

不同浓度纤维素酶在双红葡萄酒中对颜色的影响

吕 明

(吉林农业科技学院 食品工程学院, 吉林 吉林 132101)

摘 要:以‘双红’山葡萄为试材,通过用纤维素酶处理,对葡萄进行色素提取。结果表明:红色素最大吸收波长为 530 nm。得出 0.03 mol/L 浓度的纤维素酶水溶液的色素提取效果最好,在料液比为 1 : 10 浸提温度 40 ℃条件色素浸出率较高。颜色指标稳定后,0.03 mg/L 的纤维素酶处理组 L* 值为 26.9,透明度最低;a* 值为 18.6 红色色调最大;c* 值为 29.1,颜色最深;H* 值为 -53.6,红色色调最重。酿酒过程中以 0.03 mg/L 的纤维素酶处理组的全过程曲线波动最小,颜色最稳定。

关键词:纤维素酶;双红葡萄;色素;颜色

中图分类号:TS 261.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2010)24—0177—04

纤维素酶(Cellulase)是一组复合酶,是生物催化剂。其功能是具有降解纤维素和崩溃植物及其果细胞壁的功能。主要用于红葡萄汁的浸提和色泽的稳定^[1]。双红葡萄(原代号 77-7-64)以抗霜霉病、野生雌能花山葡萄品系通化 3 号为母本、两性花品种双庆为父本杂交育成^[2]。现以双红山葡萄为原料,通过在双红山葡萄色素提取和酿酒过程中,加入纤维素酶,选出最佳提取溶剂、料液比、温度。通过不同浓度纤维素酶对色酒的颜色变化规律及其原因进行分析,为进一步优化双红山葡萄酒的酿造工艺及山葡萄酒颜色的相关品质提供理论参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

山葡萄采自中国农业科学院左家特产研究所山葡萄种植资源圃的双红山葡萄。

1.2 试验方法

1.2.1 色素提取工艺 选取质量好、成熟度高、色泽鲜艳的双红葡萄取皮,用于进行色素提取部分的试验。其提取工艺流程为:双红山葡萄皮→捣碎→反复提取 3 次→合并滤液→色素粗体取液→定容→测定吸光度值^[3]。

1.2.2 最大吸收波长的确定 山葡萄色素是一种水溶性色素,因此该试验采用水作为提取溶剂。准确称取双红山葡萄果实浆液 2 g,以水为浸提剂,物料配比(W/V)为 1 : 10,室温浸提 40 min,过滤,将滤液定容至 50 mL,在 340 ~ 700 nm 范围内测量其吸光度。

1.2.3 双红山葡萄色素提取单因素试验 不同提取溶剂对色素提取的影响:各取 1 g 样品共计 10 份,其中加入纤维素酶(0.03 mg/L)5 份,每份中分别加入等量的甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯、纯净水各 10 mL。放于锥形瓶中,另取不加酶的 5 份以同样方法进行处理^[4]。放于数控超声波提取器中,温度定位 37 ℃、功率设为 120%、时间 30 min 进行超声波振荡,进行过滤,到时间后取出进行首次过滤,将滤液放于锥形瓶中,滤渣中继续按相同溶剂分别加入 10 mL,此步骤提取 2 次。将提取好的 10 份滤液保存好,进行吸光度值测量,来选取最佳提取溶剂。不同温度对色素提取的影响:称取双红山葡萄皮 2 g,分别加入浓度为 0.03 mg/L 的纤维素酶水溶液 20 mL 和不加纤维素酶的水 20 mL,在不同温度下用超声波清洗器水浴浸提 40 min,过滤 3 次,定容至 50 mL,波长 530 nm 下测定吸光度,相互对比,确定浸提温度。不同料液比对色素提取的影响:按 1 : 5、1 : 10、1 : 15、1 : 20(g : mL)料液比(葡萄皮重量:纤维素酶水溶液重量)分别加入浓度为 0.03 mg/L 的纤维素酶水溶液 20 mL 和不加纤维素酶的水 20 mL,水浴 40 ℃,浸提 40 min,过滤 3 次,定容至 50 mL,波长 530 nm 下测定吸光度,相互对比,确定料液比。

1.3 酿酒方法

于 2009 年 9 月 16 日选取质量好、成熟度高、色泽鲜艳的双红葡萄 3 500 g,作为酿造山葡萄酒试材。酿造过程见图 1。在酿制双红葡萄酒的同时,分别取配好浓度的 3 种纤维素酶(0.01 mg/L 纤维素酶、0.03 mg/L 纤维素酶、0.05 mg/L 纤维素酶)加入 3 个大锥形瓶中,搅拌均匀,另设加入蒸馏水空白对照(CK)共 4 瓶。处理后置于阴凉处,每隔 3 ~ 4 d 取样 1 次,于实验室进行其吸光度和糖度等指标测定。

作者简介:吕 明(1982-),男,本科,助教,现从事食品开发研制的工作。E-mail:wenmingfriend001@sina.com。

收稿日期:2010-10-14

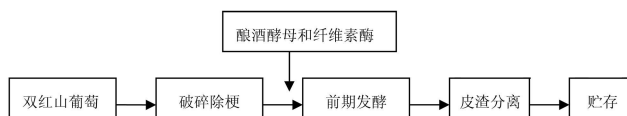


图1 双红山葡萄酒的酿造过程

1.4 双红葡萄酒颜色指标的测定方法

葡萄酒是一种复合溶液,虽然它的颜色很容易用光谱技术进行有针对性的测量,但是葡萄酒颜色的成分是很难确定的。葡萄酒花色苷的最大吸收峰是在520~535 nm,随着红葡萄酒的陈酿,在530 nm处的吸收值下降,而在440nm处的吸收值上升,单体花色苷向多体花色苷转移,色度被定义为440 nm+530 nm吸收值的和,因与红区相近的原因,新酒的色度要加上在600 nm处的吸收值。后者测定的 $A_{440}+A_{530}+A_{600}$ 和CIE三色法测量的强度相关性非常好^[4-5]。采用CIELAB法^[6],用722型可见分光光度计,以纯水为对照,在2 mm透光路径和440 nm、530 nm、600 nm波长下测量0.45 μ m膜过滤后样品的透光率,建立CIE颜色坐标系,计算亮度 L^* 值(色度深浅)、红色色调 a^* 和黄色色调 b^* 。基于 SO_2 和pH对红葡萄酒花色苷和颜色的影响,将所有样品 SO_2 含量和pH值调至它们的平均水平。以 a^* , b^* 为坐标参数,若 $a^*>0$,与红色相关, $a^*<0$ 与绿色相关。当 $b^*>0$,与黄色相关, $b^*<0$,与蓝色相关。 L^* 为亮度,它与葡萄酒的颜色深浅呈反比。 C^* 为色度,如果色度值较高,则表现为葡萄酒的颜色饱和度较高。 H^* 为色调,色调(H^*)是由方程 $H^* = \arctg b^* / a^*$ 计算。色调可以表示不同的颜色。它起始于CIELAB坐标,单位是度; 0° 代表红色调, 90° 代表黄色调, 180° 代表绿色调, 270° 代表蓝色调。 ΔE^* 为2种不同葡萄酒颜色的差别, $\Delta E^*=1$ 时是一个临界值,当 $\Delta E^*<1$ 时可以考虑为酒样颜色上没有差别,当 $\Delta E^*>1$ 时可认为有差别,值越大差别越大。

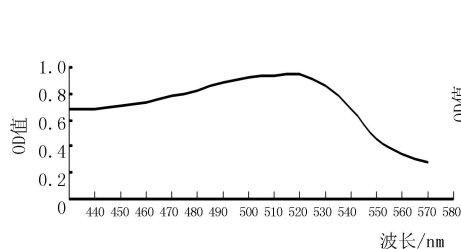


图2 双红山葡萄酒红色素特征吸收光谱

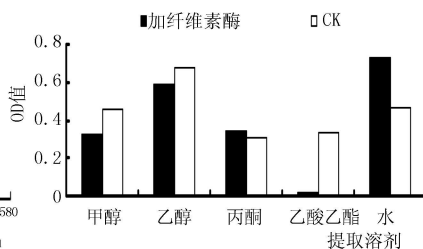


图3 不同提取溶剂对双红山葡萄酒色素含量的影响

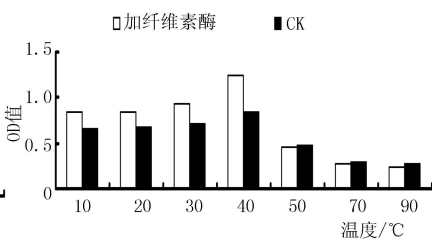


图4 不同提取温度对双红山葡萄酒色素含量的影响

缓慢上升。10月4日,各浓度基本上都达到最大值,10月8日,达到最低点,各组颜色最深。用0.03 mg/L的

2 结果与分析

2.1 双红山葡萄酒红色素的特征吸收光谱

取未加任何添加剂的提取液,以料液比1:10后,用UV-1700紫外-可见分光光度计在440~580 nm波长测其吸光值,得出光谱(图2)。从图2可看出,最大吸收波长为530 nm左右,所以在试验过程中进行A值测量所选波长设定为530 nm。

2.2 双红山葡萄酒色素提取的单因素试验结果

2.2.1 提取溶剂对色素浸出率的影响 将已提取好的10份溶液,以1:3(提取液:水)进行稀释,之后用722型可见分光光度计在530 nm的波长下进行吸光度测量,反复测量3次,取平均值。由图3可知,在不加纤维素酶的情况下,530 nm波长下OD值最大的为乙醇,加入纤维素酶的水溶液的吸光度大于其它各组。这也说明,色素含量最大的溶剂为加入纤维素酶的水溶液。

2.2.2 温度对色素浸出率的影响 从图4可看出,在10~40 $^\circ$ C,随着温度的增加,加酶组的OD值也随之增加,并且OD值都大于不加酶组。而50 $^\circ$ C后,各组OD值随着温度继续上升,其值明显下降,说明50 $^\circ$ C以上温度破坏了纤维素酶的活性同时,色素迅速降解。总体来看,加入纤维素酶处理,温度为40 $^\circ$ C时进行色素含量最大。

2.2.3 料液比对双红色素浸出率的影响 从图5可看出,双红山葡萄酒色素的OD值随着料液比的增加而增加。但料液比1:10与1:15和1:20时的OD值变化不大。4组中,加纤维素酶的4组均比不加纤维素酶的OD值大。所以选择用纤维素酶处理后,料液比为1:10的条件下来进行色素提取。

2.3 不同浓度纤维素酶对双红葡萄酒酿造过程中颜色指标的影响

2.3.1 对 L^* 值的影响 L^* 值为亮度,亮度代表了葡萄酒的透明度,颜色越深的葡萄酒亮度值越低,颜色越浅透光值越高。由图6可看出,从9月22~28日,对照和处理 L^* 都在下降,说明此时葡萄酒的颜色在加深。之后

处理 L^* 值颜色趋于稳定。其余各组略有提升。最终0.03 mg/L处理组的值为26.9,为最低值即颜色最深。

相对来说, 浓度 0.03 mg/L 的组别曲线波动更趋于平稳。说明在 0.03 mg/L 纤维素酶处理条件下时, 双红山葡萄酒的颜色保持更好。

2.3.2 对 a^* 值的影响 a^* 值为红色色调, 红色色度的值越高, 表明葡萄酒的红色越深。从图 7 可看出, 从 9 月 22 ~ 28 日, 处理组条件下 a^* 值在增大, 表明葡萄酒的红色在加深。0.03 mg/L 浓度继续上升至 10 月 1 日开始下降, 而 9 月 25 日对照组 a^* 值开始下降, 表明红色开

始下降。到 10 月 8 日所有组都达到最大, 此后开始缓慢下降, 最终基本趋于平稳, 起伏变化可能与贮存中红色色素的动态平衡有关。总体来看纤维素酶能保持葡萄酒红色色素的稳定。由于加 0.03 mg/L 的纤维素酶处理后的曲线波动最小, a^* 值最高, 为 18.6。说明葡萄酒颜色加深。因此, 在 0.03 mg/L 纤维素酶处理下, 双红葡萄酒的红色色调相对来说最为稳定。

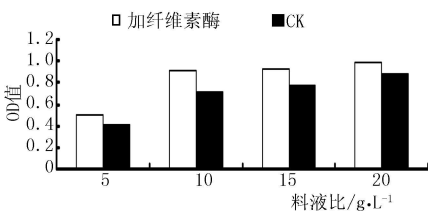


图 5 料液比对双红山葡萄酒色素含量的影响

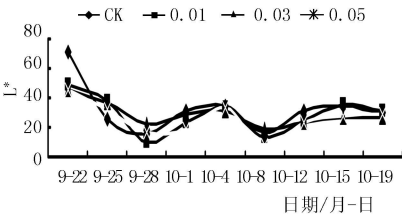


图 6 不同浓度纤维素酶对葡萄酒 L^* 值的影响

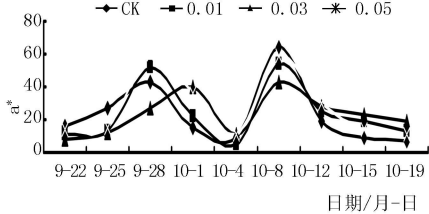


图 7 不同浓度纤维素酶对葡萄酒 a^* 值的影响

2.3.3 对 b^* 值的影响 b^* 为黄色色调, 当 $b^* > 0$, 与黄色相关, $b^* < 0$ 与蓝色相关, 由图 8 可看出, 葡萄酒呈现一定的蓝色。从 9 月 22 ~ 25 日, 对照组和处理组均呈下降趋势。9 月 28 日都有个较大浮动, 应该是初次发酵产生的影响。之后在 10 月 8 日左右有较大浮动, 而在纤维素酶处理下的 3 组, 全程浮动较小, 最终趋于平衡时, 处理组和对数组 b^* 值变化不大。综合来看, 在 0.03 mg/L 纤维素酶处理下, 葡萄酒保持蓝色色调且最为稳定。

值。CK 值最大为 87.1, 10 月 12 日后趋于稳定后, 最大值为加入 0.03 mg/L 的纤维素酶组, 为 29.1, 颜色最深, 全过程曲线波动最小, 即有利于葡萄酒颜色的保持, 使葡萄酒的颜色更加稳定。

2.3.4 对 c^* 值的影响 用 c^* 来表示色度, 色度代表了色素物质的多少, c^* 值越大表示葡萄的颜色越重。由图 9 可看出, 加入不同浓度纤维素酶对葡萄酒处理后从 9 月 22 ~ 25 日期间葡萄酒 c^* 值基本上呈下降趋势, 在 9 月 28 日达到 1 个高峰, 到 10 月 8 日, 四者均达到最大

2.3.5 对 H^* 值的影响 H^* 为弧度, 弧度代表了葡萄酒中红、黄色色调的所占比例。弧度越大, 黄色色调越重, 弧度越小, 红色色调越重。由图 10 可看出, 葡萄酒在陈酿过程中, 对照组波动较大, 0.03 mg/L 纤维素酶处理组波动最为稳定, 保持葡萄酒红色色调的稳定。且最终红色色调为 -53.6, 为所有组中最低值, 即红色色调最重。使葡萄酒从感官上给消费者带来更好的视觉享受, 从而使其品质更高。

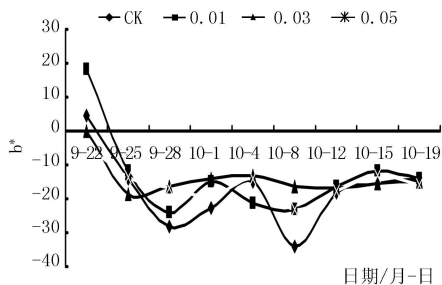


图 8 不同浓度纤维素酶对葡萄酒 b^* 值的影响

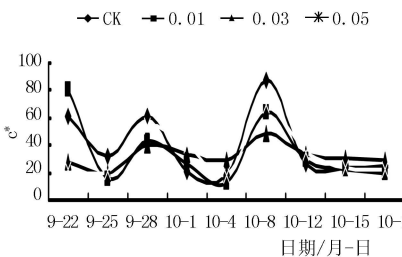


图 9 不同浓度纤维素酶对葡萄酒 c^* 值的影响

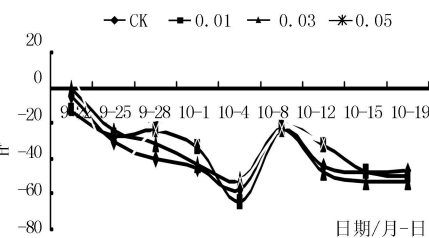


图 10 不同浓度纤维素酶对葡萄酒 H^* 值的影响

3 结论

通过对双红红色素溶液 OD 值的测量, 得出其最大吸收波长为 530 nm。0.03 mol/L 的纤维素酶水溶液的色素提取效果最好, 在料液比为 1 : 10, 浸提温度 40℃ 条件色素浸出率较高。双红红色素最大吸收波长为

530 nm。颜色指标稳定后, 0.03 mg/L 的纤维素酶处理组 L^* 值为 26.9, 透明度最低; a^* 值为 18.6 红色色调最大; c^* 值为 29.1, 颜色最深; H^* 值为 -53.6, 红色色调最重。整个酿酒过程中, 0.03 mg/L 的纤维素酶处理组的全过程曲线波动最小, 颜色最稳定。

1-MCP 处理对‘红阳’和‘徐香’猕猴桃保鲜效果的影响

夏源苑, 饶景萍, 辛付存, 赵明慧

(西北农林科技大学 园艺学院 陕西 杨凌 712100)

摘要:以‘红阳’和‘徐香’猕猴桃为试材, 研究了不同浓度的 1-MCP 处理对猕猴桃保鲜效果的影响。结果表明: 1-MCP 能够显著降低猕猴桃低温贮藏过程中呼吸速率、乙烯释放速率, 延缓果实硬度、可滴定酸的下降以及前期可溶性固形物的上升。各处理浓度的猕猴桃均能正常后熟, 但处理效果存在差异, 浓度为 0.50 mL/L 1-MCP 处理对‘红阳’保鲜效果好, ‘徐香’适宜的 1-MCP 处理浓度为 0.25 μ L/L。

关键词: 浓度; 猕猴桃; 1-MCP; 贮藏品质

中图分类号: S 663.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)24-0180-04

1-MCP(1-Methylcyclopropene)是乙烯作用的一种竞争性抑制剂, 它通过与乙烯受体蛋白的结合来进一步调节植物组织对乙烯的反应^[1]。猕猴桃属典型的跃变型

果实, 对乙烯敏感, 采后对乙烯及其诱发的代谢过程的有效控制是延缓猕猴桃果实后熟衰老的手段之一^[2]。‘红阳’猕猴桃是目前全世界唯一具有商品价值的红肉型猕猴桃新品种^[3], 口感独特, 具有很大的市场潜力。‘徐香’猕猴桃酸甜适口, 很受市场欢迎, 是目前四川、陕西出口的主要品种。但目前市场上以 1-MCP 保鲜猕猴桃果实的处理方法不规范, 特别是在一些新近发展的品种上, 未经系统研究其适用剂量即随意处理, 导致处理后果实有出现后熟品质降低或加速腐烂变质等现象。该试验旨在研究不同浓度的 1-MCP 对‘红阳’和‘徐香’猕猴桃采后品质及保鲜效果的影响, 为 1-MCP 在不同

第一作者简介: 夏源苑(1985-), 女, 在读硕士, 现主要从事园艺产品采后生理及贮藏保鲜方面的研究工作。E-mail: 03104110@163.com。

通讯作者: 饶景萍(1957-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事园艺产品采后生理及贮藏保鲜方面的研究工作。E-mail: dq0723@163.com。

基金项目: 陕西省猕猴桃产业科技创新体系资助项目。

收稿日期: 2010-10-15

参考文献

- [1] 张艳芳, 魏冬梅, 袁春龙. 酶在葡萄酒中的应用[J]. 中外葡萄与葡萄酒 2001, 4(22): 24-26.
- [2] 宋润刚, 路文鹏, 王军, 等. 山葡萄新品种—双红[J]. 中国果树, 1998(4): 5-7.
- [3] 郭文莉, 冯作山. 葡萄皮色素提取工艺的优化与抗氧化活性的分析[J]. 食品与药品 2007(6): 19-21.

- [4] 吕尚松. 浅谈传统法酿制红葡萄酒如何提高色素浸提效果[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2002(2): 60-61.
- [5] 王美丽. 葡萄成熟过程与葡萄酒陈酿过程单体酚变化的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2006.
- [6] 范彩霞, 曹磊, 胡涛. CIE 色度学在彩色印品质量检测中的应用[J]. 印刷质量与标准化, 2006(11): 48-49.

Effect of Different Concentrations Cellulases on Color of Shuanghong Vitis in Make Wine

LV Wen-ming

(College of Food Technology, Jilin Agriculture Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: Taking ‘Shuanghong’ vitis as material, through the cellulose enzyme treatment to extraction of grape pigments. The results showed the best extraction wavelength of ‘Shuanghong’ vitis pigment was 530 nm. The results showed that the best concentration of cellulase for pigment extraction was 0.03 mol/L. When the material liquid was 1 : 10 and the temperature was 40 °C conditions, the rate of pigment extraction was higher. Deal with enzymes of 0.03 mg/L to set the value of L^* was 26.9, the transparency reaches the lowest level. The value of a^* was 18.6; the red tone gets the top; The value of c^* was 29.1, the color gets the bottommost level. The value of H^* was -53.6, the red tone gets the heaviest level. By dealing with enzymes of 0.03 mg/L, the curve ranges the smallest wave and the color got the most stable level in the whole process.

Key words: cellulose; Shuanghong vitis; pigment; color