

红枣乳酸饮料的研究

王婷, 郭峰, 毛亮, 董胜利

(新疆吐鲁番农业科学研究所, 新疆 吐鲁番 838000)

摘要: 本文以红枣为原料研制红枣乳酸饮料。红枣乳酸饮料的复合稳定剂用量为: 黄原胶 0.2%, 酸性 CMC 0.1%, 果胶 0.1%。最佳工艺操作参数为: 红枣与水的混合比 1:10 (m/v), 发酵时间 20 h, 发酵温度 40 °C, 乳酸菌的接种量 3%, 蔗糖的添加量为 8%。

关键词: 红枣; 乳酸饮料; 工艺参数

中图分类号: TS275.4; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2007)06-0042-04

Preparation of a Red Jujube Lactic Acid Bacteria Drink

WANG Ting, GUO Feng, MAO Liang, DONG Sheng-li

(Xinjiang Turpan Institute of Agricultural Science, Turpan 838000, China)

Abstract: In the current studies, a new lactic acid bacteria drink was produced using red jujube as raw material. The used stabilizer consisted of three compounds (0.2% xanthan, 0.1% acidity CMC and 0.1% pectin). Besides, the best ratio of red jujube to water, fermentation time, temperature, Lactic acid bacteria inoculum and additive quantity of sucrose were found to be 1:10, 20 h, 40 °C, 3% and 8%, respectively.

Key word: red jujube; lactic acid drink; processing parameter

红枣味甜, 营养丰富, 具有润心肺、止咳、治虚损等效果。目前, 国内饮料市场已经出现果汁化、营养化、疗效化和矿泉化的要求, 果汁饮料也由过去的果味型、澄清型向更具有营养的带肉果汁型转化。我国是农业大国, 许多果蔬产品的产量居于世界前列, 但是我国农产品生产的结构性过剩, 和阶段性生产能力过剩以及农产品在国际贸易中竞争能力下降, 是我国农业所面临的严重问题, 果蔬的深加工将会为众多的果蔬销售提供新的出路。果蔬直接发酵成饮料制造出营养、色香味俱佳果蔬汁是十分有前景的。本实验综合研究了红枣乳酸饮料在发酵初始浓度、蔗糖添加量、接种量、发酵温度和发酵时间, 做了一系列实验, 确定了最佳加工工艺参数, 为今后开展进一步的研究工作积累了一定的经验, 也为红枣乳酸饮料的工业化生产提供了理论基础和科学依据。

1 实验材料和仪器设备

1.1 材料

乳酸菌 S1, 从酸菜之中得到; 红枣, 购于北园春农贸市场;

1.2 仪器设备

PYX-DHS-40*508 隔水式恒温电热培养箱; MJX-250B-Z 型霉菌培养箱; LRH-150S 恒温恒湿培养箱; BS200S-WE1 电子天平; 超净工作台; PHS-25 雷

收稿日期: 2007-03-06

磁酸度计; LDZX-40BI 型立式自动电热压力蒸汽灭菌器; H.H.S11-12 恒温水浴锅; 高速组织捣碎机; Y802-2 型胶体磨; 奇迪单热饮水机; 电子万用炉; ACS-6C 型电子称; 高压蒸汽灭菌锅; 煤气灶; 烧杯; 试管; 广口瓶; 培养皿; 酒精灯; 接种环; 接种枪; pH 试纸等。

1.3 试剂

氢氧化钠、盐酸、酚酞、蛋白胨、牛肉膏、酵母提取物、磷酸氢二钾、柠檬酸二铵、乙酸钠、葡萄糖、吐温 80、硫酸镁、硫酸锰、麦芽汁、硝酸钠、氯化钾、琼脂、蔗糖、硫酸铁、氯化钠、纯净水、去离子水、2%伊红溶液、0.65%美蓝溶液、乳糖、黄原胶、果胶、卡拉胶、酸性 CMC、pH 4 的缓冲溶液、pH 9.18 的缓冲溶液。

2 实验方法

2.1 红枣乳酸饮料的工艺研究

2.1.1 工艺流程

红枣→浸泡→清洗→预煮→去核→打浆破碎→过滤→胶体磨→加入稳定剂进行调配→灌装→杀菌→冷却→接入经活化的菌种→发酵→灭菌→成品

2.1.2 操作要点

(1) 原料选择、清洗: 采用没有霉腐, 表皮光亮, 颜色鲜红的红枣, 放入浸泡缸中, 加入一定量水进行清洗, 除去附着在果皮表面的污泥杂质。果实原料的

洗涤方法可根据原料的性质、形状和设备条件加以选择。洗涤之后剔除病害果、未成熟果、受伤果。

(2) 预煮: 将洗净的红枣加入一定量的纯净水后, 在 2~5 min 加热到 100 °C 以软化、钝化酶类, 防止变色, 再蒸煮 30 min, 使其熟化, 干果充分胀润呈鲜果状。

(3) 去核打浆: 将预煮后的红枣去核, 再缓缓倒入打浆机, 使红枣的果皮与果肉进行分离。根据水果的质地不同开始制浆, 打浆后经粗滤去除残留的皮渣和粗纤维。

(4) 胶磨: 调节胶体磨间隙, 使用 600 目胶体磨磨浆将果肉进一步细化得到红枣果肉汁。

(5) 调配: 各种稳定剂预先用冷水浸泡 2~3 h, 加热溶解, 并不断搅拌, 保温 42 °C 以上, 备用。再将其其他的辅料(蔗糖)按一定的比例加入果浆中混匀, 搅拌时控制温度在 40~55 °C。

(6) 灌装: 将调配好的果汁装入洗净的 200 mL 三角瓶中, 封盖。

(7) 杀菌: 杀菌温度为 115 °C, 时间为 20 min; 再冷却至室温。

(8) 菌种活化与接种: 接种量定为 3%, 接种前先将乳酸菌原种活化数次, 然后加入 S1 液体菌种稳定剂。

(9) 接种。

(10) 发酵温度为 40 °C, 发酵时间为 20 h。

2.1.3 工艺参数的优化

以红枣和水的配比、蔗糖添加量、稳定剂添加量作单因子试验, 在此基础上作四因素三水平正交试验。

表 1 发酵参数因素及水平表

水平	蔗糖添加量/%	接种量/%	发酵温度/°C	发酵时间/h
1	4	3	30	16
2	6	5	37	20
3	8	8	40	24

3 试验与分析

3.1 红枣乳酸饮料的工艺条件确定

3.1.1 工艺条件的初筛和确定

3.1.1.1 红枣和水的配比

添加红枣与水的不同比例为 1:9、1:10、1:12 的混合汁, 接种乳酸菌 S1 发酵 24 h 后, 进行风味比较, 确定出风味较好、产酸最快的比例。表 2 结果显示 1:10 的比例较好。

表 2 红枣和水的配比的选择

料液比 (w/v)	1:9	1:10	1:12
口感鉴定	果汁粘稠, 不太理想	口感粘稠, 状态较好	果汁较稀

3.1.1.2 蔗糖添加量的选择

试验选择蔗糖为甜味剂, 表 3 实验结果表明 8% 的蔗糖添加量在发酵 20 h 时, 风味较佳。

表 3 蔗糖添加量的选择

蔗糖浓度/%	4	6	8
口感鉴定	酸甜, 酸味稍淡	酸甜, 稍酸	酸甜协调

3.1.1.3 发酵温度和时间的确定

发酵过程中温度和控制是对应的, 在生产中要根据实际情况而定。当风味最佳时立即停止发酵, 通过灭菌的方法, 防止发酵汁内乳酸菌的进一步作用。表 4、表 5 表明, 实验室筛选的 S1 乳酸菌种在 40 °C 下发酵 20 h 时, 所得到的红枣乳酸饮料的风味、口感最佳。

表 4 发酵温度的选择

发酵温度/°C	30	37	40
口感鉴定	较甜	酸味较淡	酸甜适中, 最好

表 5 发酵时间的选择

发酵时间/h	16	20	24
口感鉴定	较甜	酸甜适中, 最好	较酸有涩味

3.1.1.4 稳定剂类型及浓度的选择

在果肉型饮料的加工中, 为了防止饮料的分层及沉淀现象, 往往添加稳定剂, 但稳定剂的使用量应慎重。在浓度较低时, 稳定剂的作用不明显, 当浓度合适时, 可以提高果蔬饮料的稳定性, 有时还可以提高风味。

(1) 单一稳定剂的选择

在红枣混合汁中添加黄原胶、果胶、卡拉胶、酸性 CMC 四种稳定剂, 以浓度为 0.1%、0.2%、0.3% 做实验, 发酵 20 h 后用 pH 计测其 pH 值和用 0.1 mol/L NaOH 滴定测乳酸含量, 经封口、灭菌、冷却后静置 10 d, 观察饮料分层情况及上清液和果肉沉淀高度。

表 6 结果表明: 0.3% 的黄原胶、0.2% 的果胶、0.1% 的酸性 CMC 三种稳定剂的类型和浓度相比较而言对红枣汁乳酸发酵是比较合适的。

(2) 稳定剂的复配选择

通过上述对单一稳定剂的稳定性比较实验, 进一步作了稳定剂的复配正交实验。在红枣混合发酵汁中加入一定量的复合稳定剂, 搅匀后装入锥形瓶中, 经封口、灭菌、冷却后放置 10 d, 观察饮料分层情况及上清液和果肉沉淀高度。表 7 为因素表, 表 8 为结果。

表 6 单一稳定剂的选择

稳定剂类型	浓度/%	pH 值	乳酸/%	总高度/cm	上清液高度/cm
黄原胶	0.10	3.80	0.306	3.8	1.8
	0.20	3.88	0.270	5.4	3.2
	0.30	4.01	0.252	3.5	0.1
果胶	0.10	3.87	0.306	4.4	1.7
	0.20	3.85	0.324	4.1	1.3
	0.30	3.79	0.342	3.7	1.8
酸性 CMC	0.10	3.87	0.324	3.9	2.7
	0.20	4.14	0.270	3.8	3.0
	0.30	4.04	0.288	4.0	2.8
卡拉胶	0.10	3.95	0.270	4.3	无明显分层
	0.20	3.89	0.324	3.9	无明显分层
	0.30	3.90	0.306	4.1	无明显分层
空白	\	3.81	0.324	5.0	2.5

表 7 稳定剂的选择

水平	黄原胶/%	果胶/%	酸性 CMC/%
1	0.10	0.10	0.10
2	0.15	0.15	0.15
3	0.20	0.20	0.20

表 8 复合稳定剂浓度的选择

实验编号	黄原胶	果胶	酸性 CMC	总高/cm	上清液高度/cm	
					3d	10d
1	1	1	1	3.3	0.8	0.9
2	1	2	2	3.5	0.6	0.9
3	1	3	3	3.6	0.5	0.7
4	2	1	2	3.0	0.6	0.7
5	2	2	3	2.6	0.2	0.2
6	2	3	1	2.9	0.2	0.3
7	3	1	3	2.4	0.1	0.1
8	3	2	1	3.3	0.2	0.2
9	3	3	2	3.0	0.2	0.2

表 8 实验结果表明,从稳定剂的类型、用量、效果等方面考虑,7 号试验瓶中稳定剂的类型及浓度的选择效果最佳。

3.1.2 红枣乳酸发酵饮料工艺参数的优选

在以上单个工艺条件筛选的基础上,采用 $L_9(3^4)$ 正交试验,对影响乳酸菌发酵的主要工艺参数发酵温度、发酵时间、接种量和蔗糖添加量等因素进行了考察。因素水平表见表 9,结果见表 10。

从表 10 可以看出,各个因素的影响顺序为 $D > C > B > A$,即发酵时间、发酵温度影响明显,可以确定最优参数为 $A_3B_3C_1D_3$,而经多方面的鉴定及品尝评定,选择 7 号试验的参数 $A_3B_1C_3D_2$ 应该为本试验的最佳参数。即接种量 3%、发酵温度 40 °C、蔗糖添加量 8%、发酵时间 20 h。

表 9 发酵参数因素及水平表

水平	A(蔗糖添加量/%)	B(接种量/%)	C(发酵温度/°C)	D(发酵时间/h)
1	4	3	30	16
2	6	5	37	20
3	8	8	40	24

表 10 $L_9(3^4)$ 实验方案及结果

编号	A	B	C	D	乳酸/%	口感
1	1	1	1	1	0.25	口感较好
2	1	2	2	2	0.23	较甜
3	1	3	3	3	0.31	甜味大于酸味
4	2	1	2	3	0.32	酸甜适中,涩感
5	2	2	3	1	0.22	甜味柔和
6	2	3	1	2	0.25	较涩
7	3	1	3	2	0.22	酸甜适中,最好
8	3	2	1	3	0.32	较酸
9	3	3	2	1	0.25	酸涩味
K1	0.79	0.79	0.82	0.72		
K2	0.79	0.77	0.80	0.70		
K3	0.80	0.81	0.75	0.95		
R	0.01	0.04	0.07	0.25		

3.2 红枣乳酸饮料的质量指标

3.2.1 感官指标

试验做出的红枣乳酸饮料为枣红色混浊态,酸甜可口,无沉淀、无异味,具有红枣和乳酸发酵所产生的特有的香气。

3.2.2 微生物指标

检测乳酸菌约为 8×10^8 个/mL,其他菌均未检出。

4 结论

红枣经前处理后,在初始浓度为 10% 的果汁中,添加 8% 的蔗糖灭菌,接种 3% 液体活化 S1 乳酸菌,添加 0.2% 的黄原胶、0.1% 的果胶、0.1% 的酸性 CMC 复合稳定剂,在温度为 40 °C 时发酵 20 h 得出风味优良的红枣乳酸饮料。

(下转第 50 页)