

蓝靛果发酵制酒工艺研究*

黄祥童, 朴龙国, 孟庆江, 李雄权

(吉林长白山国家级自然保护区科研中心综合利用研究室, 吉林 安图 133613)

摘要: 对野生蓝靛果发酵制酒的工艺及勾调进行了正交试验, 选出了最佳方案: 果实破碎后, 补加白砂糖22%, 加入活性干酵母1.5%, 加入SO₂, 使之浓度为60 mg/kg, 于18~25℃前发酵14 d, 16~18℃后发酵60 d, 贮存1年后进行勾调。用发酵原酒20%, 加白砂糖8%、柠檬酸0.08%、乙基麦芽酚10 mg/kg, 调酒度为5% (v/v)。 (陶然)

关键词: 发酵酒; 蓝靛果; 发酵工艺; 勾调

中图分类号: TS262.7; TQ920.6

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286 (2003) 02-0082-03

Research on the Wine Production Technology with *Lonicera Caerulea* Fruits as Material

HUANG Xiang-tong, PIAO Long-guo, MENG Qin-jiang and LI Xiong-quan

(Scientific Research Center of Changbai Mountains National Natural Reserve, Antu, Jilin 133613, China)

Abstract: The orthogonal tests of brewing wine with wild *Lonicera caerulea* fruits as material were done and the optimal scheme was selected as follows: breakup of the fruits, addition of 22% white granulated sugar and 1.5% active dry yeast, addition of SO₂ 60 mg/kg, 14 d prophase fermentation at 18~25℃, 60 d anaphase fermentation at 16~18℃, blending after one year storage with the proportioning as 20% fermented brut wine by the addition of 8% white granulated sugar 0.08% citric acid and 10 mg/kg ethyl maltol and the alcohol content was 5% (v/v). (Tran. by YUE Yang)

Key words: fermented liquor; *Lonicera caerulea* fruit; fermentation techniques; blending

蓝靛果忍冬 (*Lonicera caerulea* var. *edulis*) 是长白山区一种忍冬科浆果植物, 果实酸甜具苦味。分析化验表明, 果汁中含有19种氨基酸、16种微量元素和多种维生素等^[1,2]。详见表1~表3。其黄酮类化合物含量为1.3%^[3], 因此, 它具有清热解毒、清咽利喉、扩张血管、增加冠状动脉血流量, 对人体可以起到降低血压、降血脂、增大心脏血流量、维持体液和血液碱性特征等作用。进一步研究表明, 果汁除具有以上功能外, 还具有抑制癌细胞生长的作用, 尤其是S₁₈₀腹水癌, 其抑瘤率超过30%^[4]。

表1 蓝靛果果汁常规成分测定 (%)

成分	含量	成分	含量
水分	87.20	还原糖	3.839
蛋白质	1.027	鞣酸	0.690
脂肪	0.600	果胶	0.55
总酸	2.840	黄酮类质	1.300
总糖	4.824	碳水化合物	11.46

蓝靛果忍冬在长白山区自然资源极为丰富, 从海拔700~2100 m均有分布。据2000年专题调查, 仅吉林省白河林业局181922公顷范围内, 分布蓝靛果忍冬的面积为9989.25公顷, 大年蕴藏量可达到290.20 t^[4]。

为充分开发利用这一宝贵野果资源, 发展绿色食品产业, 进行了蓝靛果忍冬果实的发酵制酒工艺研究。

收稿日期: 2002-09-17

* 为“野生蓝靛果资源开发利用”研究项目成果组成部分。

作者简介: 黄祥童 (1963-), 男, 吉林辉南县人, 大学本科, 高级工程师, 先后参加完成8项省部级科研项目, 其中一项获林业部科技进步三等奖, 编著3部学术著作, 发表论文30余篇, 获省级优秀论文奖6篇。

表2 蓝靛果果汁中微量元素含量 (μg/100 g)

元素	含量	元素	含量
K	83.8	Ni	0.04
Ca	17.8	P	10.30
Mg	11.8	Sr	0.08
Zn	0.17	Ti	0.06
Fe	0.76	Al	2.38
Cr	0.09	Ba	0.06
Cu	0.17	Co	3.80
Mn	0.22	Se	3.30

表3 蓝靛果果汁中氨基酸含量 (mg/100 g)

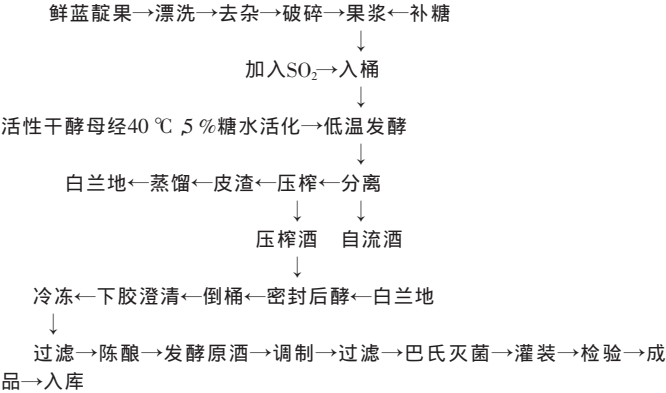
组分	含量	组分	含量
ASP	45.004	ILE	19.167
THR	16.677	LEU	25.436
SER	12.819	TYR	19.330
GLU	35.624	PHE	19.776
GLY	21.522	LYS	24.123
ALA	23.430	HIS	11.641
CYS	7.844	TRP	20.526
VAL	19.282	AGR	45.033
MET	4.728	PRO	35.581
ARG	13.000	氨基酸总量 (%)	0.408
		必需氨基酸含量 (%)	0.150

1 材料与方法

1.1 材料

- 1.1.1 蓝靛果鲜果 :果粉保护完好 ;无揉烂、压伤 ;无青果、霉烂果、病虫害果 ;果实整体均匀干净。
- 1.1.2 白砂糖 :市售内蒙赤峰优质品。
- 1.1.3 亚硫酸 :食用级 SO_2 含量6 %。
- 1.1.4 酒酵母 :丹麦利酿酒高活性干酵母。
- 1.1.5 食用明胶 :使用前配成1 %明胶溶液。
- 1.1.6 食用酒精 :糖厂提供。

1.2 工艺流程



1.3 试验方法

1.3.1 原料使用

- 硫磺 :燃烧熏蒸发酵桶5 min即用。
- 酒酵母 :将活性干酵母加入10倍40℃左右5 %糖水中搅拌 ,充分溶解活化1 h后备用。
- 明胶 :使用前配成1 %溶液 ,经澄清试验后确定用量。

1.3.2 试验方法

为摸索出最佳发酵工艺方案 ,采用正交试验 ,选择不同加糖量、酵母用量及 SO_2 浓度 ,进行 $L_9(3^4)$ 正交试验 ,因素水平见表4。

表 4 发酵工艺条件因素水平表			
水平	SO_2 浓度(mg/kg)	补糖量(%)	酵母用量(%)
1	60	14	0.5
2	90	18	1.0
3	120	22	1.5

- 1.3.2.1 果实破碎 :果实经漂洗去杂后 ,用不锈钢打浆机破碎成2~3 mm果浆 ,倒入经硫磺或亚硫酸处理过的9只已编号的发酵桶中 ,入料量为桶容积的3/5。
- 1.3.2.2 发酵物料投入 :果浆投入发酵桶后 ,按正交表分别加入50 %糖液至设计需要量 ,然后立即加入亚硫酸 ,充分搅拌 ,密封桶口处理10 h左右 ;加入40℃左右活化处理的酒酵母 ,定容至发酵桶容积的4/5 ,充分搅拌后 ,液面盖上具有通气孔的浮物 ,转入发酵室。
- 1.3.2.3 主发酵期间管理 :主发酵控制温度在18~25℃ ,这样有利于减少氧化 ,使发酵液口味纯正 ,香味协调 ,每天搅拌2次 ,并测定温度、可溶固形物含量及pH值变化 ,发酵时间为10~14 d。
- 1.3.2.4 后发酵 :14 d后 ,主发酵结束 ,残糖不再降低 ,便可进行汁渣分离 ,放出自流酒 ;皮渣进行压榨得压榨酒 ,皮渣复蒸馏得蓝靛果白兰地 ;将自流酒和压榨酒按5:1进行混合 ,用蓝靛果白兰地或食用酒基勾调成7 %~10 % (v/v) 的酒度后进行密封后酵 ,时间为60 d左右 ,保持发酵温度在16~18℃ ,期间进行2次倒桶去掉酒泥。第一次倒桶在汁渣分离后10 d ,第二次倒桶在40 d左右进行。

- 1.3.2.5 贮藏陈酿 :后发酵结束后进行第三次倒桶 ,下胶澄清 ,经澄清试验确定明胶用量为70~90 g/100 L^[4]。冷冻后过滤以保持酒体稳定 ,然后转入大缸 ,添满 ,用蓝靛果白兰地或脱臭酒基勾调成酒度在10 %~14 % (v/v) ,陈酿一年为蓝靛果发酵原酒^[5 6]。
- 1.3.3 蓝靛果发酵工艺筛选试验

对上述正交试验的9桶陈酿原酒进行调配 ,在相同酒度、糖酸比的前提下进行感官品尝打分 ,从而可筛选最佳发酵工艺条件。

1.3.4 蓝靛果发酵酒调制配方试验

为在最佳发酵工艺酿制的原酒中找出最佳调制配方 ,又对01~09号发酵原酒中选优者进行 $L_9(3^4)$ 正交配方试验 ,各因素水平见表5。

表 5 发酵酒调配因素水平表				
水平	发酵原酒用量(%)	补糖量(%)	补柠檬酸量(%)	麦芽酚用量(mg/kg)
1	15	4	0.04	10
2	20	6	0.06	20
3	25	8	0.08	30

以上各因素水平均用白兰地或脱臭酒精调至5 %~7 % (v/v) 的酒度 ,然后过滤 ,在85℃杀菌15~30 min ,冷却至50℃左右时 ,灌装得成品 ,成品经感官品尝评分 ,包括色泽、香气、滋味、糖酸比等 ,然后进行方差分析 ,找出最佳配方^[7 8]。

2 试验结果与分析

2.1 发酵工艺条件的选择

- 2.1.1 主发酵工艺试验结束 ,对各项指标进行测定 ,结果见表6。
- 从表6中可以看出 ,03 ,05 ,09号发酵后自流酒比率均超过70 % ,且皮渣松散 ,浸汁率较低 ,pH值分别为3.65 3.65 3.61 ;酒度分别为7.5% 5.5% 6.5%。是发酵工艺条件优选者。

2.1.2 发酵工艺正交试验结果

对01~09号正交试验发酵酿制的蓝靛果原酒 ,进行调制 ,感官评分 ,经方差分析 ,结果表明 ,补加糖液量和酵母添加量差异显著 ,极差R的次序为补加糖量>酵母添加量> SO_2 添加量 ;再经S检验确定补加糖液量为22 %、活性干酵母添加1.5 %、 SO_2 为60 mg/kg (60 ppm) 时为最佳发酵组合 ,这与实际观测结果基本一致。

2.2 产品配方的确定

对最佳发酵组合的发酵原酒进行正交调配试验 (因素水平见表5) ,经感官评分后方差分析 ,在成品酒酒度调到5 %~7 % 时 ,极差R的次序为 :产品糖度>酸度>原酒含量>麦芽酚添加剂量。经S检验与实际品尝效果 ,原料配方为发酵原酒20 %、补加糖8 %、柠檬酸0.08 %、乙基麦芽酚10 mg/kg (10 ppm) 时 ,口感最好。

3 产品质量

3.1 感官指标

- 外观 :澄清透明 ,无明显沉淀或悬浮物。
- 色泽 :宝石红色 ,具光泽。
- 香气 :具有野生蓝靛果的果香及清新的酒香。
- 口味 :柔和清爽 ,酸甜相宜而略具苦味 ,饮后回味无穷。
- 稳定性 :一年。

3.2 理化指标

- 糖度 (可溶性固形物%) :4~12 ;
- 总酸度 (g/100 ml ,以柠檬酸计) :0.3~0.8 ;
- 酒度 :5 %~8 % (v/v) ;

表 6 蓝靛果主发酵结束时各项指标结果

试验号	自流酒量 (kg)	榨出酒量 (kg)	皮渣重 (kg)	自流酒比率 (%)	理化指标(15 d 测定)						发酵时间 (d)	皮渣状态	感官检测
					糖度(%)		pH 值		酒度(按 2 % 糖转 化成 1 % 酒)(%)	比重			
					起始	终止	起始	终止					
01	23.2	5.7	4.8	68.8	15	7	3.39	3.56	4.0	0.941	7	混浊, 不松散, 浸汁多, 淋酒不尽	酒液面生杂菌, 有刺激气味, 酒体粗糙
02	21.2	6.1	4.9	65.8	20	8	3.33	3.60	6.0	0.932	9	不松散, 浸汁多	有酒香味和刺激性气味, 酒体不协调
03	22.9	4.3	5.0	71.1	24	9	3.39	3.65	7.5	0.933	10	松散, 干爽	酒体丰满完整, 余味绵长, 酒香、果香明显, 协调优雅
04	22.6	6.4	4.5	67.5	15	7	3.37	3.54	4.0	0.940	7	混浊, 不松散, 浸汁多	酒液面生杂菌, 有刺激气味
05	22.4	4.7	4.9	70.0	19	8	3.39	3.65	5.5	0.941	9	皮渣较松散, 浸汁少	酒体优雅, 气味浓郁, 较醇厚
06	21.6	5.6	4.6	67.9	24	11	3.35	3.58	6.5	0.926	13	不松散, 浸汁多	酒体不丰满, 略粗糙
07	23.0	5.6	4.5	69.5	17	7	3.36	3.52	5.0	0.927	11	混浊不松散	酒液面生杂菌, 有刺激气味
08	21.7	5.4	4.8	68.0	21	10	3.33	3.50	5.5	0.930	13	不松散	酒体不够丰满, 较粗糙, 果香不明显
09	22.3	4.5	5.0	70.1	24	11	3.35	3.61	6.5	0.936	14	松散较干爽	酒体和谐, 醇厚, 丰满

砷 (以As计, mg/kg): ≤0.3 ;
铅 (以Pb计, mg/kg): ≤0.5 ;
总SO₂量 (mg/L): ≤200 ;
游离SO₂ (mg/100 L): ≤50.

3.3 微生物指标

细菌: <100个/ml。
大肠菌群: <6个/100ml。
致病菌: 不得检出。

参考文献:

[1] 孙广仁, 等. 接骨木复合饮料的研究 (I)——蓝靛果忍冬果实的食用价值研究[J]. 吉林林学院学报, 1996, 12 (2): 95-98.

[2] 李淑芹, 等. 野生植物——蓝靛果营养成分研究[J]. 东北农业大学学报, 1994, 25 (4): 401-404.
[3] 李淑芹, 李延冰, 都昌杰. 蓝靛果中黄酮类成分初探及总含量测定[J]. 东北农业大学学报, 1996, 27 (1): 99-101.
[4] 黄祥童, 等. 野生蓝靛果资源开发利用研究[R]. 成果鉴定材料, 技术报告之附件 (1~8) 2001吉科成鉴定018号.
[5] 奚惠萍. 中国果酒[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1991.
[6] 顾国贤. 酿酒工艺学 (第二版) [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996.
[7] 陈建信. 工艺与配方的最优化方法[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1986.
[8] 邵长富, 赵晋府. 软饮料工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1993.

(上接第 85 页)

待酒澄清后取上清液过滤。

3.7 酒精浸泡

先将酒精进行脱臭处理。第1次浸泡用酒度25 % (v/v) 的脱臭酒精, 沙棘与酒精比例为1:2.5, 浸泡7 d后分离得到1号浸泡原酒。第2次浸泡的酒精酒度20 % (v/v), 沙棘与酒精比例为1:1.5, 浸泡5 d后分离得到2号浸泡原酒, 浸泡过程中搅拌2~3次, 以利于浸泡出沙棘中的色素、香气和营养成分。1号浸泡酒下胶处理后与2号浸泡果酒混合贮藏半年备用。

3.8 调配勾兑

按发酵酒70 %、浸泡酒30 %比例进行调配, 沙棘酒的香气、口感最佳。

4 酒的感官、理化指标及卫生指标

4.1 感官要求

色泽: 浅红色, 清亮透明, 无杂质沉淀及悬浮物。

香气: 具有沙棘果果香和清雅、协调的酒香。

风格: 具有沙棘酒的独特风格。

滋味: 具有酸甜适口、爽怡的口感。

4.2 理化指标

酒精度: 20 ℃, % (v/v): 13

总糖 (以葡萄糖计, g/L): ≤60

总酸 (以柠檬酸计, g/L): 3.0

二氧化硫 (以游离SO₂计, g/L): 0.04

4.3 卫生指标

按GB2758规定执行。

参考文献:

[1] 徐铭渔, 等. 沙棘医药研究和开发[J]. 沙棘, 1994, 7 (1): 32-40.
[2] 何志勇, 夏文水. 沙棘果汁营养成分及保健作用[J]. 食品科技, 2002, 7 (7): 69-71.