

利用 PVPP 提高以马铃薯为辅料的黄酒稳定性的研究

姚立华^{1,2}, 何国庆¹, 陈启和¹

1(浙江大学食品科学与营养系, 浙江杭州, 310029) 2(云南红河学院理学院化学系, 云南蒙自, 661100)

摘要 利用 PVPP 来提高马铃薯黄酒的澄清度和非生物稳定性, 系统研究了 PVPP 的添加量、静置时间和处理温度对马铃薯黄酒澄清度和稳定性的影响。试验结果表明, 当 PVPP 的添加量为 120 mg/L, 处理温度为 40℃, 静置时间为 96 h 时, 马铃薯黄酒稳定性有显著提高。

关键词 PVPP, 澄清度, 稳定性

黄酒是一种由百种以上的化学物质组成在一定 pH、湿度和温度下保持着相对稳定的胶体溶液。因此黄酒非常容易受外界因素影响而出现非生物不稳定性, 即酒体的浑浊和沉淀, 这些不稳定性物质主要是蛋白质、多糖、多酚、单宁、铁、铜等。据报道, 黄酒中高含量的蛋白质是引起黄酒非生物不稳定性的重要因素, 因此要降低黄酒非生物不稳定性, 需要降低黄酒中蛋白质, 并增加多酚物质在黄酒中的含量^[1,2]。

PVPP(聚乙烯吡咯烷酮)吸附剂在国内外已被广泛应用于提高啤酒、葡萄酒的稳定性上, 它主要是通过蛋白质、多酚物质的吸附来提高酒体的非生物稳定性。文中利用 PVPP 处理自制的马铃薯黄酒, 系统研究了 PVPP 的加入量、静置时间和处理温度对马铃薯黄酒澄清度和稳定性的影响, 并比较了处理前后酒体中蛋白质和多酚的含量。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 原料及试剂

马铃薯黄酒, 自制; PVPP, 杭州神华科技有限公司馈赠。

1.1.2 主要设备

比重式酒精计; DK-80 型电热恒温水浴锅; PHS-9V 型酸度计; UV-2120PC 型紫外分光光度计; Satrious 电子天平; 101A-2 型干燥箱。

1.1.3 试验指标测定

酒精度测定: 常压蒸馏后用酒精计测定。

总糖测定: 廉-爱农法。

总酸测定: 电位滴定法。

氨基氮测定: 甲醛滴定法^[3]。

蛋白质测定: 福林-酚法。

总酚测定^[4]: 福林-酚法。

澄清度测定: 以蒸馏水作空白, 用分光光度计测定 680nm 处的透光率, 用透光率 $T(\%)$ 表示澄清度。

色度测定: 以蒸馏水作空白, 用分光光度计在 420nm 处测定其吸光度, 以吸光度大小表示为色度。

浊度测定^[5]: 以蒸馏水为空白, 用分光光度计 800nm 下测待测酒液的透光率 $T(\%)$, $(1-T)(\%)$ 为浊度。

感官评定: 按国家标准 GB/T 13662-2000, 对黄酒的感官品质进行评定。

1.2 试验方法

1.2.1 马铃薯黄酒稳定性判断方法

加热试验: 酒样 20 mL, 在 90℃ 水浴放置 1h, 冷却至室温, 测浊度^[6]。

模拟强化法^[5]: 模拟强化法判断黄酒稳定性, 酒样 20 mL, 在 55~60℃ 的恒温水浴中放置 4 d, 摇匀后比较浊度。

1.2.2 试验内容及方法

以澄清度为指标确定 PVPP 的最佳添加量和静置时间, 然后研究在不同温度下用 PVPP 进行处理对马铃薯黄酒澄清度的影响, 在得到最高澄清度的添加量和温度下用 PVPP 处理马铃薯黄酒, 测定处理前后马铃薯黄酒中的蛋白质、总酚、及主要理化指标和感官指标。利用加热试验和模拟强化试验比较马铃薯黄酒用 PVPP 处理前后的稳定性。

2 结果与讨论

2.1 PVPP 处理对马铃薯黄酒稳定性的影响

2.1.1 PVPP 添加量对马铃薯黄酒澄清度和色度的影响

首先, 测定了未用任何澄清剂处理的马铃薯黄酒的澄清度和色度, 结果见表 1。结果表明, 未经澄清

第一作者: 讲师, 硕士。

收稿日期: 2007-07-10, 改回日期: 2007-09-26

剂处理的马铃薯黄酒澄清度仅为 56.23%，澄清度非常低，而色度比较高，酒体也呈现轻微浑浊。

表 1 原酒液的澄清度和色度

	澄清度(T)/%	色度(A)
PVPP 处理前酒液	56.23	0.627

对 PVPP 澄清效果进行了研究，把 PVPP 配制成 1% 水溶液，取酒样 24 mL，分别加入不同量的 PVPP 水溶液，搅拌，静置，取不同时间的上层酒液，测定不同静置时间的透光率 T，PVPP 添加量及测定

表 2 添加 PVPP 后马铃薯黄酒澄清度

处理号	PVPP/mL	灭菌水/mL	PVPP 加入量/mg·L ⁻¹	不同时间澄清度(T)/%							
				8 h	16 h	24 h	32 h	40 h	48 h	56 h	64 h
1	0.1	0.9	40.0	58.21	59.98	59.16	61.38	60.95	65.61	67.76	68.23
2	0.2	0.8	80.0	59.02	60.95	62.52	66.37	67.45	69.51	73.80	76.04
3	0.3	0.7	120.0	59.29	63.53	66.68	69.82	75.00	76.91	79.43	82.67
4	0.4	0.6	160.0	57.94	63.10	67.45	71.45	74.64	77.45	79.08	80.54
5	0.5	0.5	200.0	58.61	63.68	68.23	71.45	75.86	78.34	80.72	82.41
6	0.6	0.4	240.0	57.15	64.57	69.18	72.28	75.86	78.52	81.47	83.00
7	0.7	0.3	280.0	58.08	64.71	69.66	73.62	76.91	79.43	82.22	83.00
8	0.8	0.2	320.0	57.68	63.83	68.08	73.11	75.86	78.16	81.10	83.37

2.1.2 静置时间对马铃薯黄酒澄清度和色度的影响

2.1.1 的试验证明，添加 PVPP 可以提高马铃薯黄酒的澄清度，而且随着静置时间的增加，其澄清度也在提高，所以，有必要研究静置时间对澄清度的影响。在 24 mL 酒体中添加 0.3 mL 1% PVPP 水溶液(120mg/L)和 0.7 mL 灭菌水，搅拌、静置，每隔 24h 取上层酒液，测定不同静置时间的透光率 T 和色度 A，测定结果见图 1。结果表明，随着静置时间的延长，酒体的澄清度提高，当静置时间为 96h 时，酒体澄清度达到最大为 83.78%，色度降到最低为 0.510。此时，再延长静置时间，酒液的澄清度降低而色度增加，产生这种结果的原因可能是空气中的微生物进入酒液发生反应和酚类物质被氧化。因此添加 PVPP 的静置时间确定为 96 h。

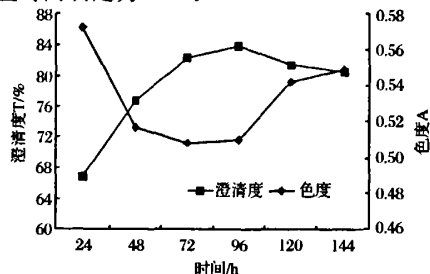


图 1 静置时间对马铃薯黄酒澄清度和色度的影响

结果见表 2。

从表 2 中可看出，随着 PVPP 添加量和静置时间的增加，酒体澄清度增加，当 PVPP 添加量为 120 mg/L，静置时间为 64 h 时，酒体澄清度达到 82.67%。此时，再增加 PVPP 的添加量，酒体的澄清度没有明显的提高，为了节约成本，PVPP 添加量为 120 mg/L 为宜。

表 1、表 2 和图 1 结果表明，添加 PVPP 可以提高马铃薯黄酒的澄清度并降低其色度。与马铃薯黄酒原酒液相比，经 PVPP 处理后其澄清度提高了 27.55%，色度降低了 18.66%。

2.2 处理温度对马铃薯黄酒澄清度和色度的影响

在确定 PVPP 添加量为 120 mg/L、静置时间为 96 h 后，研究在不同温度下，用 PVPP 处理马铃薯黄酒对其澄清度和稳定性的影响。在 24 mL 酒体中添加 0.3 mL 1% PVPP 水溶液(120 mg/L)和 0.7 mL 灭菌水，搅拌，分别在 0、10、20、30、40℃、室温下静置，96 h 后测定其澄清度和色度，结果见图 2。

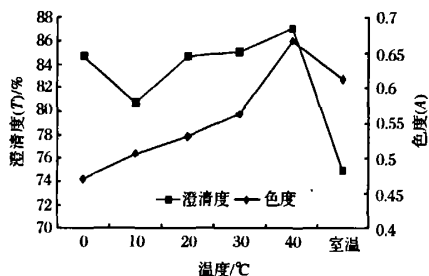


图 2 处理温度对马铃薯黄酒澄清度和色度的影响

图 2 表明，处理温度对马铃薯黄酒澄清度和色度都有影响，40℃时的澄清度达到最大 87.10%，而在室温处理的澄清度最低，仅为 74.99%。导致的原因可能是室温不是一个恒温环境，温度的变化降低了

PVPP的吸附能力,因此造成澄清度低的结果。马铃薯黄酒的色度随着温度的升高而增加,黄酒中含有复杂的成分,其中蛋白质和糖发生的美拉德反应及酚类物质的氧化都会使黄酒颜色加深。因此,处理温度越高则马铃薯黄酒的色度就越深。

2.3 马铃薯黄酒中蛋白质和总酚含量分析

表3 PVPP处理对马铃薯黄酒中蛋白质、多酚含量影响

	PVPP处理前	PVPP处理后	去除率/%
蛋白质/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	12.75	11.40	10.59
总酚/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	153.10	132.08	13.73

用得到最高澄清度的PVPP添加量和温度条件处理马铃薯黄酒,静置96 h,测定PVPP处理前后马铃薯黄酒中的蛋白质和总酚含量,其结果见表3。结果表明,用PVPP处理后,马铃薯黄酒中蛋白质和总酚的含量各减少10.59%和13.73%。因此,添加PVPP可减少马铃薯黄酒中的蛋白质和总酚含量。如前所述,黄酒非生物性浑浊的主要原因是蛋白质和多酚物质的缔和及蛋白质的变性。因此,马铃薯黄酒中蛋白质和总酚含量的减少使马铃薯黄酒澄清度提高,而且也可能提高马铃薯黄酒的稳定性。

2.4 马铃薯黄酒稳定性试验研究

上述试验证明,添加PVPP可以提高马铃薯黄酒的澄清度、降低其蛋白质和总酚含量。因此,可能可以提高马铃薯黄酒的稳定性,以下试实研究PVPP处理前后马铃薯黄酒的稳定性。

表4 PVPP处理对马铃薯黄酒稳定性的影响

稳定性试验	浊度(PVPP处理前)/%	浊度(PVPP处理后)/%	浊度降低率/%
加热试验	50.34	9.00	41.34
模拟强化试验	55.54	10.05	45.49

在得到最高澄清度的PVPP添加量和温度下处理马铃薯黄酒,静置96 h,通过稳定性试验,研究PVPP处理前后马铃薯黄酒的稳定性。表4结果表明,用PVPP处理后的黄酒稳定性大大提高,在加热稳定性试验中未经PVPP处理的原酒液,其浊度高达50.34%,而经PVPP处理后其浊度降低到9.00%。在模拟强化稳定性试验中,经PVPP处理后马铃薯黄酒的浊度也由原先的55.54%,降低到10.05%。表4结果表明,经PVPP处理后马铃薯黄酒的稳定性得到极大提高。

2.5 PVPP处理前后马铃薯黄酒质量指标分析

2.5.1 感官指标

表5 马铃薯黄酒感官分析

项目	PVPP处理前	PVPP处理后
颜色	橙黄色	略深橙黄色
清浊	酒液略有失光	酒液清亮透明
香气	正常黄酒香气略带清香	正常黄酒香气略带清香
口感	口味醇和,酒体协调,风味柔和,鲜味突出	口味醇和,酒体协调,风味柔和,鲜味突出

对用PVPP处理后的马铃薯黄酒进行感官评定,结果见表5。用PVPP处理马铃薯黄酒对酒液的香气、味道和风格无影响,因为处理温度是40℃,因此酒液的颜色比没有用PVPP处理的酒液颜色略深。

2.5.2 理化指标

测定了用PVPP处理后的马铃薯黄酒的理化指标,结果见表6。从结果可看出,总糖、非糖固形物及氨基态氮的含量均减少,因为PVPP是通过吸附酒液中的蛋白质、多酚等物质,减少蛋白质与多酚的缔和来提高酒液的非生物稳定性。PVPP在吸附蛋白质、多酚等物质的同时也会吸附酒液中的其他物质,例如糖类、固形物等,因此用PVPP处理酒液后,酒液中的总糖、非糖固形物、氨基态氮的含量有所减少。但其他指标如酒精度、pH值、酸度在处理前后无很大差异,因此用PVPP处理马铃薯黄酒不会影响到酒液的品质。

表6 马铃薯黄酒常规成分分析

分析项目	PVPP处理前	PVPP处理后
总糖(以葡萄糖计)/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	17.25	16.38
非糖固形物/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	30.32	16.90
酒精度(20℃)/%	17.5	16.7
总酸(以乳酸计)/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	4.76	4.75
pH	4.64	4.62
氨基态氮/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	1.03	0.96

3 结论

添加PVPP可以提高马铃薯黄酒的稳定性,PVPP的适宜添加量为120 mg/L,处理适宜温度为40℃,静置时间为96 h。与原酒液相比,用PVPP处理后马铃薯黄酒中的蛋白质、总酚含量分别减少了10.59%、13.73%。通过加热实验和模拟强化实验证明,用PVPP处理后,马铃薯黄酒稳定性得到极大提高,其浊度分别从50.34%、55.54%,降低到9.00%、10.05%。对用PVPP处理后的马铃薯黄酒进行感官评定和理化指标分析,结果表明,用PVPP处理马铃薯黄酒不会对影响其品质。

参 考 文 献

- 1 刘 凯,王 霖.黄酒的微生物浑浊及预防[J].酿酒科技,2004,(5):98~99
- 2 丁关海,周建弟.黄酒中非生物性沉淀的成分及其解决方法[J].中国酿造,2003,(1):23~25
- 3 GB/T 13662-2000,中华人民共和国国家标准(黄酒)[S]
- 4 石 碧,狄莹.植物多酚[M].北京:科学出版社,2000
- 5 钱俊青,将同隼,徐国明.应用 PVP 提高黄酒稳定性的研究[J].食品工业,1997,(4):24~26
- 6 丁美珍,林 峰,白少勇.澄清助剂对黄酒成分与酒体稳定性的影响[J].酿酒科技,2005,(5):74~76

Study on Improving the Stability of Using Potato as Auxiliary Material for Brewing of Chinese Rice Wine by PVPP

Yao Lihua^{1,2}, He Guoqing¹, Chen Qihe¹

(Department of Food Science and Nutrition, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China)

(Chemistry Department, Yunnan Honghe University, Mengzi 661100, China)

ABSTRACT This experimental study aimed at improving classification and the non-biologic stability of potato auxiliary material as brewery addition of Chinese rice wine by PVPP. Addition of PVPP, temperature and act time were studied systemically. The test result shows that the stability of potato auxiliary material for Chinese rice wine brewery was improved significantly, under the condition of adding PVPP 120mg/L at temperature 40℃ for 96h.

Key words PVPP, clarification, stability

行业动态

2008 年食品业将保持快速发展态势

2006 年以来白酒,尤其是高档白酒进入了加速提价的时期,高档白酒的贵州茅台、五粮液等持续提价,并且显现出价升量涨的格局。目前看,国内高档白酒仍处于提价周期,产品利润将不断增厚。由于消费者对高档白酒价格基本不敏感,且高档白酒受到了工艺、窖池或者产地的限制,产量增长比较缓慢,短期内难以大量扩产,给产品的稀缺性带来了可能,在经济高涨、需求大幅增加的情况下,产品提价就是非常自然的事了。从现阶段食品饮料所有产品的提价能力看,高档白酒堪称第一。白酒行业稳定可预期的业绩增长将是震荡市场中优良的避风港。另外,所得税下降对于白酒行业而言是重大利好。上市的白酒企业 2007 年的适用所得税率都是 33%,由于广告费用不能在税前抵扣,实际所得税税率很多都超过了 33%,因此在所得税税率下降 8% 以后实际的税率下降会超过 8 个点,而由此带来的税后净利润的增长更是都超过了 10%,对 2008 年的业绩增长形成强有力的支撑。

借 2008 年我国主办奥运会之机,预计国内啤酒销量增长仍然会比较快。虽然啤酒行业成本压力将加大,但是产品价格长期维持小幅增长的格局,在 2008 年通货膨胀的预期下,产品价格还将进一步上升,且预期上升的幅度会超过 2007 年,从而缓解部分成本压力。从市场占有率来分析各品牌啤酒的提价空间。某些品牌在各个地方的市场占有率已经超过了 80%,如燕京啤酒在北京市场、广西市场,华润雪花在四川市场,这使部分品牌在一些地区的提价成为了可能。围绕奥运会,各公司产能新建投入也不少,或能实现预期中奥运期间啤酒销量增加。国内的青岛啤酒、燕京啤酒都是奥运会的赞助商,而由于燕京啤酒在奥运会的主办城市北京的市场占有率超过 80%,直观的看,北京地区的燕京啤酒业绩增长应该是最快的。当然,青岛啤酒由于在国际上品牌知名度要比较高,获益可能也不少。

葡萄酒的消费在国内还刚起步,消费人群主要集中在中高收入的城市白领。与此同时,随着葡萄酒进口关税下降,这 2 年葡萄酒进口量也大幅增长,目前国内和进口葡萄酒量之比约为 10:3,国产葡萄酒的销售受到了一些冲击。面对进口高档葡萄酒,国产的高档葡萄酒丧失了高档酒的地位,其提价进程将明显受阻。

屠宰及肉制品加工行业工业化提升带来行业的广阔前景,预计生猪价格 2008 年高位略有下降,但价格仍将维持在较高水平。对 2008 年的生猪价格的判断是价格比 2007 年 6 月份以后的均价略有回落,但是受到粮食价格上涨的推动和蓝耳病疫情的威胁,价格仍然将维持在较高水平,生猪出栏量将有所回升,不过供应增长的幅度估计有限,而在产品价格上调后成本压力有所缓解,盈利能力可能回升。

从多年的销量数据看,液态乳和乳制品消费已经过了最初的消费爆发式增长的时期,行业从无到有、从小到大的增长神话很难继续,从 2003 年产销量增长 60% 逐渐下降到 2006 年的 24%,乳制品行业正在一步步地告别快速增长时代。原奶收购价格上涨压力较大,虽然未来行业性的产品提价将可以缓解企业成本压力,不过预计该行业销售毛利率还将下行。