

毛樱桃汁碳酸饮料生产工艺研究

蔺毅峰

(山西运城学院, 运城 044000)

摘要: 分析了毛樱桃的营养成分, 研究了果胶酶 ROHA PECT D 5S 对毛樱桃的出汁率、粘度、澄清度的影响。结果表明, 毛樱桃营养丰富, 矿物质和维生素等含量较高; 复合果胶酶处理对出汁率的影响显著, 酶的浓度为 6%、处理温度为 45℃、处理时间为 60 min 时出汁率最高, 达到 72.8%, 提高了 11.6%; 并且酶的浓度能极大地降低果汁的粘度, 使果汁澄清度加大, 差异显著; 同时优选出毛樱桃汁碳酸饮料的最佳配方。

关键词: 毛樱桃汁; 碳酸饮料; 出汁率; 粘度; 配方

中图分类号: S662.5; TS275.5; TS275.3

文献标识码: B

文章编号: 1002-6819(2003)04-0226-

1 引言

毛樱桃 (*Prunus tentosa thunb*) 又称“山樱桃”、“山豆子”, 是生长于山地荒野的一种山珍野果^[1]。因耐寒、耐旱又不择土质, 故我国从南到北, 从东到西均有其踪迹。毛樱桃果实营养丰富、味美可口, 无“三废”污染, 是食品加工的良好原料。国家科技部等对毛樱桃的栽培和研究非常支持^[2]。以前, 毛樱桃只用作砧木, 其果实自然脱落, 几乎很少利用。我国虽然制作果汁饮料的历史已很悠久, 市场上却未见毛樱桃汁饮料的产品。有关毛樱桃汁碳酸饮料和复合酶对毛樱桃的出汁率与汁液粘度的影响等方面的研究报道还不多见。毛樱桃汁碳酸饮料的研制, 有利于野生林特资源开发利用和繁荣天然饮料市场。该制品从原料到工艺, 均符合国家食品标准。

2 材料与方法

2.1 原辅材料

毛樱桃: 中条山林中采集, 红色果实。
复合果胶酶 ROHA PECT D 5S: 取自芮城果汁厂。
蔗糖: 广东江门甘蔗化工厂产, 市售, 符合食品级要求。
二氧化碳气体: 取自运城市饮料厂。
食用添加剂等: 均符合食品级要求。
纯净水: 运城学院食品实验室。

2.2 仪器设备

小型整体式汽水机: 武汉商业机械厂
高效液相色谱仪: Waters-204HPLC
偏振塞曼原子吸收分光光度计: HITACHI II80-80
小型纯净水生产设备: 西安美星水处理集团

2.3 研究方法

1) 营养成分分析^[3-5]: 糖分、总酸、挥发性酸等按饮料和酒类国标 GB-5009.5-96 测定方法进行。维生素类: 按 GB 7628-96 测定; 铁: 按 GB 12396-96 测定; 锌: 按

5009.14-96 测定; 钙: 滴定法。

2) 出汁率测定: 为提高果实的出汁率, 加入复合果胶酶进行比较。果实用装有 0.5 cm 筛孔的绞肉机破碎, 加热至 96℃ 保持 3 min 以钝化果实内部的酶。冷却至常温, 加入 2 g/100 g 果胶 1~4 mL 至果浆中保持 25、35、45 等不同的温度到 30 min、60 min、90 min 等时间。然后加热至 96~98℃ 保持 2~3 min 钝化酶, 取其浆用三层纱布拧干榨汁。

3) 粘度分析: 采用落球粘度计, 在 20℃ 下进行, 结果换算成动力粘度 (mPa·s)。

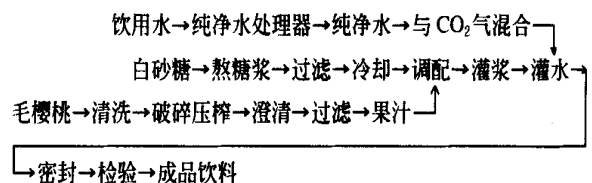
4) 乙醇试验: 参考 Grampp 方法^[6], 取 2 mL 果汁于试管中, 加入 4 mL 的酸化乙醇, 观察果汁状态, 大块沉淀表明有大量果胶, 记录为 + + + ~ +; 没有沉淀, 表明没有果胶, 记作 0。

5) 澄清处理^[7]: 用明胶进行澄清, 加入硅藻土后用 3000 r/min 离心得到澄清果汁。备用。

6) 配方的确定: 配料中果汁、糖、酸、香精等的添加量, 直接影响产品的风味和质量。为了提高产品的感官指标, 就要确定果汁、糖、酸、香精以及添加剂的比例。

7) 感官指标评定: 从气、色泽、滋味三方面评分, 利用部分学生品尝统计, 确定饮料的风味。

3 工艺流程



4 工艺研究与分析

4.1 毛樱桃果实的营养和功能分析

毛樱桃果实营养成分分析结果为^[8]: 糖 14.8%, 有机酸 1.90%, 果胶 1.10%, 总氨基酸 0.501%; 维生素 C 32.5 mg/(100 g), 维生素 A 4.0 mg/(100 g), 维生素 B₁ 0.03 mg/(100 g), 维生素 B₂ 2.03 mg/(100 g), VPP 0.50 mg/(100 g); 矿物质: Ca 161 mg/(100 g), Fe 6.90 mg/(100 g), Mn 1.95 mg/(100 g), Zn 0.91

收稿日期: 2002-08-02

作者简介: 蔺毅峰(1957-), 男, 山西闻喜人, 教授, 研究方向: 营养保健食品工艺。山西省运城学院食品系, 044000, Email: lin_yi_feng@163.com

mg/(100 g)。

毛樱桃营养丰富、味美可口,其含铁量特别高,是苹果、柑桔和梨的20~30倍。维生素A、C也都远远高于苹果、梨和柑桔等水果,钙和磷等无机盐也很丰富。特别是在医药上^[9],樱桃果能调中益气,治一切虚症,有补气、润皮肤的作用;樱桃果汁能止烧伤起疱化脓。

4.2 复合酶对毛樱桃粘度和果胶残留的影响

为了研究复合酶的用量和最佳使用条件,采用正交法试验。采用3种不同浓度的复合酶、3种不同的处理温度和时间效果。因素和水平如表1。所有的试验重复3次。结果进行统计分析。

表1 复合酶处理的因素水平表

Table 1 Factors and levels of production by using orthogonal test Pectinase

水平	酶浓度(g/100 g 果浆)	处理温度/	处理时间/m in
1	2	25	30
2	4	35	60
3	6	45	90

4.2.1 复合果胶酶 ROHA PECT D5S 处理对出汁率的影响

毛樱桃中含有一定量的果胶(1.1%),对出汁率和

果汁的澄清有很大的影响。分解果胶是提高出汁率和加速果汁澄清的有效方法^[10]。

用复合果胶酶 ROHA PECT D5S 处理毛樱桃浆,通过处理后的果汁的出汁率均发生显著的差异(如表2)。表2说明,从出汁率的指标分析最好的组合是9号,即酶的浓度为6%、处理温度为45、处理时间为60 min 时出汁率最高,可使出汁率达72.8%,提高了11.6%,比对照提高达18.95%,差异显著。

这一处理与对照组有极显著的差异(表2)。酶的浓度、处理温度、处理时间影响着果汁的出汁率,因素的次序为酶浓度>处理温度>处理时间。并且从榨汁的情况来看,压汁的时间大大缩短,得到的汁液清亮,无粘稠感,压汁后的果渣较干,不粘纱布。而未加复合果胶酶 ROHA PECT D5S 处理的毛樱桃汁,出汁率显著较低,且汁液浑浊,无清亮感,压汁后的果渣仍有一定量的果肉组织、粘纱布。

从复合果胶酶 ROHA PECT D5S 处理毛樱桃浆的用量上看,其用量<6%时,用量越多,效果越好;当用量>6%时,无显著差异。因此,复合果胶酶 ROHA PECT D5S 的用量以6%较为适宜。

表2 复合酶在不同条件下对毛樱桃汁出汁率和粘度的影响

Table 2 Effects of pectinase on juice yield and viscosity of *Prunus tenentosa* thunb juice under different conditions

序号	酶浓度/%	温度/	时间/m in	空例	榨汁量/kg	出汁率/%	比对照提高/%	粘度/mPa·s	已醇试验	汁液外观
对照	0	0	0		3.06	61.2		4.62±0.18	+++	浑浊,有粘稠感
1	2	25	30	1	3.24	66.4	8.46	3.86±0.12	++	稍浑浊,稍有粘稠感
2	2	35	60	2	3.43	68.6	12.09	2.88±0.11A*	0	清亮,无粘稠感
3	2	45	90	3	3.36	67.2	9.80	3.34±0.15BC	++	稍浑浊,稍有粘稠感
4	4	25	60	3	3.38	67.6	10.46	3.42±0.04BC	++	稍浑浊,稍有粘稠感
5	4	35	90	1	3.45	69	12.75	3.12±0.06CD	++	稍浑浊,稍有粘稠感
6	4	45	30	2	3.41	68.2	11.44	3.58±0.07AB	++	稍浑浊,稍有粘稠感
7	6	25	90	2	3.63	72.6	18.63	2.79±0.12DEF	+	较清亮,无粘稠感
8	6	35	30	3	3.58	71.6	16.99	2.54±0.14EF	0	清亮,无粘稠感
9	6	45	60	1	3.64	72.8	18.95	2.35±0.14F	0	清亮,无粘稠感
K ₁	202.2	206.6	206.2	208.2						
K ₂	204.8	209.2	209	206.4						
K ₃	217	208.2	208.8	209.4						
k ₁	67.40	68.87	68.73	69.40						
k ₂	68.27	69.73	69.67	68.80						
k ₃	72.33	69.40	69.60	69.80						
R*	4.93	0.87	0.93	1.00						

注:上述试验分别为取毛樱桃果实5 kg,处理3次的平均值。*表示<5%的显著性差异水平。

从复合果胶酶 ROHA PECT D5S 处理毛樱桃浆的时间上来看,在小于60 min 时,时间越长效越好;当大于60 min 后,出汁率增加并不明显。所以,处理时间以60 min 较为适宜。

4.2.2 复合酶对毛樱桃粘度和果胶残留的影响

毛樱桃汁中存在的果胶,有很强的保护胶体的作用,能保持稳定的混浊度。同时果胶溶液粘度大,若不加

处理,过滤比较困难,而且即使过滤之后,在果汁中所存在的果胶和其它高分子物质,贮藏中由于分解、与金属离子结合及其它作用,也会产生凝固沉淀^[11]。通过复合酶处理后的果汁的粘度由对照组的4.62 mPa·s 降低到2.68 mPa·s,发生较显著的差异,说明酶处理可以有效地降低果汁的粘度(如表2)。其原因可能是因为酶处理引起了果胶物质的水解,降低了果浆的粘度,导致

果汁容易榨出。表 2 说明,从粘度的指标分析最好的组合为 9 号,即酶的浓度为 6%、温度为 45、处理时间为 60 min。酶的浓度、处理温度、处理时间都影响着果汁的粘度,因素的主次序为酶浓度>处理温度>处理时间。

4.3 毛樱桃汁碳酸饮料配方优选

试验对毛樱桃原汁、蔗糖、复合酸(苹果酸和柠檬酸)乳化香精等因素进行了三因素三水平正交试验(表 3、表 4),寻找最佳配方。

表 3 配方正交试验因素水平表

Table 4 Factors and levels of orthogonal test

水平因素	毛樱桃汁/%	蔗糖/%	复合酸/%	乳化香精/%
1	3	5	0.11	0.13
2	4	7	0.12	0.14
3	5	9	0.13	0.15

表 4 配制因子 L₄(3⁴) 正交试验结果

Table 4 Results of orthogonal test by formula factors L₄(3⁴)

序号	因素				感官评定			总分
	A	B	C	D	香气 30	色泽 20	滋味 30	
1	1	1	1	1	27	18	27	72
2	1	2	2	2	27	18	28	73
3	1	3	3	3	27	19	27	73
4	2	1	2	3	29	20	29	78
5	2	2	3	1	28	19	28	75
6	2	3	1	2	28	20	28	76
7	3	1	3	2	29	19	28	76
8	3	2	1	3	29	19	29	77
9	3	3	2	1	30	18	29	77
K ₁	218	226	229	224	218			
K ₂	229	225	228	228	229			
K ₃	230	226	224	225	230			
k ₁	72.67	75.33	76.33	74.67	72.67			
k ₂	76.33	75.00	76.00	76.00	76.33			
k ₃	76.67	75.33	74.67	75.00	76.67			
R	4.00	0.33	1.67	1.33	4.00			

通过产品风味、色泽和口感的综合评价,最后选出最佳配方为 4[#]: A₂B₁C₂D₃。即毛樱桃汁 4%、蔗糖 5%、复合酸(苹果酸+柠檬酸=1:2)0.12%、乳化香精 0.15%,另外日落黄、胭脂红、郎氏蛋白糖、山梨酸钾、苯甲酸钠、多聚磷酸钠等适量。

4.4 毛樱桃汁碳酸饮料产品营养成分分析

通过分析,结果如表 5。该饮料含有一定量的锌、铁、钙及维生素和氨基酸,果汁、糖、CO₂、添加剂等含量符合果汁类碳酸饮料的国家标准。

表 5 毛樱桃汁碳酸饮料营养成分表

Table 6 Nutrition contents of "Prunus tenentosa thunb" juice carbonic acid drink

化学成分/g·L ⁻¹	维生素/mg·(100g) ⁻¹	矿物质/mg·(100g) ⁻¹
糖	56.6	Ca 69.4
有机酸	1.96	Fe 2.96
CO ₂	7.65	Mn 0.98
总氨基酸	0.201	Zn 0.37
原果汁	40	pH 4.6

5 结论

1) 毛樱桃营养丰富,其含铁、维生素 A、C 的量远远高于苹果、梨和柑桔等水果。并有一定的营养保健功能,是食品加工的优质原料。

2) 复合果胶酶处理对毛樱桃的出汁率和粘度的影响较大。6% 的酶在 45 时处理 60 min,出汁率由 61.2% 可调到 72.8%,粘度由 4.62 mPa·s 降到 2.68 mPa·s。

3) 优选出毛樱桃汁碳酸饮料的最佳配方:毛樱桃汁 4%、蔗糖 5%、复合酸 0.12%、香精 0.15%。

[参考文献]

- [1] 高海生,郭明军.毛樱桃系列产品的加工工艺[M].中国林副特产,1994,2:27~289.
- [2] <http://www.innofund.gov.cn/program/bulletin1/2001.3.asp>[EB/OL].
- [3] 黄伟坤.食品检验与分析[M].北京:轻工业出版社,1998:36~218.
- [4] 李衡,王季襄.食品感官鉴定方法与实践[M].上海:上海科学技术文献出版社,1990:16~258.
- [5] 中国标准出版社总编室.中国国家标准汇编[M].北京:中国标准出版社,2000.
- [6] Grampp E. Hot clarification process improves production of apple juice concentrates[J]. Food Technology, 1977, 31(1):38~42.
- [7] Wilson E L, Burns D J W, Hogy M G. Production and evaluation of kiwifruit juice production[J]. Horticultural processing bulletin HPBO3. Auckland, New Zealand 1983.
- [8] 高海生,蔺毅峰,等.干红毛樱桃酒酿造工艺研究[J].中国食品学报,2002,2(1):17~21.
- [9] <http://www.eco-protect.org/nature/zoologyb0007.htm>[EB/OL].
- [10] Vine R P. Commercial Wine making, Processing and Control[M]. The AV I Publishing Co., Inc., Westport, Conn, 1991.
- [11] 高海生,蔺毅峰,等.软饮料工艺学[M].北京:中国农业科技出版社,2000,9:23~128.

Production technology of *Prunus T am entosa Thunb* juice carbonic acid drink

Lin Yifeng

(Yuncheng University, Shanxi, Yuncheng 044000, China)

Abstract This paper analyses the nourishment components of *Prunus T am entosa Thunb*, and effect of pectinase Rohanpect D5S on *Prunus T am entosa Thunb*'s juice yield, viscosity, clarification. The results show that, *Prunus T am entosa Thunb* is rich in mineral materials and vitamins. Production by using compound pectinase has significant effect on juice yield. The highest rate is 72.8% in the condition of 6% enzyme in concentration, 45 in processing temperature and 60 minutes in processing time, which is 11.6% higher than that of comparison group. The enzyme concentration can greatly decrease juice stickiness, and increase clarification. The paper also puts forward the optimal formula of *Prunus T am entosa Thunb* juice carbonic acid drink.

Key words: *Prunus T am entosa Thunb* Juice; carbonic acid drink; juice yield; viscosity; formula