

董瑞丽,明红梅,郭志,等.猕猴桃果酒澄清剂的选择与处理条件优化[J].江苏农业科学,2015,43(7):300-303.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.102

猕猴桃果酒澄清剂的选择与处理条件优化

董瑞丽¹,明红梅²,郭志²,薛登文²

(1. 攀枝花市产品质量监督检验所国家钒钛制品质量监督检验中心,四川攀枝花 617000;2. 四川理工学院生物工程学院,四川自贡 643000)

摘要:通过单因素试验确定了猕猴桃果酒最佳澄清剂为壳聚糖;通过正交试验得到猕猴桃果酒澄清处理的最佳工艺条件为壳聚糖添加量 0.8 g/L、温度 35 ℃、pH 值 5.0,经此澄清工艺处理后的猕猴桃果酒保留了原有的口感与风味。同时通过 SPSS 分析软件得到壳聚糖添加量对猕猴桃果酒澄清的影响极为显著。

关键词:猕猴桃果酒;新型澄清剂;澄清处理;工艺条件

中图分类号:TS262.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)07-0300-03

猕猴桃别称阳桃、藤梨、奇异果等^[1-2],是浆果类木质藤本植物,其成熟果实清香、甜美、可口,不但因含多种微量元素、丰富氨基酸以及维生素被称为“水果之王”,而且具备降血压、降血脂等多重养生功效^[3-6]。我国是产猕猴桃的故乡,有很广泛的种植面积,产量惊人。而猕猴桃果酒的加工,既可增加水果附加值,又因果酒具有营养价值和养生功效,受到消费者和市场的欢迎,是猕猴桃加工的重要途径和方向。

浑浊与沉淀是各种果酒生产中极易碰到的问题,澄清技术的研究势必成为生产优质果酒的关键所在^[7-8]。猕猴桃果酒中含色素、单宁、多糖、蛋白质、果胶等多种物质,很容易因为空气氧化、酶氧化等因素生成沉淀^[9]。而在生产实践中常采用的澄清剂有果胶酶、壳聚糖、皂土、琼脂、明胶、蛋清等^[10-11]。本研究从选用不同的澄清剂着手对猕猴桃果酒进行澄清处理,从而获得澄清效果最佳的澄清剂;通过对澄清剂的处理条件进行优化,以期在保证猕猴桃果酒品质与风味的同时,延长其货架期。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器设备

猕猴桃果酒:实验室自酿(酒度为 20% vol)。

试剂:壳聚糖、果胶酶、琼脂、皂土,购自四川省成都科龙化工厂,均为食品级。

仪器设备:紫外可见分光光度计(UV-2000,上海尤尼柯有限公司);手持折光仪(上海精密科学仪器有限公司);数显 pH 计(PHSJ-3F,上海精密科学仪器有限公司);电子天平(AR2140,上海托利多仪器有限公司)等。

1.2 试验方法

1.2.1 猕猴桃果酒酿制工艺 猕猴桃鲜果→筛选→清洗、破碎榨汁→果汁澄清→配制母液→成分调整→添加 SO₂→接种

收稿日期:2015-01-20

基金项目:酿酒生物技术及应用四川省重点实验室项目(编号: NJ2011-13)。

作者简介:董瑞丽(1984—),女,山西人,硕士研究生,工程师,主要从事发酵工程方向的研究。

通信作者:明红梅,副教授,硕士生导师,主要从事酿酒生物技术及应用研究。E-mail:839403036@qq.com。

酵母→前发酵→新酒分离→后发酵→陈酿→勾兑、调味→澄清、过滤→灌装、杀菌→成品。

1.2.2 澄清剂的配制 果胶酶溶液:准确称取 1 g 果胶酶溶于 100 mL 蒸馏水中,备用。

壳聚糖溶液:准确称取壳聚糖 1 g 溶于 100 mL 0.1% 的柠檬酸溶液中,并加热煮沸,全部溶解后得到 1% 的溶液,备用。

皂土溶液:在 60~70 ℃ 条件下将皂土用 10 倍的水浸泡 24 h,皂土充分溶解膨胀后配制成 10% 的悬浮液,备用。

琼脂溶液:用蒸馏水配制 1% 的琼脂溶液,备用。

1.2.3 猕猴桃果酒澄清度波长的确定 用紫外可见分光光度计在 400~800 nm 范围内测定透光率,以蒸馏水作参比来确定澄清度的最佳测定波长。

1.2.4 试验设计 首先根据各澄清剂的澄清效果确定最佳澄清剂;其次对影响最佳澄清剂澄清效果的各种处理条件因素进行检测,进而设定正交试验的因素与水平,最终确定澄清剂的最佳处理条件。

1.2.5 测定方法 澄清度测定:取各处理酒样,测定其 680 nm 下的透光率,以蒸馏水做参比^[12]。

残糖量与 pH 测定:使用手持折光仪测定残糖,使用数显计 pH 计对 pH 值进行测定^[13]。

1.2.6 感官评定 酒体清亮透明,呈橙黄色有光泽,具有猕猴桃应有的果香,口味酸甜协调、纯净爽怡、有余味。

1.2.7 正交试验设计与数据分析 采用 SPSS 17.0 软件。

2 结果与分析

2.1 猕猴桃果酒的测定波长

在 400~800 nm 的波长范围内对成品猕猴桃果酒的透光率进行测定,所得检测结果如图 1 所示。

由图 1 的检测结果可知,猕猴桃果酒在 680 nm 达到最大透光率 61.8%,因此,可将 680 nm 确定为透光率的测定波长。

2.2 确定猕猴桃果酒的最佳澄清剂

2.2.1 不同浓度果胶酶对猕猴桃果酒澄清度的影响 分别吸取 0、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2 mL 的果胶酶溶液加入到 100 mL 酒样中,果胶酶浓度分别达到 0、20、40、60、80、100、120 mg/L,50 ℃ 水浴 30 min 后,静置 24 h,取上清液测透光率,结果如图 2 所示。

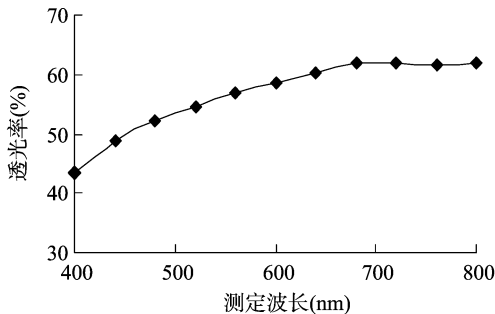


图1 在 400~800 nm 波长范围内猕猴桃果酒的透光率

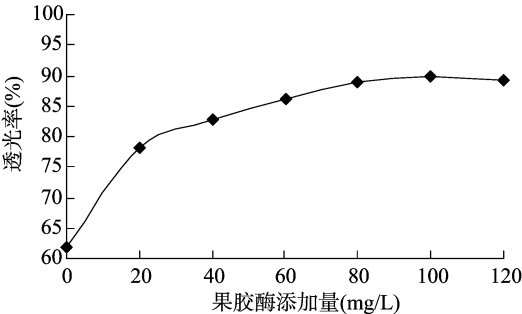


图2 不同浓度果胶酶对猕猴桃果酒透光率的影响

由图 2 结果可知,果胶酶添加量达到 100 mg/L 时,透光率达到最大值 89.7%,而当果胶酶浓度达到 120 mg/L,酒体的整体透光率反而有所下降,因此果胶酶添加的最佳浓度为 100 mg/L。

2.2.2 不同浓度壳聚糖对猕猴桃果酒澄清度的影响 分别吸取 0、3、6、9、12、15、18 mL 的壳聚糖溶液加入到 100 mL 酒样中,壳聚糖浓度分别达到 0、0.3、0.6、0.9、1.2、1.5、1.8 g/L,混合后静置 24 h,取上清液测其透光率,结果如图 3 所示。

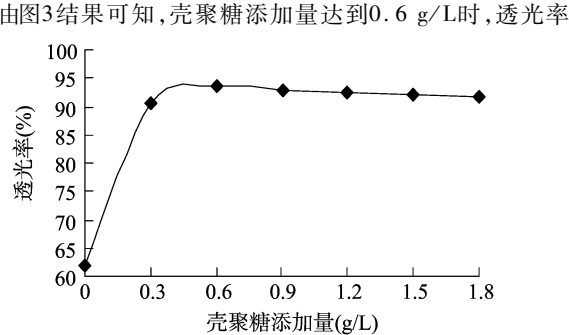


图3 不同浓度壳聚糖对猕猴桃果酒透光率的影响

达到最大值 93.4%,此后随着壳聚糖的添加量增大,透光率反而略有下降,并且过多添加壳聚糖会造成猕猴桃果酒的酒体色泽变淡,综合考虑得出 0.6 g/L 为最佳添加浓度。

2.2.3 不同浓度皂土对猕猴桃果酒澄清度的影响 分别吸取 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 mL 的皂土悬浮液加入到 100 mL 酒样中,皂土浓度分别达到 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 g/L,充分搅拌 30 min 后静置 24 h,取上清液测其透光率,结果如图 4 所示。

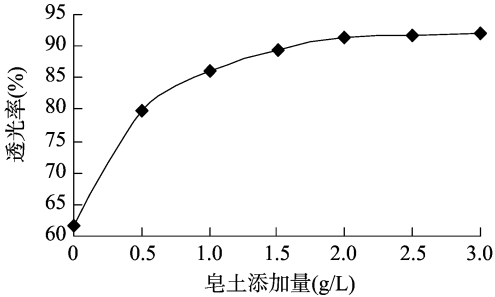


图4 不同浓度皂土对猕猴桃果酒透光率的影响

由图 4 结果可知,皂土添加量达到 2 g/L 后,继续增加皂土浓度,透光率略有升高,但变化不大。由于皂土是一种由天然黏土精制的胶体铝硅酸盐,吸附能力很强,添加量过多会影响果酒风味,因此,确定 2 g/L 为最佳添加量。

2.2.4 不同浓度琼脂对猕猴桃果酒澄清度的影响 分别吸取 0、5、10、15、20、25、30 mL 的琼脂溶液加入到 100 mL 酒样中,琼脂浓度分别达到 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 g/L,静置 24 h,取上清液测其透光率,结果如图 5 所示。

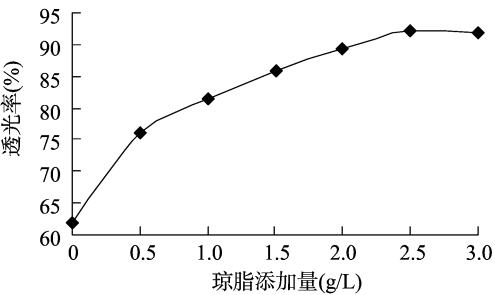


图5 不同浓度琼脂对猕猴桃果酒透光率的影响

由图 5 结果可知,琼脂添加量达到 2.5 g/L 时,透光率达到最大值 92.3%,因此,确定 2.5 g/L 为最佳添加量。

2.2.5 确定最佳澄清剂 确定各种澄清剂的最适添加浓度后,测定处理后猕猴桃果酒的各项理化与感官指标,比较结果如表 1 所示。

表 1 不同澄清剂处理效果的比较

处理试剂	用量 (g/L)	澄清时间 (h)	T680 (%)	残糖量 (g/L)	pH 值	感官评定
空白对照	0	24	61.8	4.87	4.47	黄色无光泽,口味酸甜协调、有余味,有絮状悬浮物
果胶酶	0.1	24	89.7	4.54	4.41	橙黄色稍有光泽,沉淀较多,上清液较澄清,口味芳香协调
壳聚糖	0.6	24	93.4	4.47	4.37	橙黄色有光泽,大量沉淀,上清液澄清,酒味芳香柔和,有余味
皂土	2	24	91.3	4.12	4.17	橙黄色有光泽,大量沉淀,上清液较澄清,酒味较柔和芳香
琼脂	2.5	24	92.3	3.93	4.49	橙黄色有光泽,大量沉淀,上清液较澄清,酒味一般

由表 1 结果可知,从澄清效果来说,壳聚糖和琼脂的效果较好;而从口感和风味来说,果胶酶和壳聚糖对猕猴桃果酒的

风味影响较小。综合考虑以上因素,确定 0.6 g/L 的壳聚糖为最佳澄清剂。

2.3 处理条件对壳聚糖澄清效果的影响

2.3.1 壳聚糖在不同温度条件下的澄清效果 已有研究证实,在使用壳聚糖的澄清过程中,温度的影响比较明显^[14],本试验研究了在壳聚糖使用量为 0.6 g/L、澄清时间为 24 h 时,猕猴桃果酒透光率与温度的关系,结果如图 6 所示。

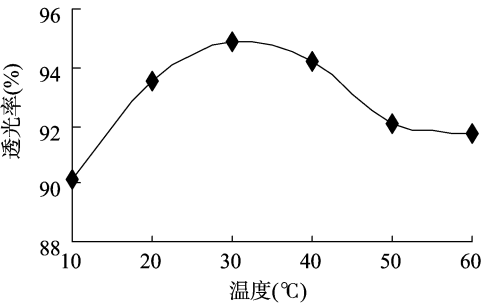


图6 温度对壳聚糖澄清效果的影响

由图 6 结果可知,温度在 20 ~ 40 ℃ 之间对猕猴桃果酒的澄清效果较好,30 ℃ 时透光率达到 94.9%,在其他范围内澄清效果相对较差,反映出温度对壳聚糖澄清效果影响较为明显。

2.3.2 不同澄清时间下壳聚糖的澄清效果 本试验在壳聚糖使用量 0.6 g/L、30 ℃、pH 值自然的条件下,研究了澄清时间对澄清效果的影响,以 12 h 为间隔,结果如图 7 所示。

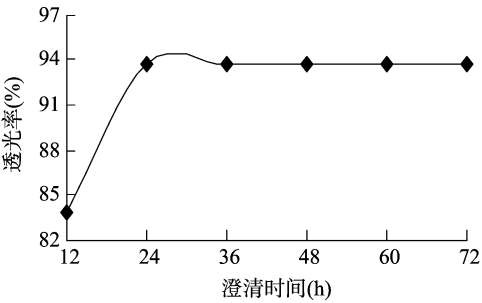


图7 澄清时间对壳聚糖澄清效果的影响

由图 7 结果可知,猕猴桃果酒澄清时间在 24 h 时,透光率达到最高值,此后,随着澄清时间的延长对澄清效果几乎无影响,因此,将壳聚糖的最佳澄清时间确定为 24 h。

2.3.3 壳聚糖在不同 pH 值条件下的澄清效果 本试验研究了壳聚糖澄清效果与 pH 值的关系,在壳聚糖添加量为 0.6 g/L、30 ℃、澄清 24 h 的条件下,试验结果如图 8 所示。

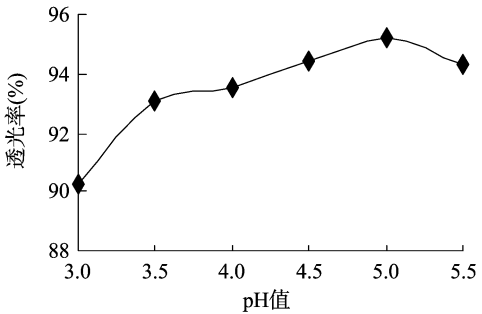


图8 pH值对壳聚糖澄清效果的影响

由图 8 结果可知,pH 值在 4.5 ~ 5.5 之间,壳聚糖对猕猴桃果酒的澄清效果较好,其中 pH 值为 5 时,透光率最高达到 95.1%,在其他范围内澄清效果相对较差,反映出 pH 值对壳

聚糖澄清效果影响较为明显。

2.4 猕猴桃果酒澄清的最佳处理条件

2.4.1 正交试验因素与水平的设定 根据猕猴桃果酒澄清的各单因素试验结果,以澄清时间为 24 h 的前提,设定正交试验为 3 因素 3 水平,如表 2 所示。

表 2 猕猴桃果酒澄清的因素与水平

水平	因素		
	A:壳聚糖浓度(g/L)	B:温度(℃)	C:pH 值
1	0.4	25	4.5
2	0.6	30	5.0
3	0.8	35	5.5

2.4.2 最佳处理条件的确定 根据设计的因素与水平进行试验,结果如表 3 所示。

表 3 猕猴桃果酒澄清正交试验结果

序号	A:壳聚糖	B:温度	C:pH 值	透光率:T680 (%)
1	1	1	1	93.1
2	1	2	2	94.8
3	1	3	3	94.5
4	2	1	2	97.0
5	2	2	3	96.4
6	2	3	1	95.7
7	3	1	3	97.2
8	3	2	1	96.9
9	3	3	2	98.4
k_1	94.1	95.8	95.2	
k_2	96.4	96.0	96.7	
k_3	97.5	96.2	96.0	
R	3.4	0.4	1.5	

通过表 3 正交试验结果可知,因素 A 的极差最大,其次是 C,最后是 B,可见决定试验结果的主次顺序为 A→C→B。由表 4 结果可知,因素 A 对透光率影响最显著,其次是 C。因此确定最佳组合为 A₃B₃C₂,即壳聚糖用量为 0.8 g/L、pH 值为 5.0、温度为 35 ℃。通过此组合的验证试验处理后,猕猴桃果酒具有酒体清亮透明、呈橙黄色、有光泽,且具有猕猴桃应有的果香,喝时口有余味。

表 4 猕猴桃果酒澄清正交试验结果方差分析

方差来源	偏差平方和	自由度	平均方差	$F_{0.01}$	$F_{0.05}$	F	显著性
A	17.607	2	8.803	99	19	202.379	**
B	0.287	2	0.143			3.308	
C	3.380	2	1.690			39.000	*
误差	0.087	2	0.043				
总变异	21.360	8					

注:“**”表示影响极显著,“*”表示影响显著。

3 结论

猕猴桃果酒的澄清是一个急需解决的问题,本研究通过单因素与正交试验确定了壳聚糖为猕猴桃果酒的最佳澄清剂,其澄清处理的最佳条件组合为:壳聚糖添加量 0.8 g/L、温

刘俊霞,金银萍,窦凤鸣,等. 不同脱色剂对五味子果实、藤茎中总三萜保留率的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(7):303-305.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.103

不同脱色剂对五味子果实、藤茎中总三萜保留率的影响

刘俊霞^{1,2}, 金银萍¹, 窦凤鸣², 王玉帅¹, 王英平²

(1. 中国农业科学院特产研究所, 吉林长春 130112; 2. 吉林农业科技学院, 吉林吉林 132101)

摘要:研究吸附活性白土、活性炭、硅藻土、钙质膨润土、高岭土、活性氧化铝、氧化镁、凹凸棒土的脱色效果,采用紫外-可见分光光度法检测五味子果实溶液、藤茎溶液吸光度,测定五味子果实、藤茎中总三萜含量,计算五味子果实、藤茎样品的脱色率、总三萜的保留率。结果表明,凹凸棒土对五味子果实提取液脱色效果最好,脱色率可达 60.47%,活性炭对五味子藤茎提取液的脱色效果较好,脱色率达到 69.24%,并且对总三萜的保留率相对较高。8 种吸附脱色剂中,凹凸棒土对五味子果实溶液脱色效果最佳,活性炭对藤茎溶液的脱色效果最佳。

关键词:五味子;总三萜;脱色;凹凸棒;活性炭;保留率

中图分类号: R284.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0303-03

五味子[*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill]主要成分为木脂素、三萜、挥发油、多糖等,主要药效成分为木脂素。五味子具有保肝、抑制中枢神经、抗氧化、抗衰老、抗肿瘤等多种药理活性。近年来,研究人员在五味子中发现了许多结构新颖、高度氧化且骨架重排的降三萜、二降三萜、三降三萜、五降三萜、八降三萜等多种新骨架的降三萜类化合物^[1]。目前,五

味子有效成分提取工艺主要为乙醇提取法,采用这种方法所得浸膏(或提取物)产品纯度不高,色素含量高,颜色呈暗黑或棕褐色。因此,在植物提取物生产过程中,脱色处理非常重要,否则将严重影响产品的外观、质量,因此须要采用物理化学方法去除色素,目前除色素方法主要包括吸附法、化学方法、大孔树脂吸附法。硅藻土由无定形的均质矿物蛋白石组成,具有独特的孔结构,孔隙率大,吸附性强,对液体吸附能力大,可作为过滤剂、漂白剂^[2]。凹凸棒土是以凹凸棒石为原料加工而成的白色粉末,是具有层-链状过渡型特殊结构的含水铝镁硅酸盐矿物,在矿物分类上隶属于海泡石族,具有特殊的纤维结构、较大的比表面积,吸附性强^[3]。原矿经分离、提纯、改性后,吸附性能大大提高,具有较高的吸附脱色能力。钙质膨润土是自然界广为产出的私土,蒙脱石是其主要矿物,蒙脱石是典型的 2:1 型层状硅酸盐,具有巨大的比表面积、

收稿日期:2014-06-24

基金项目:吉林省重点科技攻关项目(编号:20140204068YY);吉林省医药产业发展专项(编号:YYZX201244、YYZX201286)。

作者简介:刘俊霞(1977—),女,新疆沙河子人,博士研究生,主要从事中药新药开发与利用研究。Tel:(0431)81919829;E-mail:zyljx2007123@163.com。

通信作者:王英平,博士生导师,研究员,主要从事药用植物资源研究。Tel:(0431)81919806;E-mail:yingpingw@126.com。

度 35℃、pH 值 5.0,应用此工艺条件处理后猕猴桃果酒的透光率达到 98.4%,同时能保证猕猴桃果酒应有的口感和风味。壳聚糖优良的絮凝性能,已被很多报道证实,是一种值得综合研究开发的新型澄清剂。本研究所获得的澄清工艺对猕猴桃果酒的澄清与货架期的延长具有一定的指导意义,其扩大应用还需进一步的生产试验来验证。

参考文献:

- [1]徐清萍,朱广存. 野生猕猴桃酒发酵工艺研究[J]. 酿酒科技, 2010,196(10):79-81.
- [2]黄 诚,周长春,李 伟. 猕猴桃的营养保健功能与开发利用研究[J]. 食品科技,2007,32(4):51-55.
- [3]Latocha P, Jankowski P. Genotypic difference in postharvest characteristics of hardy kiwifruit (*Actinidia arguta* and its hybrids), as a new commercial crop Part II. Consumer acceptability and its main drivers[J]. Food Research International, 2011, 44(7, SI):1946-1955.
- [4]王 燕,唐 梅,刘 杨. 液态发酵生产峨眉山野生猕猴桃酒工艺探索[J]. 中国酿造,2010(8):178-180.
- [5]Bursal E, Gulcin I. Polyphenol contents and *in vitro* antioxidant activ-

- ities of lyophilised aqueous extract of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) [J]. Food Research International, 2011, 44(5):1482-1489.
- [6]赵中胜,韦 娜,富维纳,等. 猕猴桃酒发酵工艺研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(6):3548-3550.
- [7]杨立英,李 超,史红梅,等. 果酒浑浊产生原因及澄清方法[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2009(9):51-53.
- [8]薛桂新,王海松. 苹果梨酒澄清剂及澄清条件的研究[J]. 酿酒科技,2009(11):62-64.
- [9]左映平,孙国勇. 澄清剂在果酒中的应用研究进展[J]. 安徽农业科学,2012,40(34):16809-16811.
- [10]卫春会,黄治国,罗惠波,等. 苹果酒澄清处理方法的研究[J]. 酿酒科技,2012,220(10):59-62.
- [11]史清龙,樊明涛,马兆瑞,等. 桑葚酒澄清工艺的研究[J]. 西北农业学报,2005(6):178-181.
- [12]席 超,张 赞,闫振华,等. 壳聚糖澄清苹果酒的工艺优化及其效果评价[J]. 食品与发酵工业,2010(4):126-129.
- [13]卫春会,罗惠波,黄治国,等. 桑葚酒澄清剂的选择与处理工艺优化[J]. 现代食品科技,2013,29(4):812-816.
- [14]纪庆柱,周 涛. 澄清姜汁加工工艺的研究[J]. 现代食品科技,2010,26(8):850-854.