

枸杞蜜酒的酿造工艺研究

董建方,冯天霞

(宁夏红中宁枸杞制品有限公司,宁夏 中宁 755100)

摘要:以枸杞和蜂蜜为原料,用白砂糖调整发酵醪液的糖度,柠檬酸调整发酵醪液的酸度,筛选最适的酿酒活性干酵母,对枸杞蜜酒的酿造工艺进行研究。通过正交试验确定发酵的最佳工艺条件为枸杞浸提汁与蜂蜜配比为19:1,发酵醪液的起始糖度240 g/L,柠檬酸调pH值至3.8,在温度为 $24\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下进行发酵,发酵至第4天时补加白砂糖80 g/L,用0.15 g/L的明胶和2.0 g/L的膨润土配合使用对枸杞蜜酒进行澄清稳定化处理,得到的枸杞蜜酒呈金黄色,具有枸杞和蜂蜜特殊的香气且酒体醇厚、酸甜协调。

关键词: 枸杞; 蜂蜜; 发酵酒; 酿造工艺

中图分类号:TS262.7;TS261.4

文献标识码:A

文章编号:1001-9286(2012)06-0086-04

Study on the Brewing Technology of Wolfberry and Honey Wine

DONG Jianfang and FENG Tianxia

(Ningxiahong Zhongning Wolfberry Products Co. Ltd., Zhongning, Ningxia 755100, China)

Abstract: Wolfberry and honey were used as raw materials, sugar added to adjust sugar content of fermented mash, citric acid added to adjust the acidity of fermented mash, and the most suitable active dry yeast was used to produce wolfberry and honey wine. The optimum technical conditions were determined as follows through orthogonal test: the ratio of wolfberry extracting juice and honey was 19:1, the initial sugar content of fermented mash was 240 g/L, pH value adjusted to 3.8 by citric acid, fermentation operated at $24\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 80 g/L sugar added at the 4th day of the fermentation, and 0.15 g/L gelatin and 2 g/L swelling bentonite were used for wine clarification and wine stabilization. The produced wine was golden brown in color with special aroma of honey and wolfberry, and mellow and harmonious taste.

Key words: wolfberry; honey; fermenting wine; brewing technology

枸杞是茄科枸杞属(Lycium)多分枝灌木植物,明李时珍《本草纲目》记载:“春采枸杞叶,名天精草;夏采花,名长生草;秋采子,名枸杞子;冬采根,名地骨皮”。因此,枸杞具有药用及食用价值^[1]。

蜂蜜的主要成分是葡萄糖和果糖,还含有丰富的酶类、有机酸、维生素、激素、蛋白质等高级营养成分。据医学记载:“蜂蜜有润肺、滑肠止痛、补中益气、止咳解毒之功能,对胃肠燥结、大便不通、心腹痛等症有一定疗效”。蜂蜜中含有近20种氨基酸,营养成分丰富^[2]。

枸杞蜜酒是用枸杞浸提汁和质量上乘的蜂蜜混合发酵而成的酒精饮料,其酒精度低,香气清爽,口感柔和、酸甜适口。产品保留了枸杞和蜂蜜原有的糖类、氨基酸和矿物质等,枸杞蜜酒符合当今酒类消费所倡导的以低酒精度取代高酒精度、果酒取代粮食酒的潮流,发展枸杞蜜酒具有广阔的市场前景。由于酿造原料及生产技术等条件的限制,目前我国酒类市场上还没有见到枸杞蜜酒。因此,为了开发高质量的枸杞蜜酒,并促进本地区的枸杞及

农副产品的深加工及提高广大果农的经济效益,本方案依据经济性和适用性的原则,提出一种科学而简便的酿造工艺。

1 材料与方法

1.1 材料及仪器

枸杞,宁夏中宁无公害枸杞子;蜂蜜,市售符合GB 14963—2011;白砂糖,市售云南一级白砂糖;柠檬酸,市售食品添加剂。

酵母、明胶、皂土,上海杰兔工贸有限公司;果胶酶、果汁复合酶,湖南尤特利生化有限公司。

仪器:板框过滤机、恒温水浴锅、发酵罐、酒精计、pH计、酒精蒸馏装置。

1.2 工艺流程及方法

1.2.1 工艺流程

蜂蜜 糖、酸 活化好的酵母
↓ ↓ ↓
干枸杞→复水浸提→入罐→理化调整→加果胶酶、 SO_2 →发酵→分

收稿日期:2012-02-07

作者简介:董建方(1983-),男,宁夏人,大学本科,于宁夏红枸杞产业集团技术部工作。

离→酶处理→过滤→下胶→冷冻→除菌过滤→灌装→巴氏杀菌→成品

1.2.2 操作要点

复水浸提:将枸杞干果加入到 25 倍干果质量的纯净水中,分 2 次蒸煮,制精提汁。

入罐:将蜂蜜和两遍枸杞浸提汁按比例入罐。

理化调整:将待发酵汁液的总糖和总酸进行测定,然后用白砂糖调整糖度,用柠檬酸调总酸和 pH 值。

酵母活化:取干酵母,将其与水 1:10 混合,加入 3% 白砂糖,然后用 35~40 °C 温水活化 30 min,待用。

发酵:将活化好的酵母接入到调好指标的枸杞蜂蜜醪中,混合均匀;在发酵过程中每天对枸杞蜜酒中的总糖和酒精度进行测定,直至糖度和酒精度不再变化,结束发酵。

酶处理:将酒精发酵结束的酒体用复合果汁酶处理,使酒澄清。

下胶:用下胶材料对酒体进行处理,静置 14 d 过滤。

冷冻:将枸杞蜜酒降温至-6.5~7.5 °C。保温 10 d 后再同温条件下用孔径为 0.45 μm 的膜或纸板进行过滤。

除菌过滤:将枸杞蜜酒用 0.22 μm 的膜或纸板进行过滤后满罐储存。

灌装、杀菌:装瓶后在 72 °C 条件下杀菌 30 min。

1.2.3 最佳发酵工艺的确定

为确定酒精发酵的最优条件,选用 $L_9(3^4)$ 正交试验,以直接影响主发酵的枸杞浸提汁和蜂蜜配比(A)、起始糖度(B)、初始 pH 值(C)、发酵温度(D)为试验因素,每个因素取 3 个水平(具体见表 1);以发酵原酒的综合感官品评为考察指标,对枸杞蜜酒的主发酵条件进行考察,确定最佳主发酵工艺条件。

表 1 枸杞蜜酒的酒精发酵正交实验因素水平设计

水平	因素			
	A: 枸杞汁:蜂蜜	B: 起始糖度(g/L)	C: pH 值	D: 发酵温度(°C)
1	4:1	240	3.4	20±2
2	9:1	280	3.8	24±2
3	19:1	320	4.2	28±2

1.2.4 最佳澄清剂的选择试验

为了使产品有较好的澄清度及稳定性,本课题组使用蛋清粉(A₁)、明胶(B₁)、膨润土(C₁)3 种澄清剂对枸杞蜜酒进行单一及复配试验,并对处理后的酒体进行感官品评。澄清剂的选择须主要考虑其不会对酒体感官质量产生不良影响,要使酒体清亮、有光泽、稳定性好。稳定性的鉴定方法为:将酒体加热至 80 °C,保温 30 min 后自然降温至常温,72 h 后观察酒体的清亮程度及沉淀析出情况。

1.2.5 分析方法

酒精度测定:蒸馏法;总酸测定:滴定法;总糖(以葡萄糖计)测定:斐林试剂法;pH 值测定:pH 计法。

感官分析:根据 GB/T15038—2006 葡萄酒、果酒通用分析方法中的感官分析法,分别从色泽、香气、滋味及典型性对枸杞蜜酒进行感官评定。

2 结果与分析

2.1 最佳酿酒活性干酵母的筛选

制取枸杞浸提汁与蜂蜜配比为 9:1 的样品,将温度降至 50 °C 时加入 30 mg/L 的果胶酶,将起始糖度调整为 320 g/L,待温度降至 30 °C 时分别接入 4 种已活化好的酵母,酵母添加量为 0.3 g/L。在温度为 25~30 °C 条件下进行发酵至自然终止,试验结果见表 2。

表 2 不同酵母菌对枸杞蜜酒发酵时间、残糖、酒精度和感官质量的影响

菌种	发酵时间 (d)	酒精度 (%vol)	残糖 (g/L)	感官评定分数 (分)
K1 酵母	18	14.8	25.5	73
EC1118 酵母	14	15.1	30.3	81
D254 酵母	12	15	25.1	77
R2 酵母	20	14.6	27	72

由表 2 可看出,使用 EC1118 酵母,自然终止发酵时酒精度较高,酵母的耐酒精能力较好。将 4 种酵母发酵的酒样进行感官评定,用 EC1118 酵母发酵的枸杞蜜酒呈金黄色、果香馥郁、酸甜适口,柔和协调,感官品评结论优于其他 3 种酵母发酵的枸杞蜜酒,感官评定分数较高。

使用不同酵母发酵枸杞蜜酒时,发酵过程中总糖的变化结果见图 1。图 1 结果表明,在 19 d 的发酵过程中 K1 酵母起酵较慢,在第 4 天有发酵迹象,D254 酵母在起酵后发酵过于旺盛,糖度下降比较快,9 d 就发酵终止,R2 酵母在第 2 天起酵后发酵,发酵缓慢,发酵周期较长,需要 20 d 的时间。使用 EC1118 酵母进行发酵,第 2 天起酵,发酵 14 d 时自然终止,整个发酵过程比较稳定。

由以上试验结果分析可知,EC1118 酵母在枸杞蜜酒的发酵过程中起酵较快,发酵平稳,发酵时间适中,酒的风味最好。所以在枸杞蜜酒的发酵中优选 EC1118 酵母。

2.2 枸杞浸提汁与蜂蜜的最佳配比试验

取枸杞浸提汁与蜂蜜配比分别为 4:1、9:1、19:1 的 3 份样品,将糖度调整为 320 g/L,酸度调整为 3.5 g/L(以酒石酸计),加入 0.3 g/L 的 EC1118 酵母在 28~30 °C 条件下进行发酵至自然终止。在发酵结束后对 3 份酒样进行感官品评鉴定,品评结果见表 3。

2.3 不同起始糖度对枸杞蜜酒发酵的影响

将发酵醪液的起始糖度分别调至 240 g/L、280 g/L、320 g/L,酸度调整为 3.5 g/L(以酒石酸计)后,加入

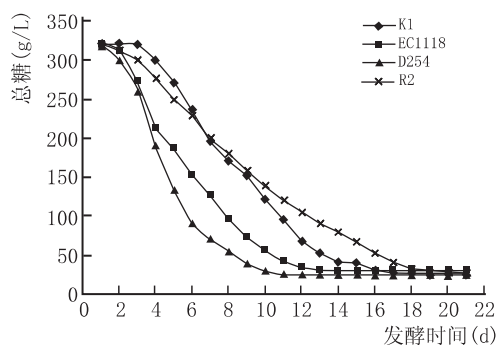


图1 发酵过程中总糖的变化

表3 不同配比下枸杞蜜酒的感官品评结果

精提汁:蜂蜜	评语	感官评定分数 (分)
4:1	香气略杂、有青草味、后味较苦	80
9:1	香气闷、口感较涩、后味较苦	76
19:1	果香浓郁、醇和协调、酒体完整	85

0.3 g/L 的 EC1118 酵母在 25~30 °C 条件下进行发酵。发酵至第 4 天时向初始糖度为 240 g/L 的样品中补加白砂糖 80 g/L, 向初始糖度为 280 g/L 的样品补加白砂糖 40 g/L, 再进行控温发酵, 结果见表 4。

表4 不同起始糖度对枸杞蜜酒发酵的影响

起始糖度 (g/L)	发酵时间 (d)	酒精度 (%vol)	残糖 (g/L)	感官评定分数 (分)
200	13	13.9	51.5	70
240	11	15.2	29.6	86
280	13	15.1	29.2	83
320	13	14.9	30.3	81

枸杞蜜酒利用酒精发酵到一定程度时, 由于酒精对酵母的抑制作用, 使发酵自然终止。最终产品的口感要酸甜协调, 为了使酒在发酵自然终止后留有一定的残糖, 需要有较高的起始糖度进行发酵, 既要保证一定酒度又要保证发酵结束后的残糖含量。但如果起始糖度过高, 溶液渗透压增大, 则酵母菌生长受阻, 当糖度 > 280 g/L 时, 酵母发酵出现延滞, 因此发酵时间延长并且发酵不完全, 香气形成不够; 如果起始糖度低, 则第二次补加白砂糖的量较大, 补糖后发酵变缓, 最后发酵不完全, 导致残糖较高。因此, 根据酵母对糖的耐受程度, 通过对比实验得出当起始糖度为 240 g/L 时, 发酵完全, 发酵终止时所留残糖使酒体甜润适口, 此时酵母的代谢物充分形成, 酒香突出, 酒体醇厚协调, 感官评定得分较高。综合考虑, 起始糖度控制在 240 g/L 效果较好。

2.4 pH 值对枸杞蜜酒发酵的影响

用柠檬酸将发酵液的初始 pH 值分别调至 3.2、3.5、3.8、4.1, 其他操作同 2.1, 结果见表 5。

低 pH 值有利于某些氨基酸的吸收, 有利于 SO₂ 的

表5 不同 pH 值对枸杞蜜酒发酵的影响

项目	pH 值			
	3.0	3.4	3.8	4.2
滴定酸(以酒石酸计, g/L)	6.5	5.2	4.0	2.7
发酵时间(d)	20	16	15	15
酒精度(%vol)	13.5	14.5	15.0	14.9
残糖(以葡萄糖计, g/L)	59.6	34.2	30	30.5
感官评定分数(分)	50	75	85	71

杀菌作用, 可抑制果汁中多种杂菌的生长。pH < 3.0 时, 大多数酵母酒精发酵受到抑制, 低 pH 值会引起乙基酯和乙酸酯的降解, 若 pH 值过低, 酵母很难将某些果浆(汁)发酵彻底^[4]; pH 值高时有利于甘油和高级醇的生成。表 5 显示 pH 值为 3.8 时, 枸杞蜜酒发酵时间适中, 酒体香气浓郁, 酸甜协调, 综合感官评定分数较高。

2.5 发酵温度

待发酵原液起酵后将酒精发酵温度控制在 16 °C ± 2 °C、20 °C ± 2 °C、24 °C ± 2 °C、28 °C ± 2 °C 范围内进行发酵, 其他操作同 2.1, 结果见表 6。

表6 不同发酵温度对枸杞蜜酒发酵的影响

温度 (°C)	发酵时间 (d)	酒精度 (%vol)	残糖 (以葡萄糖计, g/L)	感官评定分数 (分)
16±2	23	14.2	39.8	79
20±2	17	15.0	25.5	83
24±2	15	15.1	25	86
28±2	14	15.8	7.2	65

温度过高、过低都会引起酵母死亡。高温时酵母对乙醇及 C₈、C₁₀ 脂肪酸的毒性敏感, 因而活性降低。低温时酵母对乙醇的敏感性较弱。在一定温度范围内, 酵母发酵速度随温度升高而加快, 发酵周期缩短, 酵母活力高, 发酵彻底, 最终导致酒精浓度高。超过 35 °C 时发酵很快, 酵母衰退的也很快, 发酵停止的早。低温有利于水果香酯的形成。另外, 低温发酵减少了酵母胶体物质的产生, 有利于酒的澄清^[4]。

2.6 发酵工艺优化

为进一步优化枸杞蜜酒的发酵工艺, 按照表 1 对枸杞蜜酒的发酵进行 4 因素 3 水平的正交试验, 以酒体的综合感官评定分数来确定最佳的枸杞蜜酒发酵工艺, 试验结果与分析见表 7。

通过对正交试验结果进行极差分析, 可知各因素对枸杞蜜酒影响的大小顺序为: A > C > B > D, 即枸杞浸提汁和蜂蜜配比对主发酵影响最大, 发酵的 pH 值和起始糖度对主发酵的影响其次, 发酵温度影响最小。按最优水平的最佳发酵条件组合为 A₃B₁C₂D₂。采用最佳工艺条件制取枸杞浸提汁与蜂蜜配比为 19:1 的发酵醪液, 将发酵醪液的起始糖度调至 240 g/L, 柠檬酸调 pH 值至 3.8, 在

表7 枸杞蜜酒发酵的正交试验分析表

序号	因素				感官评定分数 (分)
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	67
2	1	2	2	2	75
3	1	3	3	3	58
4	2	1	2	3	86
5	2	2	3	1	70
6	2	3	1	2	65
7	3	1	3	2	84
8	3	2	1	3	76
9	3	3	2	1	83
k ₁	66.7	79	69.3	73.3	
k ₂	73.7	73.7	81.3	74.7	
k ₃	81	68.7	70.7	73.3	
R	14.3	10.3	12	1.4	

温度为 24℃±2℃ 条件下进行发酵,发酵至第 4 天时补加白砂糖 80 g/L 进行试验验证。在此条件下,发酵得到的枸杞蜜酒呈金黄色,具有枸杞和蜂蜜特殊的香气且酒体醇厚、酸甜协调,结果见表 8。

表8 枸杞蜜酒验证试验结果

发酵时间 (d)	酒精度 (%vol)	残糖 (g/L)	滴定酸 (g/L)	感官评定分数 (分)
16	15.2	31.6	4.1	88

2.7 最佳澄清剂的选择

按 1.2.4 方法,各澄清剂的使用效果见表 9。

表 9 结果表明,将 0.15 g/L 的明胶和 2.0 g/L 的膨润土配合使用,所得枸杞蜜酒的澄清度和稳定性较好,而且不会影响枸杞蜜酒的感官品评结果。

2.8 产品理化指标检测

研制出的枸杞蜜酒其理化指标见表 10,卫生指标符合 GB2758《发酵酒卫生标准》的规定。

3 结论

3.1 所得枸杞蜜酒为金黄色透明液体,具有枸杞和蜂蜜

表9 不同澄清剂对枸杞蜜酒的作用

澄清剂(g/L)	澄清效果	稳定性	感官评定分数(分)
0.1A	浑浊、失光	—	—
0.3A	浑浊、失光	—	—
0.05B	浑浊、失光	—	—
0.2B	浑浊、失光	—	—
0.7C	浑浊、失光	—	—
1.5C	浑浊、失光	—	—
0.05A+1.0C	失光	—	—
0.2A+2.0C	清亮、透明	有烟雾状沉淀	—
0.05B+1.0C	失光	—	—
0.15B+2.0C	清亮、透明	清亮透明无沉淀	88

表10 产品理化指标

项目	指标
酒精度(%vol)	15.0±1
残糖(以葡萄糖计,g/L)	30.0±5
滴定酸(以酒石酸计,g/L)	4.0±1
挥发酸(以乙酸计,g/L)	≤1.0
总 SO ₂ (mg/L)	≤250
游离 SO ₂ (mg/L)	≤50

特有的香气,且酒香浓郁、酸甜协调、口感醇厚、营养丰富。

3.2 枸杞蜜酒的最佳发酵条件为:浸提汁与蜂蜜配比为 19:1,发酵醪液的起始糖度为 240 g/L,pH 值为 3.8,在温度为 24℃±2℃。

3.3 枸杞蜜酒的最佳澄清剂为:0.15 g/L 的明胶和 2.0 g/L 的膨润土配合使用。

参考文献:

- [1] 赵晓华,吴桂英.枸杞的药用价值与保健作用[J].现代医学研究,2010(4):36.
- [2] 田景芝,缪晓青,吴珍红.蜂蜜酒的研究进展[J].中国蜂业,2009(2):13.
- [3] GB/T 15038,葡萄酒、果酒通用分析方法[S].
- [4] 杜金华,金玉红.果酒生产技术[M].北京:化学工业出版社,2009:29.

宁夏葡萄与葡萄酒研究院暨宁夏葡萄酒协会成立

本刊讯 据《糖酒快讯-食品资讯》报道,2012年5月29日,宁夏葡萄与葡萄酒研究院暨宁夏葡萄酒协会在宁夏大学成立。自治区政协副主席解孟林出席成立仪式并为宁夏葡萄与葡萄酒研究院揭牌。

宁夏葡萄与葡萄酒研究院依托宁夏大学“葡萄与葡萄酒教育部工程中心”和“葡萄与葡萄酒工程技术研究中心”组建,集产学研、科工贸为一体,拥有教授、研究员 14 人,副教授 18 人,博士 16 人,硕士 13 人。葡萄酒研究院和协会将为打造贺兰山东麓百万亩葡萄产业带及文化长廊,到 2020 年实现综合产值千亿元,提供人才和技术支撑。

该研究院成立伊始,便与宁夏葡萄酒协会、农垦西夏王实业有限公司、广夏(银川)贺兰山葡萄酒有限公司签订合作协议。研究院将从葡萄品种改良与栽培技术、优质典型葡萄酒酿造技术、贺兰山东麓葡萄产业发展理论与实践等方面开展研究,为形成葡萄生产、旅游观光和葡萄文化的产业格局,提升贺兰山东麓葡萄与葡萄酒的知名度,推动宁夏葡萄产业健康发展作贡献。(小小荐)

来源:糖酒快讯-食品资讯 2012-05-30