

黑果枸杞果醋发酵工艺研究

陈海魁, 刘雅琴 (北方民族大学生物科学与工程学院, 宁夏银川 750021)

摘要 [目的]探讨黑果枸杞果醋发酵工艺参数。[方法]采用正交试验设计分别对酒精发酵和醋酸发酵工艺进行研究, 确定了最优发酵条件。[结果]酒精发酵最佳工艺组合为: 糖含量 15%, 酵母接种量 0.1%, 发酵温度 30℃; 醋酸发酵最佳工艺组合为: 初始酒度 10%, 发酵温度 30℃, 摇床转速 150 r/min。[结论]该条件下制得的黑果枸杞果醋风味纯正, 具有水果香味, 是一种价值较高的营养保健型果醋。

关键词 黑果枸杞; 果醋; 酒精发酵; 果醋发酵

中图分类号 TS264.2+2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)32-16126-02

Study on Fermentation Technology of *Lycium ruthenicum* Murr. Vinegar

CHEN Hai-kui et al (Department of Life Science, The North university for Ethnic, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract [Objective] The study aimed to discuss fermentation technology parameters of *Lycium ruthenicum* Murr. vinegar. [Method] Alcohol fermentation and acetic fermentation technology were studied using orthogonal test, and the best condition were confirmed. [Result] The study showed that the optimal fermentation technology of alcohol fermentation was sugar concentration of 15%, yeast inoculum of 0.1%, fermentation temperature of 30℃. The optimal fermentation technology of acetic fermentation was alcohol content of 10%, fermentation temperature of 30℃, shaker speed of 150 r/min. [Conclusion] The fruit vinegar had a good flavor with fruit aroma and was a kind of healthy fruit vinegar.

Key words *Lycium ruthenicum* Murr.; Fruit vinegar; Alcohol fermentation; Acetic fermentation

果醋是人们青睐的一种饮品, 不仅具有水果的营养功能, 还能起到调节皮肤酸碱平衡的作用。果醋中含有的有机酸和人体所需的多种氨基酸, 具有消除疲劳的效果^[1]。黑果枸杞(*Lycium ruthenicum* Murr.)系茄科枸杞属植物^[2], 棘刺灌木, 其味甘, 性平, 清心热, 用于治疗心热病、心脏病、月经不调、停经等病症, 是我国西北荒漠地区一种特有的、亟待开发的野生植物, 分布于山西北部、宁夏、甘肃、青海、新疆、西藏等省^[3]。笔者以黑果枸杞为原料, 探讨了黑果枸杞果醋发酵工艺流程, 以期获得高价值的营养保健型果醋。

1 材料与方

1.1 试验材料 黑果枸杞采自甘肃省民勤县周边的沙漠边缘; 菌株: 活性干酵母(安琪酿酒酵母), AS1.41型醋酸菌菌株, 购自中科院北京微生物所。

1.2 生产工艺

1.2.1 工艺流程。根据材料特点和全汁液态发酵工艺特点, 黑果枸杞果醋发酵工艺流程见图1。

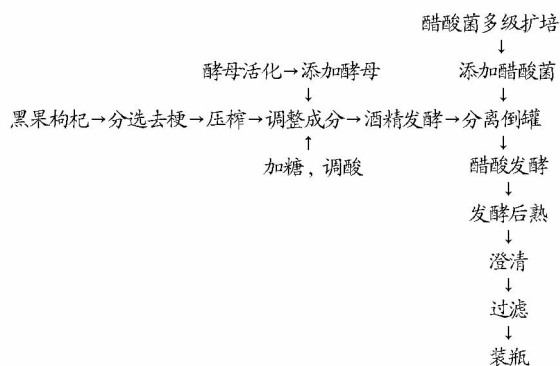


图1 黑果枸杞果醋发酵工艺

Fig.1 Fermentation technology of fruit of *Lycium ruthenicum* Murr. Vinegar

1.2.2 操作要点。

作者简介 陈海魁(1980-), 男, 甘肃民勤人, 助教, 从事植物学方面的研究。

收稿日期 2009-07-08

1.2.2.1 原料处理。将黑果枸杞摘去果柄, 分拣去除霉烂果实, 做破皮处理, 同时向果肉中添加 60 mg/L 的亚硫酸钠溶液, 抑制有害微生物。

1.2.2.2 调整原料成分。将黑果枸杞鲜果含糖量调整到 15%, 用柠檬酸调整酸度为 6 g/L。

1.2.2.3 酒精发酵。取原料量 0.1% 的干酵母, 按 1:20 投放于 37℃ 温水, 在 35~38℃ 水浴中活化 30~60 min, 将活化好的酵母菌接入黑果枸杞汁中进行酒精发酵, 装罐量为 80%。当酒精含量达到稳定时, 酒精发酵结束, 得到黑果枸杞酒液, 过滤澄清, 备醋酸发酵用。

1.2.2.4 醋酸发酵。醋酸菌菌种通过活化、一级大培、二级扩培得到醋酸菌液。将扩培的醋酸菌接入酒度设定值的黑果枸杞酒液进行摇瓶醋酸发酵, 每天取样, 分析酒度和酸度, 发酵过程中维持温度为设定值。通气发酵 10~15 d, 当酒度不再下降, 酸度不再上升时, 表明醋酸发酵基本结束, 离心分离, 加热杀菌, 澄清^[4]。

1.2.2.5 发酵后熟。为防止过氧化的发生, 立即加入 0.2% 的食盐抑制醋酸菌的活性, 同时转入后熟期, 以提高果醋的风味和澄清度, 后熟期一般为 14~16 d。经过后熟的果醋, 取上清汁按标准进行成分调配, 经过过滤和加热杀菌后, 即可灌装得黑果枸杞果醋成品。

2 结果与分析

2.1 酒精发酵条件优化 以 4~5 d 发酵酒精含量作为评价指标, 以含糖量(A)、接种量(B)、发酵温度(C)为因素, 采用 $L_9(3^3)$ 正交设计进行正交试验, 确定酒精发酵最佳工艺条件。正交试验设计见表1, 试验结果见表2。

表1 酒精发酵正交试验因素水平

Table 1 Orthogonal test factors and levels of alcohol fermentation

水平 Levels	因素 Factors		
	A//%	B//%	C//℃
1	6	0.1	22
2	10	0.2	26
3	15	0.3	30

表 2 酒精发酵正交试验结果

Table 2 Orthogonal test results of alcohol fermentation

试验号 Test No.	因素 Factors			酒精含量//% Alcohol content
	A	B	C	
1	1	1	1	6.04
2	1	2	2	5.13
3	1	3	3	7.15
4	2	1	2	5.85
5	2	2	3	6.04
6	2	3	1	3.02
7	3	1	3	7.83
8	3	2	1	7.01
9	3	3	2	7.25
K_1	18.32	19.72	16.07	
K_2	14.91	18.18	18.23	
K_3	22.09	17.42	21.02	
R	2.40	0.76	1.65	

由表 2 可知,含糖量(A)对酒精含量的影响最大,其次是发酵温度(C),接种量(B)对酒精含量的影响最小。酒精发酵最佳组合为 $A_3B_1C_3$,即糖含量 15%,接种量 0.1%,发酵温度 30℃。

2.2 醋酸发酵工艺优化 以初始酒度(A)、发酵温度(B)、摇床转速(C)为因素,以酸度作为评价指标,采用 $L_9(3^3)$ 正交设计进行正交试验。正交试验设计见表 3,试验结果见表 4。

表 3 醋酸发酵正交试验因素水平

Table 3 Orthogonal test factors and levels of acetic fermentation

水平 Levels	因素 Factors		
	A//%	B//℃	C//r/min
1	4	25	100
2	6	30	150
3	10	35	180

由表 4 可知,初始温度(A)对酸度的影响最大,摇床转速(C)次之,发酵温度(B)对酸度的影响最小。黑果枸杞果醋发酵工艺最佳组合为 $A_3B_2C_2$,即初始酒度 10%,发酵温度 30℃,摇床转速 150 r/min。

2.3 质量指标

2.3.1 感官指标。①色泽。紫红色,色泽鲜艳。②体态。

表 4 醋酸发酵正交试验结果

Table 4 Orthogonal test results of acetic fermentation

试验号 Test No.	因素 Factors			酸度//g/100 ml Acidity
	A	B	C	
1	1	1	1	4.4
2	1	2	2	5.8
3	1	3	3	4.6
4	2	1	2	5.9
5	2	2	3	6.5
6	2	3	1	4.6
7	3	1	3	6.2
8	3	2	1	6.5
9	3	3	2	5.9
K_1	14.8	16.5	15.5	
K_2	17.0	16.8	17.6	
K_3	18.6	15.1	17.2	
R	1.27	0.57	0.67	

澄清透明,无沉淀,无浮膜。③味道。酸甜适中,入口柔和,口味醇正。④香气。特有的黑果枸杞果香,醇厚浓郁。

2.3.2 理化指标。还原糖 ≥ 4.0 g/100 ml;总酸 ≥ 2.0 g/100 ml。

2.3.3 微生物指标。细菌总数(cfu/ml) ≤ 500 ,大肠杆菌总数(cfu/ml) ≤ 0 。

3 小结

该研究以新鲜黑果枸杞为原料,分选破碎后为提高出汁率,调整初始糖含量 15%,酸度 6 g/L,接入 0.1% 的活性干酵母,30℃ 发酵 7 d,得到 10% 的黑果枸杞酒。皮渣过滤后接入 10% 扩培的醋酸菌,摇床转速为 150 r/min,30℃ 发酵 10~15 d,经发酵后熟、过滤澄清、灭菌装瓶即为酿制出的紫红色果醋。该果醋风味纯正,并具特有的黑果枸杞香味,为高价值的营养保健型果醋。

参考文献

- [1] 王同阳. 果醋的功能性[J]. 中国调味品,2006,6(6):10-12.
- [2] 白红进,汪河滨,褚志强,等. 不同方法提取黑果枸杞多糖的研究[J]. 食品工业科技,2007(3):145-146.
- [3] 杨春树,马明呈,李文. 不同种源野生黑果枸杞容器育苗试验[J]. 陕西农业科技,2007(3):61-64.
- [4] 刘春芬,张锋,张旭光,等. 碭山梨果醋加工工艺研究[J]. 农产品加工,学刊,2007(9):35-37.

(上接第 15978 页)

渔业”的建设将实现我国渔业科学数据的统一发布和共享,为社会提供更多的服务;另一方面,将增强渔业领域获取数据的能力和数据挖掘能力,为管理决策、教育科研和生产应用提供更好的数据支撑服务。

参考文献

- [1] 苏国. 信息技术在渔业中的应用[J]. 科技管理研究,2003,23(6):83-85.
- [2] 严利. 我国渔业信息化存在的主要问题[J]. 现代渔业信息,2009(1):29.

- [3] 杨宁生. 现阶段我国渔业信息化存在的问题及今后的发展重点[J]. 中国渔业经济,2005(2):15-17.
- [4] 孙微微,刘才兴. 数据仓库与数据挖掘[J]. 农业网络信息,2005(1):36-39.
- [5] 李西双. 数据仓库技术在农业信息化中的应用研究[J]. 农业图书情报学刊,2006,18(2):11-13.
- [6] 郑向群,高怀友,周军,等. 农业环境信息数据分析中数据挖掘技术的应用[J]. 农业环境与发展,2003,20(1):35-37.
- [7] 葛常水,杨子江. 我国“数字渔业”建设探讨[J]. 中国渔业经济,2005(5):21-24.
- [8] 杨子江. 我国建设“数字渔业”的 SWOT 分析[J]. 中国渔业经济,2004(5):23-25.