

枇杷果酒澄清与稳定性研究

李维新 林晓姿 何志刚 陆东和

(福建省农科院农产品贮藏加工研究中心 福建 福州 350013)

摘要: 以皂土、明胶+单宁、壳聚糖 3 种澄清剂对枇杷果酒进行澄清处理,并分析了澄清剂对枇杷果酒的品质、稳定性和色泽的影响。结果表明,0.5 g/L 的皂土可使枇杷果酒达到澄清稳定的效果,且对果酒的品质和色泽的影响不大;明胶+单宁法的澄清效果不明显;壳聚糖虽可使枇杷果酒澄清与稳定,但对果酒的品质和色泽影响较大。

关键词: 枇杷果酒; 澄清; 稳定性

中图分类号:TS262.7;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2005)07-0062-03

Study on the Stability and Clarification of Loquat Fruit Wine

LI Wei-xin, LIN Xiao-zi, HE Zhi-gang and LU Dong-he

(Agricultural Products Storage Processing Research Center of Fujian Agriculture Science Academy, Fuzhou, Fujian 350013, China)

Abstract: Three kinds of clarifiers including bentonite, gluten & tannin, and chitosan were used to clarify loquat fruit wine. And the effects of those clarifiers on wine quality, wine stability and wine color were also analyzed. The results suggested that the use of 0.5 g/L bentonite could achieve stability and clarity of the wine with only slight effects on wine quality and wine color, the clarification effects of gluten-tannin were unclear, and wine clarification by chitosan (though it could make wine stable and clear) would seriously influence wine quality and wine color. (Tran. by YUE Yang)

Key words: loquat fruit wine; clarification; stability

枇杷果酒是采用新鲜枇杷为原料,经过破碎、榨汁、发酵等工艺酿造的一种果香幽雅、营养丰富的饮料酒。枇杷果酒中含有单宁、色素、有机酸、蛋白质、金属盐类、多糖、果胶质等多种成分,它们大多以胶体形式存在,是高度分散的热力学不稳定体系。因此枇杷果酒在酿造和陈酿过程中,常常会出现浑浊或沉淀的现象,严重影响了枇杷果酒的感官质量和品质。本实验使用不同的果酒澄清剂,研究了各种澄清剂对枇杷果酒的澄清效果以及对果酒品质的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料

枇杷果酒:以解放钟枇杷为原料,采用已筛选出的适宜枇杷果酒发酵的酵母菌株和工艺酿造的枇杷干酒^[1]。酒度为 10.3 % (v/v, 20 ℃),总糖含量为 2.4 g/L,滴定酸含量为 6.7 g/L。

皂土:适量皂土用水浸泡 24 h 后充分搅拌膨胀定

容为 10 %皂土溶液备用。

明胶:充分吸水膨胀后加热溶解,配置成 10 %明胶溶液备用。

单宁:配置成 10 %溶液备用。

壳聚糖:用 2 %的柠檬酸溶液加热溶解,冷却后配置成 1 %壳聚糖溶液备用^[2,4]。

所有试剂均为 AR 级。

1.2 主要仪器

SP-2100UV 型可见分光光度计,上海光谱仪器有限公司;Sartorius-BS 电子天平,北京赛多利斯仪器系统有限公司;TGL-16C 型高速台式离心机,上海产;比色管,水浴锅等。

1.3 试验方法

1.3.1 不同澄清剂的澄清效果

1.3.1.1 皂土的澄清效果

分别取 100 mL 原酒盛装在比色管中,按 0.25 g/L, 0.5 g/L, 0.75 g/L, 1.0 g/L, 1.25 g/L, 1.5 g/L, 1.75 g/L 的

* 基金项目:福建省科技厅重点科技攻关资助项目的部分内容,项目号:2002N028。

收稿日期:2005-01-29

作者简介:李维新(1970-),男,河南新县人,硕士,助理研究员,主要从事农产品贮藏加工方面的研究。

量加入上述备好的皂土,酒样经充分摇匀后于 20℃静置,以未下胶的酒样作对照,实验重复 3 次。一周后取上清液过滤,测定酒样的透光率,观察酒样的色泽,另取 50 mL 澄清过滤后的酒样,水浴加热到 75℃,保持 30 min,冷却后于-5℃冷处理,一周后观察酒样的稳定情况。

1.3.1.2 明胶+单宁的澄清效果

分别取 100 mL 原酒盛装在比色管中,明胶+单宁(g/L)的加入量分别为 0.40+0.10 0.40+0.15 0.40+0.20, 1.00+0.25 1.00+0.50 1.00+0.50 1.60+0.40 1.60+0.80;酒样经充分摇匀后于 20℃静置,以未下胶的酒样作对照,实验重复 3 次。结果观察及稳定性处理同 1.3.1.1。

1.3.1.3 壳聚糖的澄清效果

分别取 100 mL 原酒盛装在比色管中,加入壳聚糖的量为 0.02 g/L 0.06 g/L 0.10 g/L 0.14 g/L 0.18 g/L, 0.22 g/L 0.26 g/L;样品经充分摇匀后于 20℃静置,以未下胶的酒样作对照,实验重复 3 次。结果观察及稳定性处理同 1.3.1.1。

1.3.2 澄清剂对枇杷果酒成分的影响

选择澄清后效果较好的处理酒样,测定果酒的总糖、总酸、总酚、干浸出物、蛋白质、酒精度等主要理化指标,以未下胶的酒样作对照,分析澄清剂对果酒品质的影响。

1.4 测定方法

澄清度:用 SP-2100UV 型可见分光光度计,在 600 nm 下用 1 cm 比色杯测定透光率(T %);

- 可溶性固形物:糖度计法;
- 总糖:直接滴定法,以葡萄糖计;
- 滴定酸:指示计法,以柠檬酸计;
- 酒精度:酒精计法;
- 干浸出物:比重瓶法;
- 总酚:Folin-Denis 法;
- 蛋白质:考马斯亮蓝 G-250 法^[4]。

2 结果与分析

2.1 不同澄清剂的澄清效果

与对照相比,用皂土进行下胶处理后,枇杷果酒的透光率明显提高,随着皂土添加剂量的增加,枇杷果酒的透光率逐渐增大,稳定性增大,当皂土的剂量大于 0.5 g/L 时,枇杷果酒的澄清度已经超过 83.0%,且果酒经冷热处理后仍保持较好的稳定性(见表 1)。枇杷果酒澄清及稳定的最小下胶剂量为 0.5 g/L。不同的明胶-单宁组合处理对枇杷果酒的澄清作用与对照相比差异均达到极显著水平,但下胶处理之间差异均不显著(见表 2);明胶-单宁法下胶后的果酒透光率不高,为 73%左

右,而且果酒的稳定性较差。不同剂量的壳聚糖下胶处理后,果酒的透光率都明显高于对照,处理 1~4 之间达到了极显著水平,4.5.6 之间不显著($p \leq 0.01$),单从果酒透光率考虑,壳聚糖下胶的适宜剂量应该为 0.14 g/L(见表 3)。但只有壳聚糖的用量达到 0.18 g/L 以上时,果酒才有较好的稳定性,而此用量下果酒的色泽变得很浅,影响果酒的外观。

表 1 皂土对枇杷果酒的透光率、稳定性及色泽的影响

处理	皂土用量 (g/L)	透光率 T 值 (%)	稳定性	色泽
CK	0	69.4 A a	++	黄色
1	0.25	81.6 B b	+	黄色
2	0.50	83.8 C c	-	淡黄色
3	0.75	83.9 CD cd	-	淡黄色
4	1.00	84.2 CD cd	-	淡黄色
5	1.25	84.3 CD cd	-	淡黄色
6	1.50	84.6 CD de	-	淡黄色
7	1.75	85.4 E e	-	淡黄色

注: T 值后的大小写字母分别表示 1%和 5%下的显著性; ++表示有大量沉淀, +表示有少量沉淀, -表示没有沉淀; 表 2, 表 3 一样。

表 2 明胶-单宁组合处理对枇杷果酒的透光率、稳定性及色泽的影响

处理	明胶-单宁 用量 (g/L)	透光率 T 值 (%)	稳定性	色泽
CK	0 + 0	69.6 Aa	++	黄色
1	0.40 + 0.10	72.3 Bb	+	黄色
2	0.40 + 0.15	71.6 Bbc	+	黄色
3	0.40 + 0.20	71.5 Bbc	+	黄色
4	1.00 + 0.25	72.4 Bbc	+	黄色
5	1.00 + 0.50	73.1 Bbc	+	淡黄色
6	1.60 + 0.40	73.2 Bcd	+	淡黄色
7	1.60 + 0.80	73.0 Bcd	+	淡黄色

表 3 壳聚糖对枇杷果酒的透光率、稳定性及色泽的影响

处理	壳聚糖用量 (g/L)	透光率 T 值 (%)	稳定性	色 泽
CK	0	69.6 Aa	++	黄色
1	0.02	68.4 Bb	+	淡黄色
2	0.06	83.5 Cc	+	淡黄色
3	0.10	85.6 Dd	+	淡黄色
4	0.14	86.8 Ee	+	浅黄色
5	0.18	87.7 Ef	-	很浅, 近白色
6	0.22	87.4 Ef	-	很浅, 近白色
7	0.26	87.1 Ef	-	很浅, 近白色

2.2 澄清剂对枇杷果酒主要成分的影响

枇杷果酒经澄清剂下胶处理后,其总糖、滴定酸、酒精度的含量与澄清前相比,变化不明显(见表 4)。皂土和壳聚糖降低了总酚的含量,下胶后果酒的干浸出物均比对照低,壳聚糖对干浸出物的影响最大,3 种澄清剂都使枇杷果酒中蛋白质含量减少,其中皂土处理的果酒蛋白质下降最多,从处理前的 175.6 mg/L 下降到 18.6

mg/L;蛋白质含量的下降,主要是澄清剂吸附作用的结果。果酒中蛋白质含量过多,影响果酒的稳定性。所以,结合下胶处理除去果酒中大部分的蛋白质,对枇杷果酒的稳定性极为重要。综合考虑澄清剂对枇杷果酒的透光率、品质、稳定性以及色泽等的影响,实验认为,对于枇杷果酒,应用 0.5 g/L 的皂土就可以达到澄清、稳定的效果,且对果酒的质量和色泽的影响不大。

表 4 枇杷果酒澄清前后主要成分的变化

成分	澄清前	澄清后		
		皂土 (0.5 g/L)	明胶(0.4 g/L)+ 单宁(0.1 g/L)	壳聚糖 (0.18 g/L)
总糖(%)	2.4	2.2	2.5	2.4
滴定酸(%)	6.7	6.6	6.7	6.7
酒精度(% v/v)	10.3	10.2	10.2	10.2
总酚(μg/mL)	44.9	41.1	48.3	39.5
干浸出物(g/L)	43.0	40.6	42.1	39.1
蛋白质(mg/L)	175.6	18.6	46.5	29.7

3 讨论

果酒大多数的混浊现象是由胶体凝聚引起的,主要表现为蛋白质、果胶等在酒中盐类的电离作用下,胶体稳定性被破坏而凝聚沉淀,单宁与蛋白质形成的缔合物在酒中的溶解度较小,在逐步析出并沉降的过程中因沉淀效应等因素引起了其他物质的共同沉淀^[3]。此外生产中带入的金属离子如 Fe^{2+} 、 Ca^{2+} 等可与单宁、 PO_4^{3-} 等生成金属复合物及金属盐,形成不稳定的胶体溶液或沉淀,从而引起浑浊或沉淀。果酒经过澄清以后,稳定性会增加,但澄清的酒不一定都稳定,因此澄清后的果酒还必须经过稳定性检验,才可灌装上市。

皂土吸水膨胀而分散于水中形成带负电荷的胶体悬浮物,与酒中大部分带正电荷的蛋白质等浑浊物质正负电荷吸引,形成絮状沉淀,使酒得以澄清。皂土除了吸附蛋白质外,还可以除去相当数量的单宁,使果酒得以澄清^[3]。皂土下胶处理后的枇杷果酒蛋白质和酚类物质

减少,大大增加了枇杷果酒的稳定性,并减少了枇杷果酒的苦涩味。

单宁的酚羟基通过氢键与蛋白质的酰胺基连接后,能使明胶、单宁形成复合物而聚集沉淀,并捕集和清除其他悬浮固体,形成明胶-单宁酸盐的络合物而沉淀,同时明胶带正电荷,可与单宁、多缩戊糖等带负电荷的物质发生电中和凝结而沉淀,使酒得以澄清。但明胶-单宁法下胶时,容易使明胶或是单宁过量,其适宜的使用量需要经过小实验来确定。

壳聚糖线性分子链上具有游离氨基,其氮原子上还有一对未结合电子,使其呈现弱碱性,能从溶液中结合一个氢原子,从而使壳聚糖成为带正电荷的聚电解质,显示出优异的絮凝作用^[5,6]。壳聚糖能有效地澄清果胶、多酚类物质,同时实验中还发现当壳聚糖的添加量太大时,澄清效果反而变差,这可能是壳聚糖溶液具有一定的粘度,添加量过大会形成一种稳定体系,反而起不到澄清效果^[7]。另外壳聚糖对枇杷果酒的干浸出物和色泽吸附太多,对枇杷果酒的品质和外观有一定的影响。

参考文献:

- [1] 何志刚,林晓姿,李维新.枇杷果酒的酵母菌株筛选及工艺优化[J].食品与发酵工业,2004(2):23-26.
- [2] 吴翔,祝颖,等.刺梨发酵酒(原酒)澄清剂及澄清方法的筛选[J].酿酒,2003,30(6):41-43.
- [3] 彭德华,王作仁.果酒浑浊的克星——皂土及其应用[J].酿酒,1994(6):5-10.
- [4] 王华,魏冬梅,张艳芳.葡萄与葡萄酒实验室技术操作规范[M].西北农业大学葡萄酒学院教材,1998.
- [5] 吴长青.壳聚糖在果汁澄清工艺上的应用[J].饮料工业,2001,4(3):9-11.
- [6] 冉艳红,于淑娟,杨春哲.壳聚糖在苹果酒澄清中的应用[J].食品科学,2001,22(9):38-44.
- [7] 杜双奎,李志西,于修焯.复合澄清剂澄清食醋效果分析[J].食品工业,2003(5):20-21.

(上接第 61 页)

表 3 几种市售优质黄酒的主要理化指标 (g/L)

指标	无蒸煮黄酒		文笔峰花雕	某花雕	某加饭
	一年半陈	二年陈	三年陈	三年陈	三年陈
酒精度(20℃, % v/v)	16.5	17.9	16.9	17.2	16.9
总酸(以乳酸计)	5.90	5.88	5.12	5.51	5.31
氨基酸态氮	2.32	2.75	1.50	0.86	0.83
挥发酸(以乙酸计)	0.25	0.28	0.22	0.22	0.25
挥发酯(以乙酸乙酯计)	0.26	0.33	0.25	0.30	0.34
总固形物(以折光仪计)	70.0	80.0	80.0	75.0	80.0
pH	4.00	4.02	3.80	3.60	3.80

4 小结

4.1 以无蒸煮方法酿造麦曲黄酒是可行的,关键在于观念的转变和糖化菌种的选育及与辅助酶系组成的合

力,加上较为合理的工艺,可保持发酵醪的安全发酵和生淀粉的完全水解。

4.2 麦曲黄酒以无蒸煮方法酿造,原料来源广泛,普通大米能酿制质量较优的黄酒;同时可节约大量能源、人工、水、电费,能较大幅度提高原料利用率;产品成本降低显著,经济效益增加明显。

4.3 因大米中蛋白质未受热力作用而变性或胶凝化,成熟醪糟粕粘度低而极易压榨,残糟率可保持在 12% 以下,与传统工艺和机械化黄酒酿造比较,残糟率降幅不少于 25%。●