度为 $20 \text{ ppm} \sim 3000 \text{ ppm}$ ;所述麸曲在含有白砂糖的双酶发酵液中的浓度为 $30 \text{ ppm} \sim 5000 \text{ ppm}$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,步骤9)所述发酵包括以下步骤:

a) 先将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵 $12 \sim 36$ 小时;

b) 再将所述发酵罐转移至 $20 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 环境下,关上发酵罐盖子,在无密封状态下发酵 $1 \sim 3$ 天,每天搅拌 $2 \sim 4$ 次,随后将所述发酵罐密封置于 $15 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 环境下继续发酵 $9 \sim 12$ 天,检测发酵罐外部温度,保证发酵液温度不高于 $25^{\circ}\text{C}$ ;

c) 最后将环境温度调节至 $4 \sim 10^{\circ}\text{C}$ ,密封所述发酵罐,继续发酵 $12 \sim 15$ 天。

8. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,步骤10)所述静置的环境温度为 $4 \sim 10^{\circ}\text{C}$ ,时间为 $6 \sim 9$ 个月。

9. 根据权利要求1所述的一种甜玉米发酵酒的制备方法,其特征在于,步骤11)所述澄清过滤是先采用硅藻土进行过滤,再以孔径为0.4 ~ 0.8 $\mu\text{m}$ 的板框式纸板过滤器进行过滤。
10. 由权利要求1~9任一项所述的方法制得的一种甜玉米发酵酒。

## 一种甜玉米发酵酒及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及甜玉米应用领域,具体涉及一种甜玉米发酵酒及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 甜玉米作为玉米的一种,是欧美、韩国和日本等国家的主要蔬菜之一。与普通玉米相比,其具有更高的营养价值及医疗保健作用,包括人体必需的赖氨酸、蛋白质、脂肪酸、钙、镁、硒及多种维生素。甜玉米含有的丰富的钙可以起到降血压的功效;还含有“生命元素”硒,具有增强免疫力,防止糖尿病,心血管疾病等慢性病的作用;富含的维生素和矿物质也使甜玉米具有软化血管,降低胆固醇等功效。目前甜玉米主要加工方向包括:玉米粉、甜玉米汁、甜玉米罐头等。但是由于鲜甜玉米成熟时间与季节息息相关,存放时间短、难度大,所以发明一种既可以长时间存放,又含有甜玉米丰富的营养成分的产品至关重要。

[0003] 发酵酒又称为酿造酒,是借助酵母作用,将淀粉与糖质原料发酵后产生酒精从而形成发酵酒。根据目前传统的玉米发酵酒产品,大部分产品是使用玉米粉为原料,通过酒曲发酵等工艺制成。但是由于酒曲种类单一,原料及工艺流程简单,发酵酒成品风味不足,营养成分流失,产品特色风味不足等原因,一部分程度阻碍了甜玉米发酵及制酒产业的发展。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种甜玉米发酵酒及其制备方法。本发明使用高营养价值的新鲜甜玉米,通过多种酵母发酵后形成发酵酒。其风味比普通玉米粉发酵酒更佳且富含各种营养成分,具有高抗氧化性功效。本发明通过研究甜玉米不同处理方法,选取最优质的甜玉米加工方法,酵母添加量及不同酒曲的添加量。通过研究不同酒曲及酵母添加量与发酵原料的比例,选取最优的酒曲、酵母添加比例。

[0005] 本发明通过以下技术方案实现。

[0006] 一种甜玉米发酵酒的制备方法,包括以下步骤:

[0007] 1) 甜玉米预处理:将甜玉米去皮洗净后脱粒,得甜玉米籽粒;

[0008] 2) 甜玉米匀浆:将甜玉米籽粒搅碎,收集搅碎后的玉米渣与玉米汁;

[0009] 3) 甜玉米加工:将玉米渣与玉米汁高温灭菌;

[0010] 4) 添加水:将高温灭菌后的玉米渣与玉米汁混匀,得玉米浆;再向玉米浆中加水,得发酵液;

[0011] 5) 果胶酶投入:向步骤4) 所得发酵液中投入果胶酶;

[0012] 6) 纤维素酶投入:向步骤5) 所得含有果胶酶的发酵液中投入纤维素酶,得双酶发酵液;

[0013] 7) 糖度调节:向步骤6) 所得双酶发酵液中投入白砂糖;

[0014] 8) 发酵菌种接种:向步骤7) 所得含有白砂糖的双酶发酵液中投入酵母、小曲与麸曲,得甜玉米发酵液;

[0015] 9) 发酵阶段:将步骤8) 所得甜玉米发酵液加入发酵罐中发酵,得玉米酒;

- [0016] 10) 陈酿:取步骤9) 所得玉米酒的上清液进行初步过滤,将过滤后的玉米酒静置,得陈酿原酒;
- [0017] 11) 成品:将步骤10) 获得的陈酿原酒进行澄清过滤;
- [0018] 12) 调味:向澄清过滤后的陈酿原酒中投入蜂蜜及白砂糖调节风味,得甜玉米发酵酒。
- [0019] 优选的,步骤1) 所述甜玉米为新鲜采摘,籽粒饱满,无虫害,无农药残留的优质甜玉米。
- [0020] 优选的,步骤3) 所述高温灭菌的温度为80℃~150℃,时间为10~30分钟。
- [0021] 优选的,步骤4) 所述的水为蒸馏水,所述玉米浆与水的物料比为1:1~1:10。
- [0022] 优选的,步骤5) 所述果胶酶投入前,需将发酵液冷却至室温;所述果胶酶在发酵液中的浓度为0ppm~180ppm。
- [0023] 优选的,所述纤维素酶在含有果胶酶的发酵液中的浓度为0ppm~180ppm;所述白砂糖在双酶发酵液中的含量为50g/L~200g/L。
- [0024] 优选的,步骤8) 所述酵母在含有白砂糖的双酶发酵液中的浓度为100ppm~200ppm;所述小曲在含有白砂糖的双酶发酵液中的浓度为20ppm~3000ppm;所述麸曲在含有白砂糖的双酶发酵液中的浓度为30ppm~5000ppm。
- [0025] 优选的,步骤9) 所述发酵包括以下步骤:
- [0026] a) 先将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵12~36小时,使发酵菌种快速增长;
- [0027] b) 再将所述发酵罐转移至20~25℃环境下,关上发酵罐盖子,在无密封状态下发酵1~3天,每天搅拌2~4次,随后将所述发酵罐密封置于15~25℃环境下继续发酵9~12天,检测发酵罐外部温度,保证发酵液温度不高于25℃;
- [0028] c) 最后将环境温度调节至4~10℃,密封所述发酵罐,继续发酵12~15天。
- [0029] 进一步优选的,为使发酵阶段正常进行,发酵液占发酵罐体积最优比例为70~90%。
- [0030] 进一步优选的,发酵阶段前三天需要每日搅拌发酵,以促进酵母大量生长。发酵三天后注意密封。保持发酵罐内温度不高于25℃。
- [0031] 进一步优选的,步骤b) 所述发酵液温度处于20℃~25℃之间。
- [0032] 优选的,步骤10) 所述静置的环境温度为4~10℃,时间为6~9个月。
- [0033] 优选的,步骤11) 所述澄清过滤是先采用硅藻土进行过滤,再以孔径为0.4~0.8μm的板框式纸板过滤机进行过滤。
- [0034] 以上所述的方法制得的一种甜玉米发酵酒。
- [0035] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:
- [0036] 本发明首次采用甜玉米作为发酵原料制作玉米酒,甜玉米经过纤维素酶及果胶酶酶解后所得的丰富的营养成分及抗氧化活性物质,能提升发酵酒的营养价值与风味。

### 具体实施方式

- [0037] 以下结合实施例对本发明的具体实施作进一步的说明,但本发明的实施方式不限于此。

## [0038] 实施例1

[0039] 1、甜玉米预处理：筛选优质甜玉米，去皮洗净后脱粒。收集玉米粒并分装于保鲜袋中，存放于-80℃冰箱待用。

[0040] 2、玉米粒匀浆：将甜玉米粒2kg与蒸馏水以物料重量比为1:1混匀后，用搅拌机打浆，并转移至发酵罐中，所得的玉米浆液总体积占发酵罐容积的80%。无需投入果胶酶及纤维素酶。

[0041] 3、糖度调节：投入白砂糖，并调节糖含量至150g/L。

[0042] 4、发酵菌种接种：投入酵母，使其浓度达到100ppm，投入小曲及麸曲使两者的浓度分别达到32.5ppm和67.5ppm。

[0043] 5、发酵阶段：

[0044] a) 将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中，在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0045] b) 将发酵罐转移至25℃环境温度下，盖上发酵罐盖子，无密封状态下发酵2天，每天搅拌一次。随后将发酵罐置于20℃环境下继续发酵12天。

[0046] c) 后发酵：将发酵罐放置于15℃环境中，密封发酵罐，后发酵15天，得到甜玉米发酵酒。

[0047] 本实施例得到的甜玉米发酵酒在后发酵过程中多酚黄酮的变化如表1所示。

[0048] 表1

[0049]

取样日期	多酚		黄酮	
	发酵酒游离态 (mg AE/100g)	酒渣中结合态 (mg AE/100g)	发酵酒游离态 (mg CE/100g)	酒渣中结合态 (mg CE/100g)
发酵 0 天	21.0	18.3	61.0	23.5
发酵 3 天	19.4	23.7	34.1	85.6
发酵 6 天	20.6	25.0	37.5	118.4
发酵 9 天	22.3	21.4	29.9	94.7
发酵 12 天	22.1	20.6	39.7	83.7
发酵 15 天	22.4	23.4	39.4	84.7

[0050] 在本实施例中，可见发酵12天的甜玉米发酵酒的抗氧化活性物质含量最高，即发酵12至15天为最优发酵处理时间。

## [0051] 实施例2

[0052] 1、甜玉米预处理：筛选优质甜玉米，去皮洗净后脱粒。收集玉米粒并分装于保鲜袋中，存放于-80℃冰箱待用。

[0053] 2、玉米粒匀浆：将甜玉米粒2kg与蒸馏水以物料重量比为1:1混匀后，用搅拌机打浆，并转移至发酵罐中，所得的玉米浆液总体积占发酵罐容积的80%。无需投入果胶酶及纤维素酶。

[0054] 3、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至150g/L。

[0055] 4、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到150ppm,投入小曲及麸曲使两者的浓度分别达到32.5ppm和67.5ppm。

[0056] 5、发酵阶段:

[0057] a) 将盛有甜玉米发酵液发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0058] b) 将发酵罐转移至25℃环境温度下,盖上发酵罐盖子,无密封状态下发酵2天,每天搅拌一次。随后将发酵罐置于20℃环境下继续发酵12天。

[0059] c) 后发酵:将发酵罐放置于15℃环境中,密封发酵罐,后发酵15天,得到甜玉米发酵酒。

[0060] 本实施例得到的甜玉米发酵酒在后发酵过程中多酚黄酮的变化如表2所示。

[0061] 表2

[0062]

取样日期	多酚		黄酮	
	发酵酒游离态 (mg AE/100g)	酒渣中结合态 (mg AE/100g)	发酵酒游离态 (mg CE/100g)	酒渣中结合态 (mg CE/100g)
发酵 0 天	21.1	18.2	60.3	22.9
发酵 3 天	19.3	23.9	34.1	85.6
发酵 6 天	20.8	25.0	36.8	103.4
发酵 9 天	22.1	20.4	38.9	92.1
发酵 12 天	22.3	20.6	39.2	82.5
发酵 15 天	22.4	22.1	39.4	83.1

[0063] 在本实施例中,可见发酵15天的甜玉米发酵酒的抗氧化活性物质含量最高,即发酵15天为最优发酵处理时间。

[0064] 实施例3

[0065] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。收集玉米粒并分装于保鲜袋中,存放于-80℃冰箱待用。

[0066] 2、玉米粒匀浆:将甜玉米粒2kg与蒸馏水以物料重量比为1:1混匀后,用搅拌机打浆,并转移至发酵罐中,所得的玉米浆液总体积占发酵罐容积的80%。无需投入果胶酶及纤维素酶。

[0067] 3、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至100g/L。

[0068] 4、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到150ppm,投入小曲及麸曲使两者的浓度分别达到32.5ppm和67.5ppm。

[0069] 5、发酵阶段:

[0070] a) 将盛有甜玉米发酵液发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0071] b) 将发酵罐转移至25℃环境温度下,盖上发酵罐盖子,无密封状态下发酵2天,每天搅拌一次。随后将发酵罐置于20℃环境下继续发酵12天。

[0072] c) 后发酵:将发酵罐放置于15℃环境中,密封发酵罐,后发酵15天,得到甜玉米发酵酒。

[0073] 本实施例得到的甜玉米发酵酒在后发酵过程中多酚黄酮的变化如表3所示。

[0074] 表3

[0075]

取样日期	多酚		黄酮	
	发酵酒游离态 (mg AE/100g)	酒渣中结合态 (mg AE/100g)	发酵酒游离态 (mg CE/100g)	酒渣中结合态 (mg CE/100g)
发酵 0 天	21.2	18.8	60.7	24.5
发酵 3 天	19.8	23.1	35.1	83.2
发酵 6 天	20.6	25.0	37.5	93.4
发酵 9 天	22.3	22.4	39.3	94.7
发酵 12 天	24.8	18.6	43.2	83.7
发酵 15 天	24.2	18.7	40.4	82.7

[0076] 在本实施例中,可见发酵12天的甜玉米发酵酒的抗氧化活性物质含量最高,即发酵12天为最优发酵处理时间。

[0077] 实施例4

[0078] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。收集玉米粒并等份分装于四个保鲜袋中。其中一份作为新鲜无处理玉米发酵,另外三份物料进行100℃高温灭菌15分钟。灭菌完成后所有物料冷却至室温并保存于-80℃冰箱内待用。

[0079] 2、玉米粒匀浆:将甜玉米粒2kg与蒸馏水以物料重量比为1:1混匀后,用搅拌机打浆,并转移至发酵罐中,所得的玉米浆液总体积占发酵罐容积的80%。无需投入果胶酶及纤维素酶。

[0080] 3、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至150g/L。

[0081] 4、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到100ppm,投入小曲及麸曲使两者的浓度分别达到32.5ppm和67.5ppm。

[0082] 5、发酵阶段:

[0083] a) 将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0084] b) 将发酵罐转移至25℃环境温度下,盖上发酵罐盖子,无密封状态下发酵2天,每天搅拌一次。随后将发酵罐置于20℃环境下继续发酵12天。

[0085] c) 后发酵:将发酵罐放置于15℃环境中,密封发酵罐继续发酵15天,得到甜玉米发酵酒。

[0086] 本实施例得到的不同甜玉米处理方式的甜玉米发酵酒在后发酵第0天及第15天的



多酚黄酮的变化如表4所示。

[0087] 实施例5

[0088] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。收集玉米粒并等份分装于四个保鲜袋中。其中一份作为新鲜无处理玉米发酵,另外三份物料进行115℃高温灭菌15分钟。灭菌完成后所有物料冷却至室温并保存于-80℃冰箱内待用。

[0089] 2、玉米粒匀浆:将甜玉米粒2kg与蒸馏水以物料重量比为1:1混匀后,用搅拌机打浆,并转移至发酵罐中,所得的玉米浆液总体积占发酵罐容积的80%。无需投入果胶酶及纤维素酶。

[0090] 3、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至150g/L。

[0091] 4、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到100ppm,投入小曲及麸曲使两者的浓度分别达到32.5ppm和67.5ppm。

[0092] 5、发酵阶段:

[0093] a) 将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0094] b) 将发酵罐转移至25℃环境温度下,盖上发酵罐盖子,无密封状态下发酵2天,每天搅拌一次。随后将发酵罐置于20℃环境下继续发酵12天。

[0095] c) 后发酵:将发酵罐放置于15℃环境中,密封发酵罐继续发酵15天,得到甜玉米发酵酒。

[0096] 本实施例得到的不同甜玉米处理方式的甜玉米发酵酒在后发酵第0天及第15天的多酚黄酮的变化如表4所示。

[0097] 实施例6

[0098] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。收集玉米粒并等份分装于四个保鲜袋中。其中一份作为新鲜无处理玉米发酵,另外三份物料进行121℃高温灭菌15分钟。灭菌完成后所有物料冷却至室温并保存于-80℃冰箱内待用。

[0099] 2、玉米粒匀浆:将甜玉米粒2kg与蒸馏水以物料重量比为1:1混匀后,用搅拌机打浆,并转移至发酵罐中,所得的玉米浆液总体积占发酵罐容积的80%。无需投入果胶酶及纤维素酶。

[0100] 3、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至150g/L。

[0101] 4、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到100ppm,投入小曲及麸曲使两者的浓度分别达到32.5ppm和67.5ppm。

[0102] 5、发酵阶段:

[0103] a) 将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0104] b) 将发酵罐转移至25℃环境温度下,盖上发酵罐盖子,无密封状态下发酵2天,每天搅拌一次。随后将发酵罐置于20℃环境下继续发酵12天。

[0105] c) 后发酵:将发酵罐放置于15℃环境中,密封发酵罐继续发酵15天,得到甜玉米发酵酒。

[0106] 本实施例得到的不同甜玉米处理方式的甜玉米发酵酒在后发酵第0天及第15天的多酚黄酮的变化如表4所示。

[0107] 表4

[0108]

甜玉米 处理方法	发酵天数	多酚		黄酮	
		发酵酒游离态 (mg GAE/100g)	酒渣中结合态 (mg GAE/100g)	发酵酒游离态 (mg CE/100g)	酒渣中结合态 (mg CE/100g)
无处理 新鲜甜 玉米	0天	16.1	19.8	94.2	22.6
100℃ 灭菌	0天	15.1	22.4	93.1	83.8
115℃ 灭菌	0天	16.2	24.1	70.8	32.8
121℃ 灭菌	0天	21.9	22.1	87.7	33.9
无处理 新鲜甜 玉米	15天	22.5	21.9	68.3	83.6
100℃灭 菌	15天	24.2	21.7	81.2	80.9
115℃灭 菌	15天	22.0	20.1	77.7	86.1

[0109]

121℃灭 菌	15天	24.5	19.5	80.7	74.0
------------	-----	------	------	------	------

[0110] 由表4可见100℃以及115℃灭菌后发酵的甜玉米发酵酒的抗氧化活性物质含量最高,即100℃以及115℃为最优甜玉米处理温度。

[0111] 实施例7

[0112] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。

[0113] 2、玉米粒匀浆:收集甜玉米粒0.5kg并使用榨汁机榨汁,分离得到玉米残渣及新鲜玉米汁。

[0114] 3、添加蒸馏水:将残渣与玉米汁各等分成2份,将残渣与玉米汁的2等份分别装于2个锥形瓶中,并按照物料重量比1:3添加蒸馏水。使得发酵液达到锥形瓶总体积的80%。

[0115] 4、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至150g/L。

[0116] 5、甜玉米发酵液加工:将锥形瓶不做处理,进行发酵。

[0117] 6、果胶酶投入:发酵液冷却至室温后,投入果胶酶至锥形瓶内,使每个锥形瓶内果胶酶浓度达到123ppm。

[0118] 7、纤维素酶投入:投入纤维素酶至锥形瓶内,使每个锥形瓶内纤维素酶浓度达到123ppm。

[0119] 8、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到250ppm。用于发酵的酒曲为小曲与麸曲,小曲与麸曲之间的标准浓度比为400ppm:800ppm,锥形瓶按照1、3倍的浓度投入小曲与麸曲。

[0120] 9、发酵阶段:

[0121] a) 将盛有甜玉米发酵液的锥形瓶放置于常温环境中,在无密封状况下发酵2小时,使发酵菌种快速增长。

[0122] b) 将发酵罐转移至20℃环境温度下,用塑料膜与硬质纸封上瓶口,继续发酵10天。测得发酵10天时多酚黄酮含量变化如表5所示。

[0123] 实施例8

[0124] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。

[0125] 2、玉米粒匀浆:收集甜玉米粒1.5kg并使用榨汁机榨汁,分离得到玉米残渣及新鲜玉米汁。

[0126] 3、添加蒸馏水:将残渣与玉米汁各等分成6份,将残渣与玉米汁的6等份分别装于6个锥形瓶中,并按照物料重量比1:3添加蒸馏水。使得发酵液达到锥形瓶总体积的80%。

[0127] 4、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至150g/L。

[0128] 5、甜玉米发酵液加工:将锥形瓶放置于灭菌锅内,110℃高温灭菌20分钟。

[0129] 6、果胶酶投入:发酵液冷却至室温后,投入果胶酶至锥形瓶内,使每个锥形瓶内果胶酶浓度达到123ppm。

[0130] 7、纤维素酶投入:投入纤维素酶至锥形瓶内,使每个锥形瓶内纤维素酶浓度达到123ppm。

[0131] 8、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到250ppm。用于发酵的酒曲为小曲与麸曲,小曲与麸曲之间的标准浓度比为400ppm:800ppm,锥形瓶按照0.5、1、3、3、6、6倍的浓度投入小曲与麸曲。

[0132] 9、发酵阶段:

[0133] a) 将盛有甜玉米发酵液的锥形瓶放置于常温环境中,在无密封状况下发酵2小时,使发酵菌种快速增长。

[0134] b) 将发酵罐转移至20℃环境温度下,用塑料膜与硬质纸封上瓶口,继续发酵10天。测得发酵10天时多酚黄酮含量变化如表5所示。

[0135] 表5

[0136]

编号	甜玉米 处理方法	酒曲添加量 (ppm)			发酵 天数	多酚		黄酮	
		麸曲	小曲	酵母		发酵酒游离 态 (mg GAE/100g)	酒渣中结合 态 (mg GAE/100g)	发酵酒游 离态 (mg CE/100g)	酒渣中结 合态 (mg CE/100g)
1	新鲜甜 玉米	800	400	250	10 天	22.5	21.9	68.3	83.6
2	新鲜甜 玉米	2400	1200	250	10 天	20.1	22.4	63.1	87.8
3	110℃ 灭菌	400	200	250	10 天	24.5	21.7	80.5	73.8
4	110℃ 灭菌	800	400	250	10 天	24.2	21.7	69.2	88.9
5	110℃ 灭菌	2400	1200	250	10 天	23.5	20.1	73.7	86.1
6	110℃ 灭菌	2400	1200	250	10 天	24.0	20.5	70.7	84.0
7	110℃ 灭菌	4800	2400	250	10 天	22.7	21.5	77.7	82.1

[0137]

8	110℃ 灭菌	4800	2400	250	10 天	21.0	20.8	75.2	83.3
---	------------	------	------	-----	------	------	------	------	------

[0138] 由表5可见灭菌后发酵的甜玉米发酵酒的抗氧化活性物质含量较高,且风味口感最好。

[0139] 实施例9

[0140] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。

[0141] 2、甜玉米匀浆:取2kg甜玉米粒用粉碎机粉碎,收集粉碎后的玉米渣与玉米汁。

[0142] 3、甜玉米加工:将粉碎后的玉米汁和玉米残渣在110℃温度下,高温灭菌20分钟。

[0143] 4、添加蒸馏水:将玉米渣与玉米汁混匀后,以物料重量比1:4比例添加蒸馏水。

[0144] 5、果胶酶投入:发酵液冷却至室温后,投入果胶酶使其浓度达到20ppm。

[0145] 6、纤维素酶投入:投入纤维素酶使其浓度达到20ppm。

[0146] 7、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至150g/L。

[0147] 8、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到200ppm。用于发酵的酒曲为小曲与麸曲,投入小曲使其浓度达到176ppm,投入麸曲使其浓度达到352ppm。

[0148] 9、发酵阶段:

[0149] a) 将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0150] b) 将发酵罐转移至20℃环境温度下,关上发酵罐盖子,无密封状态下发酵2天,每天搅拌一次。随后将发酵罐密封置于18℃环境下继续发酵12天。检测发酵罐外部温度,保证温度不高于25℃。

[0151] c) 后发酵:将环境温度调节至4℃,密封发酵罐,继续发酵15天,即得玉米酒。

[0152] 10、陈酿：将步骤9中所得的玉米酒取上清液，进行初步过滤，将取得的玉米酒置于4℃环境下，静置7个月，得到陈酿原酒。

[0153] 11、成品：将步骤10获得的陈酿原酒进行澄清过滤。澄清过滤步骤包括：通过硅藻土过滤后再以孔径为0.2μm的板框式过滤器进行过滤。

[0154] 12、调味：投入蜂蜜及白砂糖调节风味。

[0155] 最终所得陈酿原酒的多酚黄酮含量如表6所示。

[0156] 表6

[0157]	项目	样品	数值
[0158]	气相(g/L)	甜玉米发酵酒	49.73 (4.97°)
[0158]	多酚(g/L)	甜玉米发酵酒	0.18
[0158]	黄酮(g/L)	甜玉米发酵酒	0.14

[0159] 在本实施例中，最终取得的甜玉米陈酿原酒，酒精度含量为4.97°，发酵酒的抗氧化活性物质含量较高，含有甜玉米清香，成色浅黄，适应多种场合。

[0160] 实施例10

[0161] 1、甜玉米预处理：筛选优质甜玉米，去皮洗净后脱粒。

[0162] 2、甜玉米匀浆：取2kg甜玉米粒用粉碎机粉碎，收集粉碎后的玉米渣与玉米汁。

[0163] 3、甜玉米加工：将粉碎后的玉米汁和玉米残渣在110℃温度下，高温灭菌20分钟。

[0164] 4、添加蒸馏水：将玉米渣与玉米汁混匀后，以物料重量比1:4比例添加蒸馏水。

[0165] 5、果胶酶投入：发酵液冷却至室温后，投入果胶酶使其浓度达到20ppm。

[0166] 6、纤维素酶投入：投入纤维素酶使其浓度达到20ppm。

[0167] 7、糖度调节：投入白砂糖，并调节糖含量至150g/L。

[0168] 8、发酵菌种接种：投入酵母，使其浓度达到100ppm。用于发酵的酒曲为小曲与麸曲，投入小曲使其浓度达到176ppm，投入麸曲使其浓度达到352ppm。

[0169] 9、发酵阶段：

[0170] a) 将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中，在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0171] b) 将发酵罐转移至20℃环境温度下，关上发酵罐盖子，无密封状态下发酵2天，每天搅拌一次。随后将发酵罐密封置于18℃环境下继续发酵12天。检测发酵罐外部温度，保证温度不高于25℃。

[0172] c) 后发酵：将环境温度调节至4℃，密封发酵罐，继续发酵15天，即得玉米酒。

[0173] 10、陈酿：将步骤9中所得的玉米酒取上清液，进行初步过滤，将取得的玉米酒置于4℃环境下，静置7个月，得到陈酿原酒。

[0174] 11、成品：将步骤10获得的陈酿原酒进行澄清过滤。澄清过滤步骤包括：通过硅藻土过滤后再以孔径为0.2μm的板框式过滤器进行过滤。

[0175] 12、调味：投入蜂蜜及白砂糖调节风味。

[0176] 最终所得陈酿原酒的多酚黄酮含量如表7所示。

[0177] 表7

项目	样品	数值
气相(g/L)	甜玉米发酵酒	39.63 (3.96°)
多酚(g/L)	甜玉米发酵酒	0.20
黄酮(g/L)	甜玉米发酵酒	0.18

[0178] 在本实施例中,最终取得的甜玉米陈酿原酒,酒精度含量为3.96°,发酵酒的抗氧化活性物质含量较高,含有甜玉米清香,成色浅黄,适应多种场合。

[0179] 实施例11

[0180] 1、甜玉米预处理:筛选优质甜玉米,去皮洗净后脱粒。

[0181] 2、甜玉米匀浆:取2kg甜玉米粒用粉碎机粉碎,收集粉碎后的玉米渣与玉米汁。

[0182] 3、甜玉米加工:将粉碎后的玉米汁和玉米残渣在110℃温度下,高温灭菌20分钟。

[0183] 4、添加蒸馏水:将玉米渣与玉米汁混匀后,以物料重量比1:4比例添加蒸馏水。

[0184] 5、果胶酶投入:发酵液冷却至室温后,投入果胶酶使其浓度达到20ppm。

[0185] 6、纤维素酶投入:投入纤维素酶使其浓度达到20ppm。

[0186] 7、糖度调节:投入白砂糖,并调节糖含量至200g/L。

[0187] 8、发酵菌种接种:投入酵母,使其浓度达到200ppm。用于发酵的酒曲为小曲与麸曲,投入小曲使其浓度达到176ppm,投入麸曲使其浓度达到352ppm。

[0188] 9、发酵阶段:

[0189] a) 将盛有甜玉米发酵液的发酵罐放置于常温环境中,在无密封状况下发酵24小时。使发酵菌种快速增长。

[0190] b) 将发酵罐转移至20℃环境温度下,关上发酵罐盖子,无密封状态下发酵2天,每天搅拌一次。随后将发酵罐密封置于18℃环境下继续发酵12天。检测发酵罐外部温度,保证温度不高于25℃。

[0191] c) 后发酵:将环境温度调节至4℃,密封发酵罐,继续发酵15天,即得玉米酒。

[0192] 10、陈酿:将步骤9中所得的玉米酒取上清液,进行初步过滤,将取得的玉米酒置于4℃环境下,静置7个月,得到陈酿原酒。

[0193] 11、成品:将步骤10获得的陈酿原酒进行澄清过滤。澄清过滤步骤包括:通过硅藻土过滤后再以孔径为0.2μm的板框式过滤器进行过滤。

[0194] 12、调味:投入蜂蜜及白砂糖调节风味。

[0195] 最终所得陈酿原酒的多酚黄酮含量如表8所示。

[0196] 表8

项目	样品	数值
气相(g/L)	甜玉米发酵酒	65.23 (6.52°)
多酚(g/L)	甜玉米发酵酒	0.21
黄酮(g/L)	甜玉米发酵酒	0.13

[0199] 在本实施例中,最终取得的甜玉米陈酿原酒,酒精度含量为6.52°,发酵酒的抗氧化活性物质含量较高,含有甜玉米清香,成色浅黄,适应多种场合。