

低聚木糖西瓜醋酸饮料的研制

胥学峰

(吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

摘 要:以低聚木糖、西瓜汁和蜂蜜为主要原料,发酵制成西瓜汁醋酸饮料,介绍了醋酸饮料的生产工艺,并通过正交试验,探讨了合理的配方和加工技术。

关键词: 低聚木糖; 西瓜; 发酵; 正交试验

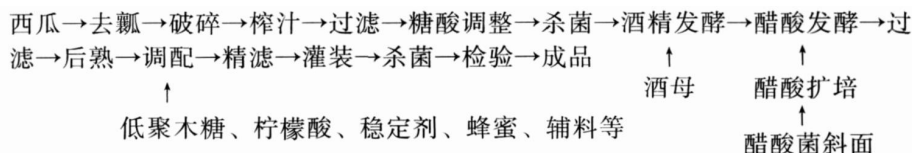
中图分类号: TS 255.44 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2009)06-0209-03

西瓜是葫芦科西瓜属 1a 生蔓生植物,除含有大量水分外,还含有糖、蛋白质、矿物质、粗纤维及维生素等人体必需的营养成分。吉林西瓜种植面积广,资源十分丰富,上市比较集中,基本都鲜销,市场上往往出现供大于求的局面。因此,对西瓜进行综合加工,开发新产品,既减少损失,又可提高其经济效益和社会效益。

用发酵法生产的醋酸饮料具有丰富的营养成分、天然色泽和天然香气。而醋酸又具有多种保健功能:具有提神醒脑、促进食欲、消除疲劳、降血压、减肥降脂、调节体液的酸碱平衡、延缓衰老、提高胃肠的杀菌能力;增强肝脏机能;软化血管;防止肥胖、美容护肤等。而低聚木糖具有降血糖、增加体内双歧杆菌、缓解便秘、腹泻等功效^[3]。

该研究以西瓜为原料,利用发酵法制成的西瓜醋作为酸味剂,辅以低聚木糖、蜂蜜等营养保健品制成。该产品除具有西瓜、低聚木糖、蜂蜜的营养保健功能和风味特点外,还具有西瓜果醋的醋香味及保健功能。

1.4 工艺流程^[4]



1.5 工艺操作步骤

1.5.1 发酵剂的制备 酒母的制备^[5]:将活性干酵母以10%浓度加入5%的白砂糖溶液中,搅拌均匀,每隔5~10 min 搅拌1次,温度为28~30℃,15~20 min 即可,使处于休眠状态的酵母恢复活性。醋母制备^[6]:将醋酸菌

作者简介:胥学峰(1966-),男,吉林磐石市人,硕士,助理研究员,现从事药用植物组织培养研究工作。E-mail: xuxuefeng99@126.com。

收稿日期: 2009—12—27

1 材料与方法

1.1 原辅材料

西瓜: 吉林省吉林市乌拉街。低聚木糖: 市购, 丹尼克斯(昆山)有限公司。蔗糖、稳定剂、柠檬酸: 市购, 食用级, 符合 GB2760-1996 标准。蜂蜜: 市购, 椴树蜜, 吉林产, 符合 GB18796-2005 标准。

1.2 菌种

酿酒酵母:酿酒高活性干酵母由吉林农业科技学院生物工程系微生物实验室活化。

醋酸菌: 酿醋醋酸菌种由吉林农业科技学院生物工程系微生物实验室分离提供。

1.3 分析测定方法^[3]

总酸(以醋酸计)含量: 滴定法。还原糖(以葡萄糖计): 直接滴定法。酒精含量: 蒸馏法。比重: 波美比重计。可溶性固形物含量: 折光法。pH 值: PHS—25 型酸度计。

接种到 1% 葡萄糖、1% 的酵母膏、碳酸钙 2%、2% ~ 3% 的 95% 乙醇、2% 的琼脂配成的斜面培养基上, 于 30 ~ 32 °C 下振荡培养 72 h; 再接种到 0.3% 的葡萄糖、1.0% 的酵母膏、4% 的无水乙醇配制的液体培养基中, 在 30 ~ 32 °C 下培养 2 d, 通风量为 1 : 0.02, 如此重复 1 次, 培养液经检查无菌后即可作为醋母使用。

1.5.2 西瓜汁发酵汁的制备^[7] 选优质无病虫害,无腐烂的成熟新鲜西瓜,用清水冲洗西瓜表皮的泥沙、灰尘和微生物,再用0.01%~0.02%高锰酸钾溶液浸泡消毒。再将瓜一分为二,挖出瓢,置于打浆机中,打浆后经

100 目筛滤去杂质, 取其汁液。将西瓜汁用柠蔗糖调整糖度到 18° Bx。过滤的西瓜汁采用 121℃ 3 s 超高温瞬时杀菌法进行杀菌。

1.5.3 酒精发酵 杀菌后的西瓜汁中接入 10%活化好的酵母培养液, 酒精发酵在密闭容器中进行, 温度保持在 28~32℃, 发酵 7 d。每天测 1 次酒精度, 当酒精含量达到 8.0%, 残糖量 0.5%~0.8%时就可转入醋酸发酵。酒精发酵结果见表 1。由表 1 得知, 前 2 d 是酿酒酵母的适应期和繁殖的过程, 耗糖较缓慢, 菌体繁殖快, 但发酵慢, 第 3~5 天是发酵期, 糖耗最大, 酒精含量上升迅速, 发酵速度快; 第 6~7 天发酵基本趋于平缓。

发酵时间/d	发酵液中酒精的含量/%	残糖/%
1	0.2	15.0
3	3.5	12.1
4	6.4	8.1
5	6.9	1.2
6	7.2	0.8
7	8.0	0.5

1.5.4 醋酸发酵 当西瓜汁醋中酒精度达到 8%以上时, 用蔗糖调整其糖度为 3%, 按 10%比例加入经扩大培养好的醋酸菌, 在 30~33℃、150 rpm 的摇床上进行醋酸发酵 3~4 d。测定醋酸含量。经测定(以醋酸计)总酸量达 6.0%以上且酸度不再上升时终止醋酸发酵。醋酸发酵结果见表 2。

项目指标	总酸(以醋酸计)/%	发酵液中酒精含量/%	比重(20℃)Be
结果	6.0	0.16	3.4

1.5.5 后熟 发酵完毕的西瓜汁醋经过过滤, 贮存在密闭的容器中 2~3 周, 目的是通过分子间的聚合作用, 使有机酸和醇类结合成芳香酯类, 使西瓜汁醋具有醇厚的果醋味。

1.5.6 调配 按配方比例称取低聚木糖、蜂蜜、柠檬酸、稳定剂等, 加入适量水充分溶解, 经过滤后与西瓜汁醋酸发酵液在调配罐中进行混合调配。

1.5.7 精滤、灌装、杀菌、冷却 调配好的西瓜汁醋饮料进行脱气, 脱气压力为 0.05 MPa。脱气后立即以 3 s、135℃进行瞬时灭菌, 在 92~95℃左右灌入充分洗净, 瓶温在 60℃的玻璃瓶, 迅速封盖, 然后送入杀菌机, 以 95℃杀菌 30 min。采用冷水喷淋法冷却至室温即可。

2 结果与讨论

2.1 酒精发酵及醋酸菌发酵条件的确定

2.1.1 pH 值的确定 取 8 份汁液, 将糖度调至 18° Bx, 分别调整各组的 pH 值(见表 3), 接入 100 mg/kg 的活化酵母, 在 28℃下发酵 36 h, 然后测定残糖量, 从而确定不同 pH 值的发酵能力。从表 3 可知酵母适宜的 pH 是 3.0~5.0。从抑制细菌及其他微生物考虑, 将发酵液 pH

定为 3.5。

表 3 不同 pH 值对残糖量的影响

pH	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
残糖量/%	4.1	1.3	1.1	1.5	1.8	1.9	2.7	3.5

2.1.2 酒精度的确定 取 8 份汁液, 将酒精度调至表 4 所示, 接入 10%醋酸菌, 35℃培养 72 h 后测定酸度, 以确定醋酸菌在不同酒精度条件下的发酵能力。从表 4 可知, 在一定酒精度范围内, 醋酸的产生与酒精度成正比, 酒精度数越高所得到的醋酸量就越高, 因此, 应将酒精度控制在 6°以上。

表 4 不同酒精度对酸度的影响

酒度(°)	3	4	5	6	7	8	9	10
酸度/%	1.2	1.5	2.8	4.2	4.6	4.8	5.5	6.0

2.1.3 发酵温度的确定 为了确定酵母和醋酸菌种的最适宜发酵温度, 其发酵条件: 汁液糖度至 18° Bx, 在 pH 3.5 下发酵 48 h 后测定残糖量; 调整酒精度至 6°, 在通风量 1:0.02 体积比下发酵 72 h 后测定酸度变化, 结果见表 5。由表 5 得出, 适宜的发酵温度范围应在 28~36℃之间, 在综合发酵速度及其风味物质的形成, 则将酵母发酵温度控制在 30℃, 醋酸菌在 34~36℃之间所得醋酸量较高。

表 5 不同温度残糖量及酸度的变化

温度/℃	20	24	26	28	30	32	34	36	38	40
残糖量/%	3.0	2.5	2.1	1.4	1.6	1.8	1.8	1.9	2.1	2.4
酸度/%	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	4.2	4.1	3.9	3.5

2.2 正交试验设计

采用正交方法进行一系列试验, 可确定出生产低聚木糖西瓜汁醋饮料的最佳试验条件。通过单因素变量试验确定, 以色香味为指标, 对低聚木糖西瓜汁醋饮料的配方影响较大的因素有: 西瓜汁醋酸发酵液用量、低聚木糖用量、酵母用量、醋母用量。采用 4 因素 3 水平正交试验 $L_9(3^4)$, 其试验结果见表 6 和表 7。

表 6 水平与因素

水平	西瓜汁醋酸发酵液用量 A/%	醋母用量 B/%	酵母用量 C/%	低聚木糖用量 D/%
1	20	6	0.8	0.08
2	30	8	1.0	0.1
3	40	10	1.2	0.12

按极差的大小可知, 对西瓜汁醋饮料的品质起决定因素的主次顺序为: 醋母用量→西瓜汁醋酸发酵液用量→酵母用量→低聚木糖用量。最佳条件为 $A_3B_2C_2D_3$ 。

3 低聚木糖西瓜汁醋饮料产品的质量标准

3.1 感官指标

外观色泽呈淡红色, 无须添加任何色素, 肉眼可见外来杂质; 具有该品应有的香气, 即有醋和西瓜固有的风味, 酸甜爽口无异味; 澄清透明无杂, 无沉淀, 无悬浮物。

表 7 正交试验结果和极差分析

水平	西瓜汁醋酸发 酵液用量 A/ %	酵母用量 B/ %	酒母用量 C/ %	低聚木糖用量 D/ %	得分
1	20	6	0.8	0.08	72
2	20	8	1.0	0.10	86
3	20	10	1.2	0.12	75
4	30	6	0.8	0.12	83
5	30	8	1.0	0.08	84
6	30	10	1.2	0.10	77
7	40	6	0.8	0.10	80
8	40	8	1.0	0.12	90
9	40	10	1.2	0.08	85
k ₁	77.7	78.4	80.7	80.3	
k ₂	81.3	87.7	84.7	81.0	
k ₃	86.0	79.0	79.7	83.7	
R	8.3	9.4	5.0	3.4	

3.2 理化指标

总酸(以醋酸计): 0.40%~0.50%, 糖度 ≥7° Bx, pH 4.0~4.3。

3.3 微生物指标

细菌总数 ≤100 个/g, 大肠菌群 ≤6 个/100g, 致病菌: 不得检出。

3.4 卫生指标

铅(以 Pb 计, mg/kg) ≤1.0, 砷(以 As 计, mg/kg) ≤0.5, 铜(以 Cu 计, mg/kg) ≤5.0。

4 结论

低聚木糖西瓜汁醋饮料澄清透明, 口味纯正, 酸甜适中爽口, 风味浓郁, 营养丰富, 含有醋酸发酵过程微生物的代谢产物和低聚木糖, 具有降血压、降糖、降血脂、控制体重, 预防心血管疾病等功能, 它是一种天然保健饮料。

参考文献

[1] 杜云建. 苹果醋饮料的研究[J]. 饮料工业, 2002(6): 30-31.
[2] 杨瑞金, 许时婴, 王璋. 低聚木糖的功能性质与酶法生产[J]. 中国食品添加剂, 2000(2): 89-90.
[3] 张水华. 食品分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2004: 30-131.
[4] 董玉新. 果醋开发及果醋工艺研究[J]. 中国酿造, 2000(2): 27.
[5] 章克昌, 吴佩琮. 酒精工艺手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000: 146-151.
[6] 冯德一. 发酵调味品工艺学[M]. 北京: 中国商业出版社, 1992: 99-159.
[7] 刘冠卉. 现代软饮料生产技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 220-222.

Study on Fermented of Vinegar Beverage with Xylooligosaccharides and Watermelon

XU Xue-feng
(Agricultural Technical College of Jilin, Jilin, Jilin 132101, China)

Abstract: Function fermented vinegar beverage compound drink was made with xylooligosaccharides and the watermelon as main materials. This object introduced the technique of the fermented vinegar beverage processing, formula and main processing technology of the beverage were studied by orthogonal experiment.
Key words: Xylooligosaccharides; Watermelon; Ferment; Orthogonal experiment

怎样选购食用菌菌种



1. 购买菌种前要多了解, 一定要名副其实 每一种食用菌都有一个中文名称, 中文名是根据拉丁学名翻译而来, 或沿用古代称谓, 或根据食用菌特点而定, 因此, 在购买菌种时, 特别是栽培历史短、还没普及的新食用菌时, 一定要勤查多问, 以免所购菌种名不符实, 造成损失, 如冬菇就是金针菇和香菇的别称。

2. 菌种温型与当地气候条件相吻合 从外地引种应注意南、北方气候条件差异。南、北方引种原则一般遵循: “应北菇南

移, 不应南菇北移; 应从纬度相差不太大的地区引种”。我国幅员辽阔, 南、北方气候差异大, 特别是对积温敏感的品种, 从外地引种新品种, 必须在当地做 10 000 袋以上的出菇试种, 才可将该品种用于大面积生产。将晚熟品种引到北方栽培, 或将早熟品种引种到南方地区推广应用, 都可能造成重大损失。

3. 菌种种性与栽培方式相吻合 目前香菇、黑木耳和银耳等木腐食用菌大多采用代料栽培, 同时还保留着一定规模段

木栽培。由于 2 种栽培方式在培养基和环境条件差别大, 因此, 在购买以上食用菌菌种时, 应选购与栽培方式相应的品种。

4. 菌种相关特性与期望性状相吻合 金针菇白色菌柄受市场欢迎, 选用白色金针菇品种效果好; 香菇菌盖上产生白色花纹称“花菇”, “花菇”市场价格高于普通香菇, 白色花纹产生虽然受环境因素影响大, 但选用低温或中温且菌盖厚的菌种有提高花菇形成率。