

果胶酶 ROHAPECT D5S 对猕猴桃取汁和澄清的影响

刘东红 曾超 王衍彬 叶兴乾 浙江大学食品与营养系 310029

摘 要 研究了果胶酶 ROHAPECT D5S 对猕猴桃出汁率、粘度、澄清度和冷热稳定性的影响。结果表明, 此酶可以极大地改进猕猴桃果浆的出汁率和降低果汁 粘度, 使果汁的澄清度加大, 对冷冻和加热的稳定性加强。适合用作猕猴桃汁的加工, 对猕猴桃浆的最佳应用条件为 3PA/100g 果浆 (相当于干酶 60g/1000kg 果浆), 45℃ 下 60min。

关键词 猕猴桃 澄清果汁 粘度

Abstract This paper studied the effects of pectinase ROHAPECT D5S on viscosity sieve drop rate and clarity of clarified kiwifruit juice by the orthogonal design test. Results showed that this pectinase effectivly decreased viscosity of kiwifruit juice, hydrolysed pectin and increased sieve drop rate from pulp. The optimum treatment was obtained in 3PA/100 pulp (equal 60g dry enzyme/1000kg pulp) at 45 60min.

Key words Kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch) Clarifying juice Viscosity

猕猴桃原产我国, 具有独特的风味, 含有在量的维生素 C, 是近年来发展最快的水果之一^[1]。Wilson (1983) 首先提出了完整的澄清果汁生产工艺^[3], 一些研究者对其澄清工艺^[5, 6]、加工中的维生素损失^[2]、和流变特性^[7]进行了研究。但是猕猴桃制汁在加工中仍存在着破碎后果浆粘度太高, 出汁率低, 产品不易澄清和不稳定的问题。加工中需用果胶酶来水解或液化果浆, 降低果浆的粘度, 提高出汁率, 选择不同的酶成为生产猕猴桃汁成功与否的关键。本文报道了德国 Rohm GmbH 公司的复合果胶酶 ROHAPECT D5S 对猕猴桃果浆自流产量、果汁粘度、澄清度和冷热稳定性的影响, 以供生产参考。

1 材料与方法

海沃特猕猴桃在成熟, 但果实没有变得非常软化时取自果园, 在常温下贮藏 15d。ROHAPECT D5S 来自德国 Rohm GmbH 公司 (Postfach 4242, Kirschenallee, D-61 Darmstadt 1, Germany), 酶活性 >260PA。

试验的加工流程如下: 果实用装有 0.5cm 筛孔的绞肉机破碎, 加热至 95℃ 保持 3min 以钝化果实内部的酶, 冷却至常温、加酶 (预先配在 0.5% 的酶水溶液) 至果浆中在恒温箱中保持不同的温度 (见表 1 和 2)、到一定时间后加热至沸 1min 钝化酶, 取果浆测定其自流汁的量, 手工压榨出果汁测定其粘度和用乙醇试验法

确定果胶的含量。对照为不用酶处理, 其它热处理同上。

为了研究酶的用量和最佳使用条件, 试验采用正交法, 采用 $L_9(3^4)$ 检验了 3 种不同酶浓度、处理温度和时间的效果。因素和水平如表 1。所有的实验重复 3 次, 数据用 DPS 统计分析软件进行统计分析^[8]。

表 1 酶处理的因素水平表

水平	酶浓度 (PA/100g 果浆)	处理温度 (°C)	处理时间 (min)
1	1 (0.5% 酶液 0.4ml)	25	30
2	2 (0.5% 酶液 0.8ml)	35	60
3	3 (0.5% 酶液 1.2ml)	45	90

指标的测定方法如下:

1.1 粘度: 采用落球粘度计, 在温度为 20℃ 下进行, 结果计算成动力粘度 (mPa·s)。

1.2 自流汁的重量: 取 20g 酶处理过的果浆, 在下装 100 目的不锈钢筛网的特制漏斗中 (如图 1), 静置 10min, 取自流汁, 用 0.1g 感量的天平称重, 记录自流汁重量 (g)。

1.3 乙醇试验: 参考 Grampp 方法^[9], 改成如下: 取 2ml 果汁于试管内, 加入 4ml 的酸化乙醇, 混合观察果汁的状态, 大块的沉淀表明有大量的果胶, 分别记录为 +++ 至 +, 没有沉淀表明没有果胶, 记作 -。

1.4 果汁的透明度 参考苹果汁的测定方法^[10]。取少量的澄清汁装入 1cm 的比色杯中, 在 650nm 下用分光

光度计测定透光率。

1.5 冷热稳定性 依酶处理得到的最佳条件,用酶处理果浆,得到果汁,用最佳用量的明胶进行澄清,加用皂土后 3000r/min 离心得到澄清果汁,测定果汁在 650nm 处的透光率。同时将果汁进行 100℃加热之后,在 -18℃下冷冻 12h,解冻之后再测定透光率。

2 结果与分析

2.1 ROHAPECT D5S 对猕猴桃汁粘度和果浆自流汁产

量的影响

对照的粘度与所有的酶处理后的果汁的粘度均有极显著的差异 ($p \leq 0.01$),说明酶处理可以极大地降低果汁的粘度(表2)。自流汁的结果亦表明与粘度类似的趋势(对照的自流汁量为 $4.3 \pm 0.3g$)。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,导致了果汁容易从果浆中流出(表3)。

2.2 ROHAPECT D5S 处理猕猴桃浆的最佳条件

表2说明,从粘度的指标分析最好的组合为9号,

表 2 ROHAPECT D5S 在不同处理条件下

对猕猴桃汁粘度和果胶残留的影响						
序号	A 酶浓度 (PA/100g)	B 温度 (℃)	C 时间 (min)	空例	粘度 (mpa.s)	乙醇试验
对照	0	0	0		4.95 ± 0.18	+++
1	1	25	30	1	$3.77 \pm 0.10A^*$	++
2	1	35	60	2	$2.76 \pm 0.09DE$	0
3	1	45	90	3	$3.27 \pm 0.17BC$	++
4	2	25	60	3	$3.35 \pm 0.03BC$	++
5	2	35	90	1	$3.02 \pm 0.04CD$	++
6	2	45	30	2	$3.60 \pm 0.08AB$	++
7	3	25	90	2	$2.68 \pm 0.15DEF$	+
8	3	35	30	3	$2.51 \pm 0.13EF$	0
9	3	45	60	1	$2.34 \pm 0.15F$	0
K ₁	9.80	9.80	9.88	9.13		
K ₂	9.97	8.29	8.45	9.04		
K ₃	7.53	9.21	8.97	9.13		
K ₁	3.27	3.27	3.29	3.04		
K ₂	3.32	2.76	2.82	3.01		
K ₃	2.51	3.07	2.99	3.04		
Rj	0.81	0.50	0.47	3.03		
优水平	A ₃	B ₂	C ₂			
主次顺序				ABC		

*表示 1% 的显著性差异水平。

表 3 ROHAPECT D5S 在不同处理条件下对猕猴桃浆自流汁产量的影响

序号	酶浓度 (PA/100g)	温度 (℃)	时间 (min)	空例	自流汁 (g)
对照	0	0	0		4.3 ± 0.3
1	0.4ml(1PA)	25	30	1	$6.0 \pm 0.2a^*$
2	0.4ml(1PA)	35	60	2	$6.7 \pm 0.3a$
3	0.4ml(1PA)	45	90	3	$6.1 \pm 0.2a$
4	0.8ml(2PA)	25	60	3	$6.0 \pm 0.1a$
5	0.8ml(2PA)	35	90	1	$6.4 \pm 0.2a$
6	0.8ml(2PA)	45	30	2	$6.3 \pm 0.3a$
7	1.2ml(3PA)	25	90	2	$7.2 \pm 0.2a$
8	1.2ml(3PA)	35	30	3	$6.2 \pm 0.2a$
9	1.2ml(3PA)	45	60	1	$7.3 \pm 0.3a$
K ₁	18.8	18.7	19.1	19.5	
K ₂	18.7	19.9	19.8	19.7	
K ₃	20.6	19.5	19.2	18.9	
K ₁	6.3	6.2	6.4	6.5	
K ₂	6.2	6.6	6.6	6.6	
K ₃	6.9	6.5	6.4	6.3	
Rj	0.63	0.40	0.23	0.3	
优水平	A ₃	B ₂	C ₂		
主次顺序				ABC	

*a 表示 5% 的显著性差异水平。

即酶的浓度为3PA/100g果浆, 45℃下60min。这一处理与其它有极显著的差异(表2)。酶的浓度极大地影响着果汁粘度。因素的主次序为酶浓度>处理温度>处理时间, 随着酶浓度的增加, 果汁的粘度下降, 最好的组合可能在 $A_3B_2C_2$, 即酶浓度3PA/100g果浆(相当于60g/kg果浆), 在45℃下处理60min。

乙醇试验表明酶处理极大地降低了果汁中的果胶含量, 在不同的处理中, 只有8号处理和9号处理两个试验的果汁中不含有果胶物质, 说明前面的各个处理虽然能有效地降低粘度, 增加果浆的自流汁流出, 但其水解反应不完全, 有必要延长处理时间或增加浓度(表2)。

从自流汁的量来看, 对照与处理之间具有显著的差异, 但各个不同的处理之间并没有显著性的差异, 但果浆的自流汁产量基本表现了与粘度类似的趋势, 再一次表明果浆的粘度与自流汁的流出量有关。没有显著性差异的原因可能是此方法不及粘度敏感(表3)。

2.3 ROHAPECT D5S 处理对猕猴桃汁澄清度和稳定性的影响

表4 不同处理果汁的透光率(%) *

	澄清处理后	加热解冻后	解冻后的状态
对照	70±3.1A	52±2.8A	有细的悬浮物, 少量混浊
处理	92±2.5B	90±3.0B	无任何杂质, 产品透明、澄清

*A, B 字母表示 1% 极显著差异水平。

表4可见, 用酶处理过和果汁经明胶和皂土处理后具有较高的透明度, 与对照相比, 透明度增加32.87%。对样品统计分析表明, 其差异达到极显著水平。未经酶处理过的样品, 经冷冻解冻之后, 澄清度明显下降, 同时有明显的沉淀物出现。与对照相反, 经良好酶处理后的样品则有很好的冷热稳定性, 其透明度基本不下降。

3 小结

3.1 ROHAPECT D5S可以明显地降低猕猴桃浆的粘度, 提高其出汁率。

3.2 试验表明, ROHAPECT D5S对猕猴桃浆的最佳处理条件为酶的浓度为3PA/100g果浆(相当于干酶60g/1000kg果浆), 45℃下60min处理。

3.3 ROHAPECT D5S同时可以明显改进猕猴桃汁的澄清度和冷热稳定性。

参考文献

- 崔致学主编. 中国猕猴桃. 山东科学技术出版社, 济南: 1993.
- 潘林娜. 法国猕猴桃果汁加工过程中维生素C的变化. 食品工业科技, 1993, (5): 21~23.
- Wilson E.L. Burns D.J.W. Hogg M.G. Production and evaluation of kiwifruit juice production. Horticultural processing bulletin HPB03. Auckland, New Zealand. 1983.
- 李文炳译. 不产生沉淀的猕猴桃浓缩汁的生产. 食品与发酵工业, 1989, (2): 75~78.
- 王鸿飞. 壳聚糖在猕猴桃汁澄清中的应用研究. 食品工业科技, 1997, (4): 18~20.
- 师俊玲, 李元瑞, 程江峰. 超滤对猕猴桃汁澄清中的应用食品工业科技, 1999, 20 (10): 20~22.
- 李群, 余世望. 猕猴桃果浆的流变特性. 食品与发酵工业, 1997, 23 (3): 33~35.
- 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其计算机处理平台. 北京: 农业出版社, 1997.
- Gramp E. Hot clarification process improves production of apple juice concentrates. Food Technology, 1977, 31(1): 38~42.
- E. Tex Co o e e, 1992.

广告编号: 2001-03-46

食品厂转让

本厂位于环境优美, 四季如春的旅游名城——桂林市平乐镇, 是大西北开发重镇和出海通道的必经之地。

厂房地面积2500m², 建筑面积600m², 钢筋混凝土结构。有专用变压器、锅炉, 真空干燥、灭菌蒸煮等食品机械。

私有的厂房、土地产权手续和食品生产的各项手续一应俱全。外来投资税收政策优惠, 办理常住户口。当地劳务、水、电、丰富价廉, 有香猪、荔浦芋、山葡萄、竹笋、罗汉果、山菜等绿色食品加工原料。因本人忙于外资业务, 以上全部财产转让。

总价: 贰佰捌拾万元整, 有意西北开发者请速联系。

电话: 0773-7884444 (同传真)

手机: 013507839770

BP: 0773-126-1503505 联系人: 刘先生

桂林平乐滴水庵食品厂