

产工艺技术, 因为莲藕产品与铁接触会引起褐变, 使产品色泽变黑, 所以, 生产上所有接触饮料的生产设备全部采用不锈钢设备。

3.2 茅根汁提取试验 (见表1)

表1 茅根不同浸提时间取汁结果

试号	浸提时间 (h)	色	香	味
A	1	淡	淡	淡
B	2	较淡	微香	略淡
C	3	淡黄	清香	甘凉、微甜
D	4	黄	清香	甘凉、有焦糖味

由表1可见, 煮沸后 90℃保温浸提 3h 较好。

3.3 菊花汁提取试验 (见表2)

表2 菊花不同浸提时间取汁结果

试号	浸提时间 (h)	色	香	味
1	15	淡	淡	清凉
2	30	浅黄	微香	甘凉
3	45	橙黄色	清香	甘凉微甜
4	60	深黄色	清香	甘凉微苦

由表2可见, 煮沸后 90℃保温浸提 45min 适宜。

3.4 本饮料营养丰富, 风味佳, 口感好, 具有消暑清热解毒、清凉解渴之功效, 未添加任何色素、香精和防腐剂。

参考文献

- 1 胡小松等编著. 现代果蔬汁加工工艺学. 中国轻工业出版社, 1995.
- 2 中国标准出版社第一编辑室编. 饮料产品与试验方法标准汇编. 中国标准出版社, 1992.
- 3 邵长富, 赵晋府. 软饮料工艺学. 轻工业出版社, 1987.
- 4 黄发新. 茅根、笋汁保健饮料. 食品科学, 1997, 8.
- 5 黄伟坤编著. 食品检验与分析. 轻工业出版社, 1991, 1.
- 6 薛效贤编著. 新型饮料加工工艺及配方. 科学技术出版社, 1989.

乳酸菌和酵母菌共生发酵茶饮料的研制

江洁 刘晓兰 薛振磊 赵金坤 姜彦 齐齐哈尔大学食品科学与工程系 161006

摘要 以玉米淀粉糖浆对红茶进行浸提, 对浸提液进行乳酸菌和酵母菌的共生发酵, 通过一系列正交实验确定了最佳工艺参数, 制作出具有较高营养价值, 并且风味独特的发酵茶饮料。

关键词 茶 发酵饮料 玉米糖浆 乳酸菌 酵母菌

Abstract The non-alcoholic beverage was prepared through the fermentation of black tea juice extract by Lactic acid bacteria and yeast. The black tea extract was infused with corn syrup. The optimum fermentation conditions were obtained through orthogonal test. With these conditions, the fermented tea beverage was rich in nutritional value with distinctive flavor.

Key words Tea Fermented drink Corn syrup Lactic acid bacteria Yeast

茶叶是世界三大饮料之一, 也是我国的传统饮品, 茶叶中丰富而复杂的化学成分赋予了茶叶具有良好的保健功能^[1]。“喝茶”在我国已有几千年的历史, 随着人民生活水平的提高, 古老的冲泡饮茶方法已不能适应现代生活的需要^[2], 因此相继出现了各式茶饮料, 但目前最多的是由茶汁直接罐制的饮料, 发酵茶饮料少, 特别是经乳酸菌和酵母菌共生制得的发酵茶饮料, 市场上未见。本文用玉米淀粉糖浆对红茶进行浸提, 用该浸提汁进行乳酸菌和酵母菌共生发酵, 采用适宜的工艺制得了酸甜适宜, 既具茶的清香, 又具

有醇香, 营养丰富, 风味独特的饮料。

1 材料和方法

1.1 主要原料

红茶: 市售一级品

玉米淀粉糖浆: 齐齐哈尔建华淀粉糖厂生产

DE 值 (%): 36.3

还原糖 (%): 26.5

干物质 (%): 73

1.2 菌株

保加利亚乳杆菌(*Lactobacillus bulgaricus* 简称为 Lb)

嗜热链球菌(*Streptococcus thermophilus* 简称为 St)

以上菌种齐齐哈尔大学食工系保存

啤酒酵母: 龙轻 16, 齐齐哈尔啤酒厂提供

面包酵母: 即发干酵母, 法氏和安琪, 市售

1.3 主要仪器和设备

电热恒温培养箱, 电热恒温水浴锅, 高压灭菌锅, 低速台式离心机, 显微镜, 分光光度计(日本岛津), 天平等。

1.4 分析方法

1.4.1 pH值测定: PHS-PI 型酸度计

1.4.2 总酸的测定: 标准碱滴定法(以乳酸计)

1.4.3 还原糖测定: DNS 法^[3]

1.4.4 干物质测定: WYT 型手持糖度计

1.4.5 乙醇的测定: 比重瓶法^[4]

1.5 实验方法

1.5.1 脱脂乳的制备: 鲜乳, 3500r/min, 离心10min, 去掉上面的乳脂, 分装三角瓶中, 115℃, 灭菌15min

1.5.2 乳酸菌剂的制备

将 Lb 和 St 分接于上述脱脂乳中活化, 然后分接于 18% 干物质含量的淀粉糖水解液中扩大培养, 接种量均为 3%~4% (V/V), 培养时间 18~24h, Lb 培养温度为 30℃, St 培养温度为 35℃。

1.5.3 酵母菌剂的制备

培养基组成为: 6% 干物质含量的淀粉水解糖液, 0.1% 尿素, 0.25% KH_2PO_4 , 0.05% MgSO_4 , pH=4.0, 灭菌后, 10% 接入酵母菌种, 30℃ 培养 4h。

1.5.4 红茶浸提汁的制备

18% 干物质含量的淀粉水解液以 0.3% 加入红茶, 70℃, 浸泡 15min, 过滤得滤汁用于发酵。

1.6 工艺流程

1.6.1 酵母菌和乳酸菌同时加入进行发酵的工艺流程:

玉米淀粉糖浆(加水稀释)→糖浆稀释液(加热至沸)→降温至 70℃(加茶)→(保温浸提 15min) 过滤得茶浸提汁→冷却至 40℃→接种→发酵→过滤→灌装→灭菌→成品

↑
Lb 和 St (1:1), 酵母同时加入

1.6.2 乳酸菌和酵母菌两段发酵工艺

基本同 1.6.1 工艺, 只是接种时先接入乳酸菌(Lb:St=1:1)发酵至发酵液 pH=4.0 时再接入酵母菌发

酵。

1.7 感官评定方法

请 10 位有经验的评定人员就产品的口感、嗅感和色泽打分, 总分 100 分, 其中口感占 60%, 嗅感占 20%, 色泽占 20%, 取平均值。

2 结果与讨论

2.1 乳酸菌和酵母菌两段发酵工艺条件的确定

在红茶浸提汁中先接乳酸菌进行生长繁殖并产酸, 使发酵液的 pH 降到一适宜值, 然后再接酵母菌进行发酵。

2.1.1 前段乳酸菌发酵工艺条件

乳酸菌采用 Lb 和 St 按 1:1 比例接入红茶浸提汁中, 接种量: 4%, 42℃ 保温发酵。

红茶浸提时选用的淀粉糖浆浓度为 18% 干物质, 淀粉糖浆主要成分是葡萄糖和糊精, 除了做发酵时菌种利用的碳源外, 还是饮料中甜味来源, 它的浓度应以不抑制菌体生长, 且使成品酸甜适当为宜。

茶加量为 0.3%, 茶的可溶性成分的浸出, 为饮料提供了特殊的风味, 并增加了保健作用, 同时它的天然色素也赋予饮料适当的颜色。

而且茶叶中含有 4%~8% 的茶多酚, 可与饮料中蛋白质结合而沉淀过滤去除, 增加饮料的非生物稳定性。

2.1.2 后段接酵母的发酵工艺

采用正交试验, 因素水平的确定如表 1 所示:

表 1 试验的因素水平表

因素水平	接酵母时适宜的 pH		酵母菌剂接入量 (%)
	A	B	
1	5.1	0.2	
2	4.3	0.4	
3	4.1	0.6	

表 2 正交试验结果表

试验号	A	空	B	空	口感	嗅感	总分
1	1	1	1	1	50	16	66
2	1	2	2	2	49	17	66
3	1	3	3	3	48	15	63
4	2	1	2	3	45	17	62
5	2	2	3	1	45	16	61
6	2	3	1	2	54	17	71
7	3	1	3	2	57	17	74
8	3	2	1	3	59	19	78
9	3	3	2	1	54	18	72
K_1	195	202	215	199			
K_2	186	205	200	211			
K_3	224	206	198	203			
R	38	4	17	12			

酵母选用的是法氏面包酵母, 发酵温度从乳酸菌发酵的42℃调至酵母适宜的生长温度, 30~32℃, 发酵24h, 结果如表2。

实验结果中饮料的颜色主要由茶加量控制, 已由前段乳酸菌发酵时确定, 本次实验结果的总分中没设计入该项。

从极差分析可知, 影响实验结果主次因素为: 添加酵母时发酵液 pH > 酵母接入量, 最佳工艺为 A₃B₁ 即 pH 选 4.1, 酵母加入为 0.2%。

2.2 乳酸菌和酵母菌同时接入发酵工艺条件的确定

前面的试验, 确定了乳酸菌和酵母菌两段发酵工艺条件, 为了简化工艺过程, 缩短发酵时间, 提高饮料风味, 进一步考察乳酸菌和酵母菌同时接入进行共生发酵的可行性, 采用正交试验的方法确定适宜工艺条件, 因素水平如表3所示。

表3 因素水平表

因素水平	温度 A (°C)	淀粉糖浆干物质含量 B (%)	茶叶量 C (%)	乳酸菌接入量 D (%)	酵母菌剂接入量 E (%)	酵母种类 F
1	30	16	0.3	3	0.1	安琪
2	33	18	0.5	4	0.2	啤酒
3	35	20	0.8	5	0.3	法氏
4	37					
5	39					
6	42					

从正交实验结果的极差分析可知, 影响因素的主次顺序为: A>B>F>C、D、E 即茶叶量 > 乳酸菌接入量 > 酵母种类, 后三者并列。最佳组合为 A₅B₃C₁D₂E₂F₃, 即发酵温度 39℃, 淀粉糖浆干物质含量 20%; 茶加量 0.3%; 乳酸菌 (Lb:St=1:1) 接入量 4%; 酵母菌剂加入量 0.2%; 酵母菌种类选择法氏面包酵母。

发酵温度对饮料风味影响最大, 因试验中所用三种菌适宜生长温度不同, Lb 最低生长温度 22℃, 最适生长温度 45℃, 最高生长温度 50~55℃, St 最低生长 20℃温度, 最适生长温度 37~42℃, 最高生长温度为 45℃^[5], 酵母菌的最适生长温度 30~32℃, 温度高, 适宜乳酸菌的生长和产酸, 使饮料酸味过重, 缺乏醇香及茶香, 温度低, 酵母菌产生的乙醇量过大, 不符合国家标准 GB10789-89 中规定发酵饮料酒精含量不超过 0.5% 的要求。选择面包酵母也是基于其乙醇生成量低的考虑。

2.3 产品质量指标

2.3.1 理化指标

项目	乳酸量 (%)	乙醇含量 (%)	还原糖含量 (%)
指标	0.55~0.65	<0.5	10~15

2.3.2 卫生指标

项目	细菌总数 (个/ml)	大肠菌数 (个/10ml)	致病菌
指标	≤100	≤3	不得检出

2.3.3 感官指标

色泽: 红棕色, 透明度好, 有光泽。

口感: 酸甜适口。略有茶苦味, 有醇香, 诸味协调, 回味柔和和无异味。

嗅感: 有茶香, 无酸腐味及其它不良气味。

3 结论

3.1 本发酵茶饮料由乳酸菌和酵母菌共生发酵而成, 既具菌饮料特点, 又具酵母发酵的醇香, 并且乳酸菌发酵能产生大量有机酸及氨基酸等代谢物, 具有抑制腐败菌, 提高消化率, 防癌等生理功效^[6]。由于是物料共同发酵而成, 因此诸味协调, 风味独特, 远远优于用酸味剂、甜味剂和酒精勾兑而成的饮料。

3.2 以玉米糖浆为菌体利用的碳源, 其成本低廉, 并且发酵过程中乳酸菌和酵母菌对其中糊精分解, 使还原糖含量增加, 为饮料提供了甜味来源。

3.3 本研究采用了乳酸菌和酵母菌分段发酵和同时接入两种发酵工艺。从产品质量而言, 前者由于酵母菌接入后发酵温度由原来乳酸菌发酵的42℃降低到30~32℃, 更易于风味物质的形成; 但就工艺操作过程来说, 第二种方法更易于工业化生产, 菌种同时加入且发酵过程中不需变温, 工艺操作简单, 易于控制, 发酵时间也较分段发酵缩短近一倍。

3.4 本研究所用乳酸菌和酵母菌皆有市售的干菌制剂, 使用方便, 易于工业化生产, 具有良好的市场开发前景。

参考文献

- 1 彭新. 茶汁制备的关键技术. 食品工业科技, 1997, 6: 22~23.
- 2 黄赣辉等. 发酵茶饮料生产技术研究. 食品工业, 1997, 1: 45~46.
- 3 北京大学生物系生物化学考教研编. 生物化学实验指导. 高等教育出版社, 1998, 3: 22~24.
- 4 天津轻工业学院等编. 工业发酵分析. 中国轻工业出版社, 1979.
- 5 许本发, 王祥河. 保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌与发酵乳. 辽宁食品与发酵, 1993, 1: 30~35.
- 6 罗红霞, 韩刚. 南瓜乳酸菌饮料的研制. 食品科学, 1995, 10: 49~51.