

香和纯净酒香,醇和爽净,酒体丰满微冽微苦,有威士忌典型性,

### (三)卫生指标检测结果

酒度 41.4° 甲醇 0.025% 杂醇油 0.17%

铅:未检出 锰:未检出

结论:该样品经检验,所检项目均符合 GB 2757—81 国家蒸馏及配制酒卫生标准。

## 醋酸发酵饮料的研究

杭州商学院 蒋家新 蒋予箭

### 摘 要

本实验在分析、研究食醋酿造工艺的基础上,探讨了以籼米粉碎糖化、多菌种酒精发酵、固定化醋酸菌醋酸发酵及添加天然果汁、果味香精等呈味物质的方式来生产果汁型、果味型醋酸发酵饮料的工艺条件,通过比较和分析得到了较佳的糖化、发酵和勾兑工序的工艺参数。

### 一、前言

食醋作为调味品已有几千年的历史,但是,以醋酸为主要有机酸的醋酸发酵饮料因具有醒脑提神、消除疲劳、生津止渴、增进食欲等作用,正被国内外消费者们重视,因此研究、开发醋酸发酵饮料的工艺条件和产品类型是饮料工业界比较引人注目的课题之一。为此,笔者对此进行了较为深入的研究,现分述如下:

### 二、实验材料

#### <一>糖化工序

##### 1. 主要原料

<1>. 籼米、糯米:市售(无霉变,整粒、碎米均可);

<2>.  $\alpha$ -淀粉酶:酶活力 2000 单位/g,浙江海宁酶制剂厂;

<3>.  $\beta$ -淀粉酶:酶活力 5000 单位/g,江苏无锡酶制剂厂。

##### 2. 仪器设备

<1>电动植物粉碎机:型号:DW F—

90;

<2>电热恒温水浴锅:型号:H. H. S21—

6;

<3>折光式糖量计:型号:WYT;

<4>糖度计 重量百分率, 20°C。

#### <二>酒精发酵工序

##### 1. 主要原料

<1>糖化醪液:来自糖化工序;

<2>酒药 由某酒厂提供,内含黄酒酵母、根霉、米曲霉等。

##### 2. 仪器设备

<1>隔水式培养箱:型号:JT 75—2 ;

<2>电热蒸汽消毒器:型号:YXQSG 41—280;

<3>. 酒精度计:容积百分率, 20°C。

#### <三>醋酸发酵工序

##### 1. 主要原料

<1>酒精醪液:来自酒精发酵工序;

<2>醋酸菌种:自选(筛选自食醋醪液),

主要特点:嗜氧,能直接氧化酒精为醋酸。

<3>固定剂:杂木屑(经高温处理)、稻壳等。

##### 2. 仪器设备

<1>恒温摇瓶机:型号:HY—X 3;

<2>醋酸发酵柱:自制(固定剂填充率为 30%)。

#### <四>. 勾兑工序

1. 砂糖、柠檬酸等呈味物质:市售;

2. 食用香精 香型:草莓、苹果,(国产);

3. 天然果汁：葡萄汁、苹果汁等；
4. 食用色素等食品添加剂：市售。

#### 〈五〉分析试剂

常规分析用试剂。

### 三、实验方法

#### 〈一〉、常规分析

- 1、总糖度：糖度计、折光式糖量计；
- 2、还原糖：斐林试剂容量法(以 g/100ml 葡萄糖计)；

3、总酸度：用标准 NaOH 溶液滴定，以酚酞为指示剂(以 g/100ml 醋酸计)；

- 4、酒精度：蒸馏法，用酒精度计测定；
- 5、微量酒精：碘量法测定；
- 6、菌液浓度：血球计数板测定。

#### 〈二〉、糖化工序

##### 1、糖化工艺流程(图 1)

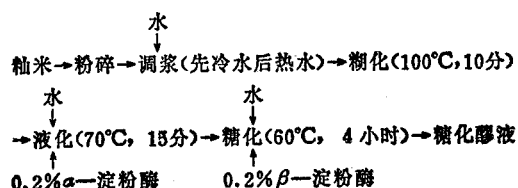


图 1：糖化工艺流程

##### 2、选择料比试验

拟定料比(籼米:水)参数: 1:5; 1:6; 1:7; 1:8; 1:9。

以测定糖化酶的还原糖含量和糖度来评价料比参数。

#### 〈三〉、酒精发酵工序

##### 1、酒母制备工艺(图 2)

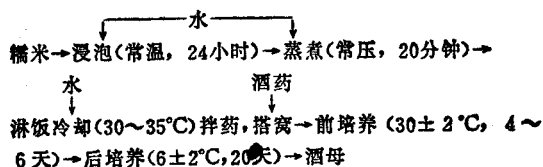


图 2：酒母制备工艺流程

##### 2、酒精发酵工艺(图 3)

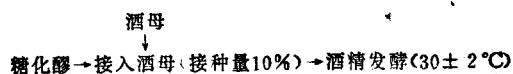


图 3 酒精发酵工艺流程

注：自接种以后每隔 12 小时测一次酒精度和还原糖

#### 〈四〉醋酸发酵工序

##### 1、醋酸菌扩大培养(图 4)

原种斜面试管 → 小三角瓶 → 大三角瓶

培养基：酒精酶液(酒精度4.0%)、

碳酸钙1.5%、酵母膏1.0%；

接种量：10%；

培养条件：32±2°C、16~24小时、摇床培养。

图 4：醋酸菌扩大培养流程

##### 2、醋酸发酵工艺(图 5)

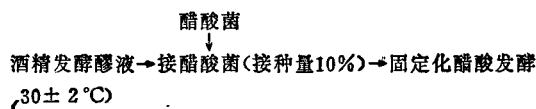


图 5：醋酸发酵工艺流程

• 注：发酵过程中(自菌种固定后)，每隔 2 小时测一次酸度(醋酸酶液定时循环回流)，以此选定醋酸发酵的最佳时间。

#### 〈五〉勾兑工序

##### 1、果汁醋酸发酵饮料勾兑工艺(图 6)

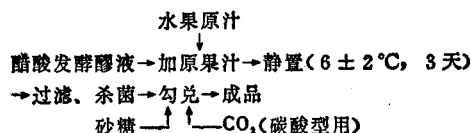


图 6 果汁醋酸发酵饮料勾兑工艺流程

##### 2、果味醋酸发酵饮料勾兑工艺(图 7)

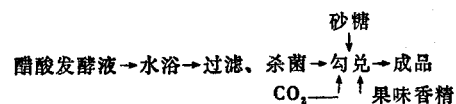


图 7 果味醋酸发酵饮料勾兑工艺流程

• 注：水浴温度和时间视醋酸酶液的酸度而异，一般，以不出现“加热臭”为度。

### 四、实验结果

#### 〈一〉、糖化工序(表 1)

表 1 不同料比的糖化酶糖度和还原糖含量

料比	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9
糖度	14.5	13.0	12.0	10.5	8.0
还原糖	10.3	9.4	8.6	7.2	6.9

#### 〈二〉、酒精发酵工序(图 8)

#### 〈三〉、醋酸发酵工序(图 9)

#### 〈四〉、勾兑工序(表 2)

### 五、分析与讨论

#### 〈一〉、糖化工序

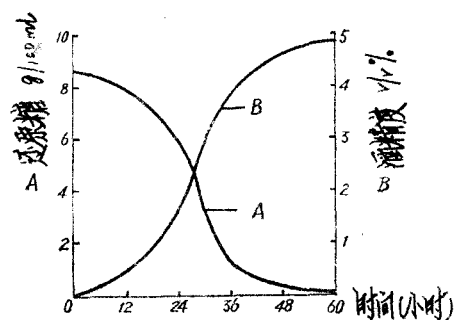


图8：酒精发酵时间与还原糖、酒精度的关系

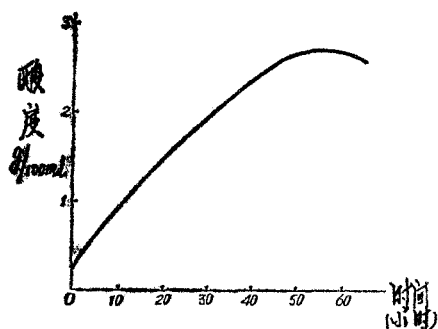


图9：醋酸发酵时间与酸度的关系

表2 发酵液的勾兑结果\*

香型	糖度 (%)	酸度 (g/100ml 柠檬酸)
苹果	9.5~12.0	0.08~0.12
葡萄	12.5~14.0	0.10~0.15
草莓	11.5~13.5	0.09~0.15

\*注：糖度、酸度因消费对象不同而略有差异。

### 1、料比

本实验的糖化工序采用了比较成熟的酶法糖化工艺。在糖化过程中以 $\alpha$ -淀粉酶、 $\beta$ -淀粉酶的共同作用把粳米淀粉水解成糊精、麦芽糖、葡萄糖等，通常，把糊精等不能被酵母等微生物利用的大分子水解产物称为非发酵性糖，而把麦芽糖、葡萄糖等能被酵母等微生物利用的小分子水解产物称为可发酵性糖。前者在发酵过程中残留在醪液内，与饮料的粘稠度有关，能赋予饮料质感，是饮料不可缺少的重要成份之一；后者经酵母的酒精发酵和醋酸菌的醋酸发酵生成醋酸等代谢产物。在糖化过程中，当酶制剂的种类、添加量及糖化工艺条件确定以后，料比就直接关系到糖化醪液中的非发酵性糖与可发酵性糖的比例，从而影响到产

品的质量和风味。在醋酸发酵中，主要代谢产物——醋酸具有较强的刺激性，其积累量并不是越多越好，而是受饮料香型的限制。据辅助实验得到：在酸度小于2.75(g/100ml)范围内的醋酸发酵液经适当稀释和调整后才能制得良好的具水果风味的醋酸发酵饮料。醋酸醪液的酸度被限制以后，酒精醪液的酒精度和糖化醪液可发酵性糖也相应被限制。所以，选择料比(粳米：水)为1：7，与其对应的糖化醪液的总糖度为12.0%、还原糖含量为8.6(g/100ml)。

### 2、粉碎

粳米粉碎后再糖化，旨在利用碎米为原料和扩大底物与酶的接触面积，降低成本和缩短糖化时间。粉碎的方法有干式粉碎和湿式粉碎。干式粉碎省略了粳米浸泡工序，但在粉碎过程中，粳米被机械性加热，易形成玻璃质，影响调浆；湿式粉碎可以避免玻璃质的形成，所以宜采用湿式粉碎。

## 〈二〉、发酵工序

### 1、酒精发酵

本实验的酒精发酵工序采用了以酒药作为酵母源和先糖化后发酵的单边发酵形式。以酒药作为酵母源旨在利用酒药中的多种微生物，并依靠酒母制备过程中的自然选择作用得到强壮的酵母细胞。

酒精发酵在醋酸发酵饮料的生产工艺中属于中间发酵阶段，鉴此，本实验采用常温发酵。其发酵时间受醋酸积累量的限制。由以上讨论可知，醋酸发酵醪液的酸度宜小于2.75(g/100ml)，因此酒精发酵醪液的酒精度宜小于4.0%(在醋酸发酵过程中，酒精部分因挥发损失。)。从图8得到：与酒精度4.0%相对应的发酵时间为40小时左右。此时，醪液中的残留还原糖含量在1.0(g/100ml)左右，为醋酸菌提供了碳源。

### 2、醋酸发酵

醋酸发酵是醋酸发酵饮料生产工艺的最终发酵阶段，其发酵液是成品饮料组成分的一部分。所以，醋酸发酵液的质量直接影响到产品的质量和风味。根据笔者的勾兑水平和资料，

本实验采用常温发酵，发酵时间因使用的水果香型而异，一般控制醋酸醪液的酸度小于 2.75 (g/100ml) 的范围内。

醋酸发酵过程中，醋酸菌种选杂木屑固定。菌种固定后，可被杂木屑长期吸附，但其活性受醋酸醪液的酸度和溶氧量的影响。由于本工艺的酸度控制在低于 2.75 (g/100ml) 的范围内以及采用半连续发酵，所以，醋酸菌的活性主要受溶氧量的影响。鉴此，本工艺采用发酵液循环回流的方法以增加醋酸醪液中的溶氧量，必要时通入空气和补加醋酸菌液。

### 〈三〉勾兑工序

单一的以籼米为原料制成的醋酸发酵液并不是消费者所喜欢的饮料，所以，本工艺采用勾兑的方法把醋酸发酵液勾兑成果汁型和果味型醋酸发酵饮料。

#### 1、果汁型

果汁型醋酸发酵饮料的特点是在醋酸发酵醪液中加入一定量的天然果汁，并添加砂糖等呈味物质校正风味。果汁型勾兑工艺的关键是选择天然果汁与醋酸醪液的混合时间。混合时间过长，天然果汁中的营养成分会被醋酸菌消耗，从而降低饮料的营养价值；混合时间过短，天然果汁的风味与醋酸醪液的风味难以协调，从而降低饮料的质量。据辅助实验和资料得到：混合时间以 3 天为宜。

天然果汁与醋酸醪液混合以后应在低温条件下贮存，前期应适当搅拌，后期应静置。低温有利于混合液的澄清并能抑制醪液中残留醋酸菌的二次发酵。

#### 2、果味型

果味型醋酸发酵饮料的特点是向醋酸发酵液中添加果味香精、砂糖、柠檬酸、食用色素等来呈现水果风味。果味型勾兑工艺的关键是正确处理醋酸发酵液中的醋酸含量和选择合适的果味香精。醋酸易挥发，有较强的刺激性，对醋酸含量过高的发酵液，则应采用水浴的方法除去部分醋酸，降低醋酸发酵液的刺激性，使之能与果味香精相协调，并适当添加挥发度较低的有机酸来弥补因醋酸挥发而被降低的酸味强度，得到与香型相适应的糖酸比。在果味香精的选择中，根据醋酸发酵液的特点，宜选择香味柔和的水果香精。

### 六、结论

1、醋酸发酵饮料可以用籼米为原料，采用糖化、酒精发酵、醋酸发酵分阶段进行的方式，醋酸醪液的酸度应控制在小于 2.75 (g/100ml) 的范围内；

2、使用香味柔和的天然果汁或水果香精等可以把醋酸发酵液勾兑成具水果风味的醋酸发酵饮料。

#### 参考文献

- (1) 上海市粮油工业公司技校等，发酵调味品生产技术，中册，轻工业出版社(1984)。
- (2) 无锡轻工业学院等，微生物学，轻工业出版社，(1980)。
- (3) 蒋家新，呈味物质的同步呈味和异步呈味作用初探，中国调味品，(1985，1)。
- (4) 中野政弘，发酵食品，荣琳株式会社，(昭和 58)。
- (5) 太田静行，食品调味论，幸书房，(1976)。
- (6) 赤星亮一，香料的化学，大日本图书，(1983)。

## 食用真菌发酵饮料的研制

浙江省微生物研究所 王利火 沈家骥 葛珠福

食用真菌是指可供人们食用的大型真菌。目前世界各地可供食用的真菌种类有 2000 多种，常见的约有 600 余种。食用真菌具有高蛋白、低脂肪、营养价值高的特点。一般干菇含蛋

白质 30%，鲜菇含蛋白质 3~5%。据报导，食用菇类的营养价值仅次于牛奶。南斯拉夫的 D Stanimirovic 等测定了 15 种蘑菇的总氮含量、蛋白质的氨基酸组成和生物价，发现有些