

文章编号:1003-8701(2013)04-0082-03

果胶酶处理石榴果汁工艺优化

权美平

(渭南师范学院化学与生命科学学院,陕西 渭南 714000)

摘要:以鲜石榴为原料,采用果胶酶处理优化石榴清汁工艺。结果表明:各因素对石榴汁澄清影响程度由大到小的顺序依次是酶处理时间>酶用量>酶处理温度。果胶酶处理果汁的最佳工艺参数为A2B1C3,即果胶酶用量为0.25%,酶处理温度为50℃,酶处理时间为3.0h。

关键词:鲜石榴;果胶酶;工艺

中图分类号:TS275.5

文献标识码:A

Optimizing Technologic Parameters of Pomegranate Juice with Pectic Enzyme

QUAN Mei-ping

(College of Chemistry and Life Science, Weinan Teachers University, Weinan 714000, China)

Abstract: Taking fresh pomegranate as raw material, the experiment employed pectic enzyme as the clarifier to get the clear juice and got the optimum technology. The results showed that the impact of the factors influenced in such order: enzyme treatment time>enzyme dosage> enzyme treatment temperature. The optimum parameters of the clear juice with pectic enzyme were obtained, i.e., pectic enzyme dosage 0.25%, enzyme treatment temperature 50℃, and enzyme treatment time 3.0 h.

Keywords: Fresh pomegranate; Pectic enzyme; Technology

石榴(*Punica granatum* L.)为石榴科(Punicaceae)石榴属(*Punica* L.)植物,属浆果类水果。石榴有酸石榴和甜石榴之分,其中陕西临潼石榴属于我国五大名贵品种^[1-2]。石榴果含有多种人体所需的微量元素、维生素和氨基酸等多种营养成分,是一种既有营养保健功能,又有药用疗效价值的水果,其中果汁约占51%。石榴果汁中含有较多的有机酸,包括奎宁酸、苯乙酸、原儿茶酸、阿魏酸等^[3]。可参与人体代谢,防止糖转化为脂肪,对于人体健康和减肥健美起重要作用^[4]。本研究以陕西临潼石榴为原料,经过榨汁及果胶酶处理能够形成一种感官和品质俱佳的石榴清汁,不仅丰富了饮料中果汁的品种,而且有效地增加农副产品石榴的附加值和经济效益,为开发利用石榴资源提供

技术基础^[5]。

1 材料与amp;方法

1.1 材料和试剂

鲜石榴购自陕西临潼,果胶酶食品级,试剂均为分析纯。

1.2 主要仪器与设备

UV-2000型可见分光光度计:尤尼柯仪器有限公司;离心机:上海安亭科学仪器厂;PHS-4CT型酸度计:上海康仪仪器有限公司;电热恒温水箱:上海福玛实验设备有限公司;手持糖量计:上海光学精密仪器厂。

1.3 试验方法

鲜石榴→去皮取籽→压榨→澄清→过滤→石榴汁→杀菌→冷却→成品

操作要点:选取无病虫害的优质石榴为原料,经清洗(特别是果实口土和污渍清除)和去皮后,剔除石榴果内果络(内种皮),分拣出洁净籽粒;采用

收稿日期:2013-02-22

项目资助:陕西省科技厅自然科学基金基础研究计划项目(2011JQ4014)

作者简介:权美平(1978-),女,讲师,硕士,主要从事食品科学研究。

表面光滑、洁净、表面积大的工具手动压榨取汁;果汁经果胶酶处理,过滤后即得果汁清汁;取汁过程和所用器具注意清洁卫生。

1.4 试验中主要指标的测定^[6]

可溶性固形物的测定,手持糖量计法;总酸的测定,酸碱滴定法;还原糖的测定,斐林试剂法;Vc的测定,2,6-二氯酚靛酚滴定法;透光率的测定,可见分光光度法;细菌总数,菌落计数法。

2 结果与分析

2.1 果胶酶澄清的单因素试验结果

果汁在自然 pH 条件下,经果胶酶一定条件下处理后,以 3 000 r/min 进行离心,取上清液,于 720 nm 波长处测定透光率,考察果胶酶用量(0、0.08%、0.16%、0.24%、0.32%);酶处理温度(25℃、35℃、45℃、55℃、65℃);酶处理时间(0.5 h、1.0 h、2.0 h、3.0 h、4.0 h)梯度进行试验(以一个指标进行单因素试验时,别的参数保持一致)。

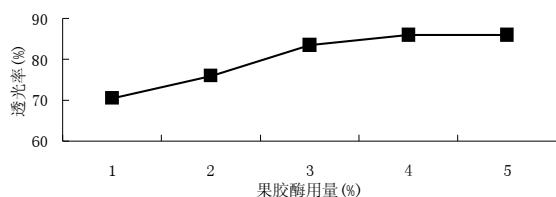


图1 酶用量对石榴汁透光率的影响

2.1.1 果胶酶用量对石榴汁透光率的影响

由图1可知,随着果胶酶用量的增大,石榴果汁透光率升高,但用量增加到0.24%时,透光率达

到86.0%,再增加对果汁的透光率影响不大,所以0.24%为果胶酶最适合添加量。

2.1.2 酶处理温度对石榴汁透光率的影响

由图2可知,随着果胶酶处理温度的升高,石榴果汁透光率升高,在温度为55℃时,透光率达到最大88.1%,故选取55℃为果胶酶最佳处理温度。

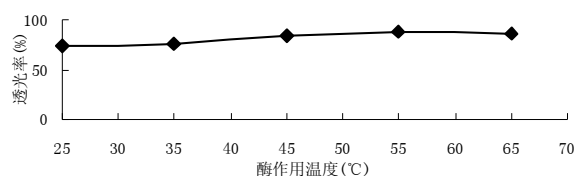


图2 酶处理温度对石榴汁透光率的影响

2.1.3 酶处理时间对石榴汁透光率的影响

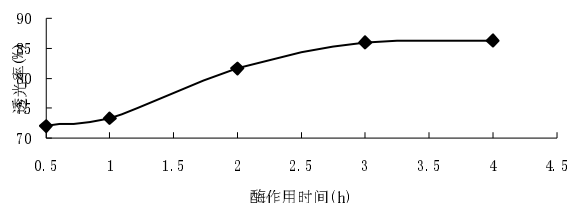


图3 酶处理时间对石榴汁透光率的影响

由图3可知,随着果胶酶处理时间的延长,石榴果汁透光率升高,时间为3.0 h时,透光率86.1%,故选取3.0 h为果胶酶最佳处理时间。

2.2 正交试验结果

2.2.1 正交试验结果及极差分析

在以上单因素试验的基础上,采用 $L_9(3^4)$ 进行正交试验,各因素水平设置及正交试验结果见表1。

表1 正交试验结果

试验号	A 酶用量(%)	B 温度(°C)	C 时间(h)	D 空列	透光率(%)
1	1(0.15)	1(50)	1(2.0)	1	75.2
2	1	2(55)	2(2.5)	2	78.6
3	1	3(60)	3(3.0)	3	77.1
4	2(0.25)	1	2	3	82.3
5	2	2	3	1	88.0
6	2	3	1	2	77.5
7	3(0.35)	1	3	2	85.6
8	3	2	1	3	78.4
9	3	3	2	1	76.7
K1(k1)	230.90(76.97)	243.10(81.03)	231.10(77.03)	239.90(79.97)	T=719.40
K2(k2)	247.80(82.60)	245.00(81.67)	237.60(79.20)	241.70(80.57)	
K3(k3)	240.70(80.23)	231.30(77.10)	250.70(83.57)	237.80(79.27)	
R	5.63	4.57	6.53	1.30	

正交试验极差分析可知,影响果胶酶澄清石榴果汁的各因素的主次顺序为 $C>A>B$,即酶处理时间>酶用量>酶处理温度。

2.2.2 正交试验方差分析结果

方差分析可知,因素C有显著性差异,故选取石榴汁透光率最高水平C3;因素A、B没有显著性差异,说明果胶酶用量和处理温度在正交设计的范围内对提高果汁透光率无显著性影响,其水

平可以根据实际情况进行选择,因此,从经济角度考虑,最后确定果胶酶处理石榴汁的最佳工艺参

数是 A2B1C3,即果胶酶用量为 0.25%,酶处理温度为 50℃,酶处理时间为 3.0 h。在此条件下,果

表 2 正交试验方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P
A	48.006 7	2	24.003 3	18.900 3	0.050 3
B	36.726 7	2	18.363 3	14.459 3	0.064 7
C	66.446 7	2	33.223 3	26.160 1	0.036 8
误差	2.540 0	2	1.270 0		

胶酶处理果汁后透光率可达 85.1%

2.3 石榴清汁灭菌试验结果

石榴清汁含有丰富的营养成分,为长期保藏,在表 3 设置的不同条件下进行杀菌处理,半月后检查石榴汁的感官状态和平皿检测石榴汁细菌总数。

由表 3 可知,随着灭菌温度升高,时间延长,灭菌效果(卫生指标和组织状态)明显,为了在较短时间内达到好的灭菌效果而且最大限度地保存产品品质,选择 121℃,10 min 为最佳灭菌条件。

2.4 成品石榴清汁检测结果

成品石榴清汁检测结果见表 4。

表 3 石榴汁灭菌试验结果

时间(min)	温度(℃)				
	70	80	90	100	121
5	菌落成片,汁液浑浊	大片菌落,汁液浑浊	菌落多,汁液浑浊	60~70 个/mL 微浑浊	10-15 个/mL 清亮
10	菌落成片,汁液浑浊	菌落很多,汁液浑浊	菌落多,汁液浑浊	45~55 个/mL 微浑浊	未检出,清亮
15	菌落成片,汁液浑浊	菌落很多,汁液浑浊	菌落多,汁液浑浊	20~30 个/mL 清亮	未检出,清亮

表 4 成品石榴汁主要指标测定结果

感官	还原糖(%)	总酸(%)	可溶固型物(%)	Vc(mg/100 g)
粉红色,清亮透明,酸甜适口的石榴清香	13.8	4.2	13.8	10.8

3 讨论

果汁中的悬浮物主要成分是纤维素、半纤维素、苦味物质、糖和酶;果汁中的亲水胶体主要由胶态颗粒组成,含有果胶质、树胶质和蛋白质等。胶体的吸附作用、离子化作用和加热、酶解等都是澄清的关键所在。果汁中的果胶、单宁等带负电荷的高分子化合物易相互碰撞聚合而沉淀,影响感官品质,为了除去果汁中的悬浮物及易致沉淀的胶粒,本试验中果胶酶制剂的加入是利用酶来水解果胶,使果汁中其他胶体失去果胶的保护作用而共同沉淀。

4 结论

果胶酶处理石榴汁后透光率提高明显,果胶酶处理石榴汁的最佳工艺参数是 A2B1C3,即果胶酶用量为 0.25%,酶处理温度为 50℃,酶处理

时间为 3.0 h。在此条件下,果胶酶处理果汁后透光率可达 85.1%;石榴果汁最佳灭菌条件为 121℃,10 min,在此条件下制成的成品质量好,可以作为鲜石榴的一种加工工艺而实现农产品的综合开发和利用。

参考文献:

- [1] 陕西省果树研究所主编. 陕西果树卷[M]. 西安:陕西人民出版社,1978:661-662.
- [2] 吴耕民. 中国温带果树分类学[M]. 北京:农业出版社,1984:372-373.
- [3] Artik N, Cemeroglu B, Murakami H, et al. Determination of phenolic compounds in pomegranate juice by HPLC[J]. Fruit Process, 1998, 8(12):492-499.
- [4] 冯书勤, 贾金娥, 张月英. 酸石榴的营养价值及药用价值[J]. 河北林业科技, 1996(6):128.
- [5] 陈锦屏, 田呈瑞. 果品蔬菜加工学[M]. 西安:陕西科学技术出版社, 1990:152.
- [6] 宁正祥, 赵谋明. 食品生物化学[M]. 广州:华南理工大学出版社, 1995:305-306.