

发酵苦瓜酒的研制

崔蕊静¹ 高海生¹ 周丽艳² 李凤英¹ 刘秀凤¹

1(河北科技师范学院食品工程系, 昌黎 066600) 2(生命科学系, 昌黎 066600)

摘要 对发酵苦瓜酒的制作工艺进行了初步探讨。苦瓜汁中加入 0.02‰ 的 Na_2SO_3 , 苦瓜汁糖度调整为 20~22°Bx, 总酸度控制在 3.4~3.6, 接种干酵母为 0.1‰, 发酵温度控制在 22~26℃, 发酵 7~10 d。前发酵结束后, 进行后发酵, 在 18~20℃ 下维持半个月, 当残糖降到 3°Bx 后, 封坛转入陈酿。在陈酿期间, 加入 0.2‰ 的明胶, 0.4‰ 的皂土, 最终制得色泽淡黄、酒质清晰、清爽芳香, 且酒味醇厚的发酵苦瓜酒。

关键词 苦瓜酒 发酵 陈酿

苦瓜(*Momordica charantia* L.)为葫芦科 1 年生草本植物。“性寒味苦, 具有清热涤热, 明目解毒, 补肾润脾之功效”, 是一种药食兼用的蔬菜^[1-2], 有极高的加工开发价值。本中探讨了发酵苦瓜酒的研制工艺。

1 材料与方法

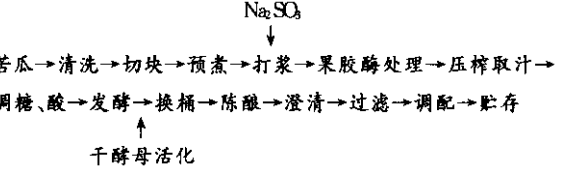
1.1 材料

苦瓜: 市售, 要求肉质厚、成熟度适中、外皮青绿色、无病斑、无机械伤的果实。葡萄酒干酵母: CR, 辅料: 柠檬酸、白砂糖、果胶酶、明胶、 Na_2SO_3 等, 均符合国家食品添加剂卫生标准。

1.2 主要仪器与设备

破碎机, 打浆机, 723 分光光度计, 恒温水浴锅, 折光仪, 酸度计, XB-K-25 血球计数板, HFX-11 显微镜, 酒精计。

1.3 工艺流程



1.4 工艺技术要点

(1) 原料预处理: 投料前, 除杂, 清洗。剖分去籽, 再将苦瓜破碎成 1 cm³ 左右的瓜丁, 于沸水中漂烫 2 min, 立即冷却, 沥干。置于打浆机中打浆。浆液中添加 0.02‰ 的 Na_2SO_3 ^[5]。

(2) 果胶酶处理: 称取苦瓜浆质量 0.2‰ 的果胶酶, 溶于约 37℃ 的水中, 配成 1% 浓度的溶液, 加入苦瓜浆中, 搅拌均匀, 静置 8~10 h。

(3) 压榨: 除去苦瓜浆残渣, 取汁。

(4) 干酵母的活化: 称取苦瓜浆质量 0.1‰ 的干酵母, 加入 10 倍的水, 8% 的白砂糖, 在 40℃ 下, 活化 2 h, 再加入少量苦瓜汁活化 15 min。

(5) 调糖、酸: 将白砂糖溶化成的糖浆, 煮沸杀菌, 加入苦瓜浆中, 使糖度达到 20~21°Bx, 再用柠檬酸调 pH 为 3.6。

(6) 接种发酵: 将已处理好的苦瓜浆转入发酵罐, 加入活化后的酵母, 适当搅拌。发酵 7~10 d, 主发酵结束, 倒罐, 后发酵半个月。

(7) 澄清: 采用皂土与明胶共同澄清的方法, 添加 0.2‰ 明胶和 0.4‰ 皂土, 澄清 3 d。

(8) 杀菌与陈酿: 澄清过滤得到的酒杀菌后, 封坛贮存。

2 结果与分析

2.1 果胶酶用量不同对苦瓜汁澄清效果的影响

取 100 mL 的苦瓜汁 4 份, 分别加入 1% 浓度的果胶酶溶液 0.0、0.5、2.0、3.5 mL, 置于 37℃ 的水浴锅中, 每隔 2 h 测 1 次透光率^[6](图 1)。

结果表明, 在澄清的初始阶段, 澄清度提高得很快, 随后趋于平缓或不再增加。随处理酶浓度的提高, 澄清的时间逐渐缩短, 在一定的酶浓度范围内, 最终澄清度的提高不明显, 因此从降低生产的成本考虑, 选择合适的酶浓度为 0.2‰, 处理时间为 8~10 h。

2.2 干酵母活化最佳条件筛选

对影响干酵母活化的 4 个主要因素, 即温度、加糖量、复水比和活化时间按 $L_9(3^4)$ 做正交试验(表 1), 以酵母数评价活化效果^[7-8](表 2)。

第一作者: 学士, 副教授。

收稿时间 2004-05-24, 改回时间 2004--

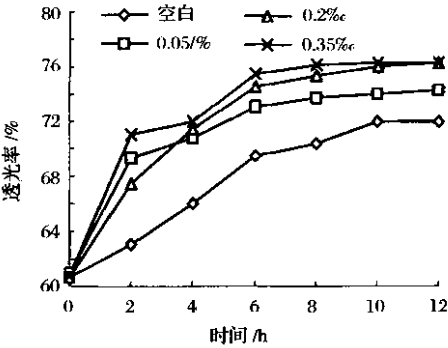


图1 果胶酶用量及对苦瓜汁澄清效果的影响

表1 $L_9(3^4)$ 正交试验因素水平表

水平	因素			
	A	B	C	D
	温度/℃	加糖量/%	复水比	时间/min
1	30	4	1:8	40
2	35	6	1:10	80
3	40	8	1:12	120

表1 结果表明,干酵母活化的最佳组合为 $A_3B_3C_2D_3$,即温度为 40℃ 糖度 8%,复水比 1:10,活化时间 2 h。各因素对酵母活化影响的主次排列依次为:糖度>温度>活化时间>复水比。

表2 干酵母活化正交试验结果					
试验号	因素				酵母个数 $\times 10^{-7}/\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	1.608
2	1	2	2	2	1.280
3	1	3	3	3	3.176
4	2	1	2	3	3.232
5	2	2	3	1	1.688
6	2	3	1	2	3.024
7	3	1	3	2	2.440
8	3	2	1	3	3.144
9	3	3	2	1	3.368
K_1	6.064	7.280	7.776	6.664	
K_2	7.944	6.112	7.880	6.744	
K_3	8.952	9.568	7.304	9.552	
\bar{K}_1	2.016	2.424	2.592	2.224	
\bar{K}_2	2.648	2.040	2.624	2.248	
\bar{K}_3	2.984	3.192	2.432	3.184	
R	0.968	1.152	0.192	0.960	

2.3 pH 对酵母发酵进程的影响

将压榨得到的苦瓜汁中加入糖浆,调至 18°Bx 后,量取等量的 5 份,分别将 pH 调至 3.0、3.2、3.4、3.6、3.8,接种 5% 酵母发酵^[9],每 2 d 测 1 次糖度(表 3)。

表3 pH 对酵母发酵进程的影响

pH 值	时 间/d						第 10 天酒度 (°)
	0	2	4	6	8	10	
3.0	18.0	17.0(1.0)	12.5(5.5)	8.0(10.0)	6.8(11.2)	6.0(12.0)	6.2
3.2	18.0	16.5(1.5)	12.0(6.0)	7.6(10.4)	6.5(11.5)	6.1(11.6)	6.5
3.4	18.0	15.6(2.4)	11.4(6.6)	7.3(10.7)	6.3(11.7)	5.9(12.1)	6.9
3.6	18.0	14.8(3.2)	11.0(7.0)	7.8(10.2)	6.4(11.6)	5.8(12.2)	7.0
3.8	18.0	16.8(1.2)	10.8(7.2)	7.5(10.5)	6.3(11.7)	6.1(11.9)	6.5

注()内数值为耗糖量。

结果表明,在发酵的前 2 d pH 为 3.4~3.6 时发酵液降糖快,4~6 d 发酵达到高潮,糖度迅速降低,8~10 d 发酵缓慢。10 d 后测其酒度(表 4)。综合考虑,苦瓜汁的 pH 值应调到 3.4~3.6。

表4 加糖量对酵母发酵进程的影响

加糖量 /%	时 间/d					
	0	2	4	6	8	10
18	18	15.2(2.8)	11.5(6.5)	7.6(10.4)	6.5(11.5)	6.0(12.0)
20	20	16.1(3.9)	12.3(7.7)	7.8(12.2)	6.5(13.5)	6.1(13.9)
22	22	17.4(4.6)	14.3(7.7)	10.0(12.0)	7.6(14.4)	7.0(15.0)

注()内数值为耗糖量。

结果表明,当苦瓜汁中的糖度一定时,随着发酵时间的延长,此酵母利用糖发酵的量多,即生成的酒精度高。但是超过 8 d 后变化不大,所以发酵时间定为 8~10 d。当其他条件相同时,随着加糖量的增大,此酵母利用糖发酵的量增多,到 20~22°Bx 之间变化不大,所

2.4 加糖量不同对酵母发酵进程的影响

将苦瓜汁调至 pH3.6 下,糖度调至 18%、20%、22%。取苦瓜汁质量 0.1%的干酵母,活化后接种发酵,每隔 2 d 测其糖度^[10](表 4)。

2.5 接种量不同对酵母发酵进程的影响

在相同的发酵条件下,采用苦瓜汁质量的 0.05%、0.10%、0.15%、0.2%的干酵母,活化后接种,10 d 后测酒度(表 5)。

结果表明 采用 0.05‰的干酵母用量太少 发酵 10 d 后发酵液酒度低 而采用 0.1‰、0.15‰、0.2‰的干酵母得到的酒度相差不大 虽然用 0.15‰、0.2‰的干酵母得到的酒度稍高些 但消耗干酵母量大。所以从降低生产成本角度考虑 用 0.1‰的干酵母较好。

表 5 接种量的不同对酵母发酵进程的影响

接种量/‰	0.05	0.10	0.15	0.2
酒度(°)	5.2	7.8	7.9	8.2

2.6 不同澄清剂对苦瓜酒澄清效果的比较

2.6.1 明胶、皂土澄清试验

取 0.0‰、0.2‰、0.4‰、0.6‰、0.8‰的明胶和 0.0‰、0.5‰、0.6‰、0.7‰、0.8‰、0.9‰、1.0‰皂土对苦瓜酒分别进行澄清实验 3 d 后测透光率(表 6)。明胶最佳用量为 0.2‰ 皂土的最佳用量为 0.9‰^[11]。

2.6.2 明胶与皂土混合试验

取等量苦瓜酒 6 份 分别加入 0.2‰的明胶后 再分别添加 0.0‰、0.3‰、0.4‰、0.5‰、0.6‰、0.7‰皂土于酒中 3 d 后测透光率(表 6)。结果表明 0.2‰明胶和 0.4‰皂土混合使用澄清效果最佳。

表 6 不同澄清剂对苦瓜酒澄清效果的比较

下胶材料/‰			透光率/%		
明胶	皂土	明胶+皂土	明胶	皂土	明胶+皂土
0.0	0.0	0.2+0.0	67.8	73.9	78.1
0.2	0.5	0.2+0.3	77.4	76.3	79.2
0.4	0.6	0.2+0.4	76.6	76.4	81.4
0.6	0.7	0.2+0.5	75.8	76.8	78.7
0.8	0.8	0.2+0.6	72.8	77.0	77.5
	0.9	0.2+0.7		77.7	76.0
	1.0			77.1	

2.6.3 不同澄清剂作用效果分析

选取上述试验找出的不同澄清剂的最佳用量 对苦瓜酒进行澄清处理 从而选出最佳的处理 即对 0.2‰明胶、0.9‰皂土及 0.2‰明胶和 0.4‰皂土的混合这 3 种处理做 3 次重复并做方差分析(表 7)。

表 7 试验结果及方差分析

处理	区 组			处理总和	处理平均
	1	2	3		
A	68.1	69.2	67.4	204.7	68.2
B	65.8	66.8	66.2	198.8	66.3
C	72.2	70.3	70.6	213.1	71.0
区组总和	206.1	206.3	204.2	616.6	
平均数					68.4

F 测验结果表明 3 种澄清效果间存在着极显著的差异 再对各处理进行比较其差异显著性 比较结果见

表 8。可知 B、C 间有极显著差异 A、C 间有极显著差异。从而得出 C 处理明显比其他处理效果好。即 0.2‰明胶和 0.4‰皂土混合使用澄清效果好。

表 8 F 检验结果

变异来源	df	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
处理	2	34.43	17.215	20.59**	4.46	8.65
区组	2	0.896	0.448	0.535	4.46	8.65
误差	4	3.344	0.836			
总和	8	38.67				

注：A—0.2‰明胶处理 B—0.9‰皂土处理 C—0.2‰明胶和 0.4‰皂土的混合处理。

2.7 产品质量检测结果

感官指标检测：色泽 淡黄色 ； 气味 浓厚的酒香 ； 组织状态 清澈透明 无杂质。理化指标：糖度 3% ~ 5% pH 3.42 酒度 7.7°。

3 结 论

试验研制的苦瓜酒风味独特 适口性强。由于采用苦瓜原汁发酵 不仅保留了苦瓜中的有效成分 而且增加了酵母发酵产生的有益成分。

试验选用苦瓜浆质量 0.1‰的葡萄酒干酵母 (CR) 活化后添加到糖度为 20% ~ 22%、酸度为 3.4 ~ 3.6 的苦瓜汁中发酵 8 ~ 10 d 后 制得酒度达 7 ~ 10°的苦瓜酒。此工艺可行。

参 考 文 献

1 余小颖. 苦瓜的研究与开发[J]. 食品研究与开发, 2001 2X(3): 40~41

2 张 雁,徐志宏,张名位. 苦瓜的营养保健功能及加工工艺[J]. 广州食品工业科技, 2001, 16(2): 24~25

3 周新平. 苦瓜酒的加工工艺[J]. 食品工艺, 1998, (1): 15~17

4 徐 凌,丁立群,富新华. 瓶装苦瓜保健酒的制作工艺[J]. 加工与贮藏, 2001 2X(1): 30

5 夏 扬. 苦瓜全肉速容保健饮料的研制[J]. 饮料工业, 1998, 1(1): 33~35

6 王森林. 酶法澄清余干果汁的研制[J]. 食品工业, 1998(1): 8~9

7 白新桂. 数据分析与试验优化设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998

8 姚立兵,邵 红. 活性干酵母扩大培养的研制[J]. 酿酒, 2002 2X(5): 47~48

9 贺小贤. 草莓发酵饮料的研制[J]. 食品工业, 1997 (2): 23~24

10 高海生,李凤英. 果蔬食品工艺学[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1998 年

11 李维华,王 华. 猕猴桃汁的制取与澄清[J]. 食品工业, 2000(5): 34~35