

不同澄清剂对桑椹汁澄清效果及理化成分的影响

任玉巧^a, 王 华^{a, b}, 梁艳英^a

(西北农林科技大学 a 葡萄酒学院, b 食品科学与工程学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 比较了4种澄清剂对桑椹汁澄清效果及理化成分的影响。结果表明, 单一使用700 mg/L 膨润土、160 mg/L 果胶酶、200 mg/L 酪蛋白和50 mg/L 聚乙烯吡咯烷酮(PVPP), 在3~5℃下澄清18 h对桑椹汁的澄清效果较好; 单一使用500 mg/L 膨润土、40 mg/L 果胶酶、50 mg/L PVPP对降低桑椹汁中可溶性蛋白含量的效果较显著; 单一使用400 mg/L 膨润土、300 mg/L 酪蛋白、80 mg/L 果胶酶和200 mg/L PVPP对降低桑椹汁中单宁含量的效果较好; 单一使用700 mg/L 膨润土、160 mg/L 果胶酶、300 mg/L 酪蛋白、150 mg/L PVPP对降低桑椹汁中花色苷含量的效果显著。

[关键词] 澄清剂; 桑椹汁; 澄清效果; 理化成分

[中图分类号] TS255.44

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2006)04-0110-03

桑树(*Morus alba* L.)为桑科(Moraceae)、桑属(*Morus*)、桑种(*Morus alba* Linn)多年生木本植物^[1-2], 是温带和亚热带果树, 原产于我国, 除青藏高原外, 全国各地均有栽培。目前, 巴西、印度、朝鲜、日本、蒙古和欧洲也有分布^[3-4]。

桑椹是一种酸甜多汁、营养价值高的浆果, 但其鲜果极不耐贮藏, 易腐烂, 常温下放置12~18 h即开始霉变, 1~2 d即变色、变味、腐烂^[5-6], 一般冷库贮藏(0~2℃为宜)仅可使桑椹在1周内品质无明显变化。目前, 有关桑椹贮藏方面的研究甚少, 至今尚无有效的保鲜措施, 通常采用采后及时加工来延长其货架期。由于我国水果深加工水平低, 桑椹的加工仍然处于传统加工阶段, 最初主要以桑椹干、桑椹罐头、桑椹膏等为主要形式, 随着加工技术的进步, 前几年以桑椹原汁为主要原料的桑椹晶、桑椹口服液等比较流行, 而目前主要以桑椹保健饮品的开发为主, 如桑椹酒、桑椹汁、桑椹醋、桑椹茶等^[7]。生产优质桑椹汁和桑椹酒等饮品的关键技术是澄清。王鸿飞等^[8]、徐玉娟等^[9]对桑椹汁的澄清进行了研究, 但有关桑椹汁澄清后理化成分的研究较少。本研究在预试验的基础上, 比较了不同质量浓度的膨润土、果胶酶、酪蛋白和聚乙烯吡咯烷酮(PVPP)对桑椹汁澄清效果及理化成分的影响, 以期对桑椹饮料、桑

椹酒等饮品的生产提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

桑椹品种为红果2号, 采自陕西省杨凌区杜家坡村。澄清剂包括膨润土、果胶酶Color-G(西班牙)、酪蛋白(天津文鼎国际贸易有限公司)和PVPP。

仪器为SP-2102UV型紫外分光光度计。

1.2 试验方案

将桑椹榨汁后, 用白纱布(市售)过滤, 并及时添加70 mg/L 二氧化硫以防止氧化和野生酵母发酵, 然后装入500 mL量筒中, 分别添加400, 500, 600, 700 mg/L 膨润土; 40, 80, 120, 160 mg/L 果胶酶; 200, 250, 300, 350 mg/L 酪蛋白; 50, 100, 150, 200 mg/L PVPP。摇匀后, 用保鲜膜封口, 放入冷库(3~5℃)中澄清18 h, 以自然澄清为对照, 共17个处理, 每处理重复3次。

1.3 澄清后澄清度和理化成分的测定

以蒸馏水为对照, 在720 nm波长下测定果汁的透光率, 即为桑椹汁的澄清度^[9], 沉淀量用体积法测定。桑椹汁中可溶性蛋白含量用考马斯亮蓝G-250

· [收稿日期] 2005-11-09

[基金项目] 科技部“科技成果重点推广计划项目”(2004AC000317)

[作者简介] 任玉巧(1979-), 女, 河南新乡人, 在读硕士, 主要从事桑椹汽酒研究。

[通讯作者] 王 华(1959-), 女, 河北阜城人, 教授, 博士生导师, 主要从事葡萄与葡萄酒研究。E-mail: wanghua@nwsuaf.edu.cn

测定, 单宁含量用福林-丹尼斯法测定, 总酚含量用福林-肖卡法测定^[10], 花色素苷含量用二氧化硫脱色法测定^[11]。

1.4 数据处理

利用DPS 软件, 采用Duncan's 新复极差法对各理化指标进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同澄清剂对桑椹汁澄清度的影响

由表1 可知, 桑椹汁经澄清处理后, 各处理澄清

度均较对照提高, 其中700 mg/L 膨润土、160 mg/L 果胶酶和50 mg/L PV PP 与对照间均有极显著差异; 200 和250 mg/L 酪蛋白与对照间均有显著差异。所以, 单一使用700 mg/L 膨润土、160 mg/L 果胶酶、50 mg/L PV PP 和200 mg/L 酪蛋白澄清桑椹汁18 h 的效果较好。对同一澄清剂, 膨润土和果胶酶随其质量浓度增加, 澄清度逐步提高; 而PV PP 随其质量浓度增加, 澄清度反而降低; 酪蛋白对桑椹汁澄清度的影响则与其质量浓度间无明显规律。

表1 不同质量浓度澄清剂对桑椹汁澄清度和沉淀量的影响

Table 1 Effect of different treatments on clarifying and sediment of mulberry juice

处理 Treatment				处理 Treatment			
澄清剂 Clarificants	质量浓度/ (mg · L ⁻¹) Concentration	澄清度/% Clarification	沉淀量/mL Sediment effect	澄清剂 Clarificants	质量浓度/ (mg · L ⁻¹) Concentration	澄清度/% Clarification	沉淀量/mL Sediment effect
自然澄清 CK 膨润土 Bentonite		86.70 deD	113 abA	酪蛋白 Casein	200	87.73 bcBCD	135 abA
	400	86.67 eD	110 bA		250	87.90 bcBCD	132 abA
	500	86.73 deD	113 abA		300	87.60 cdBCD	133 abA
	600	87.33 cdeBCD	113 abA		350	87.10 cdeCD	140 abA
	700	88.47 bB	113 abA	PV PP	50	89.70 aA	162 aA
果胶酶 Pectinase	40	87.16 cdeCD	110 bA		100	87.37 cdeBCD	132 abA
	80	87.16 cdeCD	113 abA		150	87.23 cdeCD	108 bA
	120	87.40 cdeBCD	105 bA		200	87.16 cdeCD	105 bA
	160	88.00 bcBC	113 abA				

注: 同列数据后标不同大写字母者表示差异极显著, 标不同小写字母者表示差异显著。
Note: The different small letters and capitalization after the tier data means the significant at 0.05 and 0.01 level. The following tables are the same.

2.2 不同澄清剂对桑椹汁沉淀量的影响

由表1 可以看出, 桑椹汁经过澄清处理后, 沉淀量较大, 各处理与对照间无显著差异, 400 mg/L 膨润土、40 和120 mg/L 果胶酶、150 和200 mg/L PV PP 的沉淀量显著低于50 mg/L PV PP。

2.3 不同澄清剂对桑椹汁可溶性蛋白含量的影响

表2 表明, 澄清处理后, 各处理间桑椹汁中可溶性蛋白含量变化很大, 最高含量达99.9 mg/L, 最低仅为26.6 mg/L, 相差73.3 mg/L。不同质量浓度膨润土处理, 40 mg/L 果胶酶、50、100 和150 mg/L PV PP 处理的桑椹汁可溶性蛋白含量均极显著低于对照, 而80、120、160 mg/L 果胶酶处理和不同质量浓度酪蛋白处理的桑椹汁可溶性蛋白含量极显著高于对照, 这可能是由于酪蛋白溶解使桑椹汁中可溶性蛋白增加引起的。4 种澄清剂降低桑椹汁中可溶性蛋白含量的强弱顺序为膨润土> PV PP> 果胶酶> 酪蛋白。

2.4 不同澄清剂对桑椹汁单宁含量的影响

表2 表明, 使用澄清剂澄清后, 除250 mg/L 酪

蛋白处理外, 其余各处理中单宁含量均较对照极显著降低, 其中以400 mg/L 膨润土、300 mg/L 酪蛋白、80 mg/L 果胶酶和200 mg/L PV PP 的效果最佳。不同澄清剂中PV PP 和膨润土降低单宁含量的效果优于果胶酶和酪蛋白。

2.5 不同澄清剂对桑椹汁总酚含量的影响

由表2 可以看出, 澄清后桑椹汁中的总酚含量在3.92~6.36 mg/L。其中用400 和500 mg/L 膨润土处理的桑椹汁总酚含量显著低于对照, 其他处理与对照间差异不显著。

2.6 不同澄清剂对桑椹汁花色素苷含量的影响

由表2 可以看出, 桑椹汁经澄清处理后, 花色素苷含量仍很高, 且各个处理间的变幅较大, 最高含量与最低含量间相差377.20 mg/L。除400 mg/L 膨润土处理的桑椹汁中花色素苷含量高于对照, 且与对照间差异不显著外, 其他处理均低于对照, 其中以700 mg/L 膨润土、160 mg/L 果胶酶、300 mg/L 酪蛋白、150 mg/L PV PP 降低桑椹汁中花色素苷含量的效果较好。

表2 不同处理对桑椹汁理化成分的影响

Table 2 Effect of different treatments on nutrient component of mulberry juice

mg/L

处理 Treatment		可溶性蛋白 Soluble protein	单宁 Tannins	总酚 Polyphenol	花色素苷 Anthocyanin
澄清剂 Clarificants	浓度 Concentration				
自然澄清 CK		39.0 dD	19.4 aA	5.34 abcdABC	1724.28 abA
膨润土 Bentonite	400	30.3 fE	9.0 efgDEF	4.17 efC	1729.78 aA
膨润土 Bentonite	500	28.2 fE	9.1 efgDEF	3.92 fC	1719.45 abA
膨润土 Bentonite	600	31.9 fE	9.5 defDEF	4.79 bcdeBC	1693.57 bA
膨润土 Bentonite	700	27.6 fE	10.2 deDE	5.21 bcdeABC	1575.68 efEF
果胶酶 Pectinase	40	31.6 fE	14.3 bB	5.85 abcAB	1696.45 bA
果胶酶 Pectinase	80	72.3 dC	9.8 defDEF	6.36 aA	1644.69 cB
果胶酶 Pectinase	120	93.1 bAB	12.5 dBC	5.87 abAB	1644.69 cB
果胶酶 Pectinase	160	76.1 dC	10.8 deCD	4.55 deBC	1352.58 gG
酪蛋白 Casein	200	86.4 cB	11.0 cdCD	4.89 bcdeBC	1630.31 cdBC
酪蛋白 Casein	250	99.9 aA	18.2 aA	5.37 abcdABC	1621.69 cdBCD
酪蛋白 Casein	300	89.8 bcB	9.4 defDEF	5.32 abcdABC	1587.18 eDEF
酪蛋白 Casein	350	75.7 dC	9.9 defDEF	5.07 bcdeABC	1621.69 cdBCD
PV PP	50	26.6 fE	9.8 defDEF	4.76 cdeBC	1601.56 deBCDE
PV PP	100	28.7 fE	8.1 fgEF	4.30 defC	1578.56 efEF
PV PP	150	31.0 fE	9.6 defDEF	4.73 deBC	1555.56 fF
PV PP	200	41.9 eD	7.5 gF	4.81 bcdeBC	1644.69 cB

3 结果与讨论

由于桑椹果实及其果汁极不耐贮藏,在生产果汁过程中易发酵,所以在桑椹榨汁后应及时添加70 mg/L 二氧化硫,以防止氧化或野生酵母发酵,同时采用低温条件也可阻止发酵。澄清剂主要靠吸附作用与桑椹汁或桑椹酒中的蛋白质、酚类物质以及其他胶体微粒发生凝聚产生沉淀,经过分离即可达到澄清的目的。本研究结果表明:

(1) 单一使用500 mg/L 膨润土、160 mg/L 果胶酶、200 mg/L 酪蛋白、50 mg/L PV PP 对桑椹汁澄清18 h的效果较好。

(2) 单一使用500 mg/L 膨润土、40 mg/L 果胶

酶、50 mg/L PV PP 对降低桑椹汁中可溶性蛋白含量的效果较显著。4种澄清剂降低可溶性蛋白的作用顺序为膨润土> PV PP> 果胶酶> 酪蛋白。说明膨润土较其他澄清剂对桑椹汁中可溶性蛋白的吸附能力强。这与Peynaud^[12]、郭其昌等^[13]的研究结果相符。

(3) 400 mg/L 膨润土、300 mg/L 酪蛋白、80 mg/L 果胶酶、200 mg/L PV PP 对降低桑椹汁中单宁含量的效果较好。其中PV PP 和膨润土降低单宁含量的效果优于果胶酶和酪蛋白。

(4) 700 mg/L 膨润土、160 mg/L 果胶酶、300 mg/L 酪蛋白、150 mg/L PV PP 对降低桑椹汁中花色素苷含量的效果显著。

[参考文献]

- [1] 福建省科委福建植物志编写组. 福建植物志[M]. 福州: 福建科学出版社, 1982
- [2] 邓继尧, 胡隆基. 桑椹浓缩汁加工技术研究[J]. 食品与发酵工业, 2002, 28(6): 76-77.
- [3] 潘一乐. 我国桑椹种质资源及桑育种研究的概况和进展[J]. 江苏蚕业, 1995(1): 6-8
- [4] 王琳, 岳田利, 饶景萍. 桑资源的综合开发与利用[J]. 陕西农业科学, 2003(3): 30-32, 43
- [5] 金志学. 桑椹的保鲜与加工[J]. 农村科技开发, 2002(4): 33-34
- [6] 骆承军, 杨今后, 杨新华. 桑椹鲜果防腐技术的研究[J]. 蚕桑通报, 2000, 31(2): 13-15
- [7] 梁艳英, 任玉巧, 王华. 桑椹果酒及饮品的研究进展[J]. 酿酒, 2005, 32(6): 49-51
- [8] 王鸿飞, 李和生, 庄荣玉, 等. 用果胶酶澄清桑椹果汁的工艺研究[J]. 蚕业科学, 2002, 28(2): 138-140
- [9] 徐玉娟, 肖更生, 陈卫东, 等. 桑椹汁澄清工艺的研究[J]. 食品工业科技, 2000, 21(4): 45-48
- [10] 王华. 葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M]. 西安: 西安地图出版社, 1999
- [11] 秦含章. 葡萄酒分析化学[M]. 北京: 轻工业出版社, 1991
- [12] Peynaud E. Know ing and M aking W ine[M]. New York: John Wiley & Sons, N C , 1984
- [13] 郭其昌, 郭松源, 郭松泉, 等. 葡萄酒的净化和皂土[J]. 酿酒, 1991(5): 58-63

(下转第116页)

- [16] 王春霞, 黄振平, 马军建, 等. 几种频率曲线稳健性初步研究[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2004, 32(4): 380-388
- [17] 金光炎. 水文频率分析述评[J]. 水科学进展, 1999, 10(3): 319-327.
- [18] 马秀峰. 计算水文频率参数的权函数法[J]. 水文, 1984(4): 1-8
- [19] 梁忠民, 宁方贵, 王钦钊. 权函数水文频率分析方法的一种应用[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2001, 29(4): 95-98

Development of calculation software on hydrologic frequency based on EXCEL

WANG Shuang-yin, XIANG You-zhen, ZHU Xiao-qun, HUANG Yan-rong

(College of Water Resources and Architecture Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Taking Windows XP, Microsoft EXCEL and VBA as tools, a series of software system on hydrologic frequency analysis which integrated the ability of graph and calculation was developed. And it contained four kinds of frequency distributions: Γ -distribution, extreme value distribution, normal distribution and logarithmic normal distribution. In its operation, one can get mean value and coefficient of variation of hydrologic series from the square methods, and coefficient of skewness from weight function method. The software can be used to analyse either single factor frequency or multi-factors frequency.

Key words: hydrology frequency calculation; Software Development; EXCEL; VBA; frequency distribution curve; parameter estimation

(上接第112页)

Abstract ID: 1671-9387(2006)04-0110-EA

Clarification effect of different clarificants and physical-chemical compositions of mulberry juice

REN Yu-qiao^a, WANG Hua^{a, b}, LIANG Yan-ying^a

(a College of Enology, b College of Food science and Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: This paper compared the clarification effect and physical-chemical compositions of mulberry juice, and the results showed it produced better clarification result to use 700 mg/L Bentonite, 160 mg/L Pectinase, 200 mg/L Casein, 50 mg/L PVPP singly at 3-5 for 18 hours. Clarificants reducing contents of soluble protein, tannins and anthocyanin remarkably were at different concentrations. The sole use of 500 mg/L Bentonite, 40 mg/L Pectinase and 50 mg/L PVPP could reduce the content of soluble protein obviously in mulberry juice; 400 mg/L Bentonite, 80 mg/L Pectinase, 300 mg/L Casein and 200 mg/L PVPP could reduce the content of tannins obviously in mulberry juice; 700 mg/L Bentonite, 160 mg/L Pectinase, 300 mg/L Casein and 150 mg/L PVPP could reduce the content of anthocyanin obviously in mulberry juice.

Key words: clarificant; mulberry juice; clarification effect; physical-chemical composition