

酶制剂 Pectinex Smash XXL 和 Pectinex Ultra SP-L 在胡萝卜汁加工中的应用

[诺维信(中国)投资有限公司研发中心,北京 100085] 周 鹏

摘 要:研究了应用果胶酶对提高胡萝卜汁品质的作用。结果表明,使用果胶酶 Pectinex Smash XXL 和 Pectinex Ultra SP-L,不仅不会破坏胡萝卜浊汁的稳定性,还可以显著地提高汁液的出汁率和胡萝卜素的提取率。酶处理工艺中,出汁率提高 15%,果汁中胡萝卜素含量提高 1.8 倍。

关键词:Pectinex Smash XXL, Pectinex Ultra SP-L, 稳定性, 出汁率, 胡萝卜素

中图分类号: TS202.3 文献标识码: A
文章编号: 1002-0306(2003)09-0062-02

85℃灭酶 10min→冷却至室温→出汁→均质→装瓶,杀菌→胡萝卜汁

表 1 酶解方案

实验编号	空白	酶 1	酶 2	酶 3
酶剂量(mL/t)*	0	40	60	90

注:1. 酶用 50mL 水稀释,再加入胡萝卜浆中;

2. 酶是 Pectinex Smash XXL 和 Pectinex Ultra SP-L 的混合物(2:1v/v)

为了提高胡萝卜的出汁率,普遍在工艺中采用热煮^[1,2](又称熟化)步骤以使胡萝卜更容易被压榨出汁。在热煮的基础上应用新型生物技术-酶技术可以更大程度地提高果汁以及胡萝卜素的提取率^[3,4]。

Pectinex Smash XXL 和 Pectinex Ultra SP-L 专门应用于果蔬汁中,来提高出汁率及有效成分的提取率。本文以出汁率、果汁稳定性以及胡萝卜素提取率为指标,研究了该酶对胡萝卜汁加工的影响,从而给出了推荐使用量。

1 材料与方 法

1.1 材料与设备

市售新鲜胡萝卜, Vc, 柠檬酸, 异丙醇(国产优级纯), Pectinex Smash XXL 诺维信公司, 活力单位: 30000 UPE/mL; Pectinex Ultra SP-L 诺维信公司, 活力单位: 26000 PG/mL。

水浴锅 Heto lab Equipment Co.; MZS-1 均质机 无锡永如轻化设备厂; 离心机 Beckman; 出汁机 Omega; 紫外可见分光光度计 Shimadzu。

1.2 实验方法

1.2.1 加酶处理过程 胡萝卜→清洗、挑选、手工去皮→将胡萝卜用刀切成小块→加入 Vc 和柠檬酸溶液→搅拌机破碎→微波加热(90℃, 5min)→冷却到 45~50℃→在搅拌的情况下加入酶制剂的水溶液→搅拌情况下 40℃反应 30min→

1.2.2 出汁率的计算 出汁率(%)=(果汁重量-加入的水重)/胡萝卜重量

1.2.3 果汁中总胡萝卜素测定 取 1mL 的果汁于 Falcon 离心管中, 加入 25mL 异丙醇, 充分混合均匀后, 静止过夜。次日将离心管于 3000r/min 下离心 2min 得到沉淀和上清液, 上清液转移至另一新的离心管中。继续用异丙醇提取沉淀, 直至沉淀为无色。合并所有异丙醇。记录所用异丙醇的体积, 并在 478nm 处测定吸光度(以异丙醇为空白)。总胡萝卜素含量按以下公式计算:

$$\text{果汁中总胡萝卜素含量(mg/kg)} = \frac{A_{478\text{nm}} \times V \times 10000}{E_{1\text{cm}, 478\text{nm}}^{1\%} \times M} \times$$

(出汁率_{样品}/出汁率_{空白})

$A_{478\text{nm}}$ -在 478nm 处的吸光度; V-异丙醇总体积(mL); M-胡萝卜重量(g); E=2280。

1.2.4 果汁稳定性的评价 取 10mL 果汁于一特制离心管中, 于 3050r/min 下离心 10min, 以离心后沉淀高度来评价浊汁的稳定性。

2 结果与讨论

2.1 酶处理对出汁率的影响

实验发现, 加酶工艺中, 出汁率比不加酶的工艺提高了大约 15%。酶量的进一步增加并不导致出汁率的进一步增加, 说明即使是少量地添加酶制剂即可以达到大幅增加果汁出汁率的效果。

2.2 酶处理对胡萝卜素提取率的影响

收稿日期: 2003-07-21

作者简介: 周鹏(1975-), 男, 博士。

表2 果汁部分质量指标分析结果

实验编号	空白	酶1	酶2	酶3
胡萝卜汁	B	1	2	3
果汁重量(g)	622.0	674.0	685.0	681.7
出汁率(%)*	53.1	60.6	62.1	61.7
出汁率增幅(%)	-	14.1	16.9	16.2

注:* 加水量 250g; 胡萝卜重量 700g。

表3 果汁样品中总胡萝卜素含量测定结果

实验编号	B	1	2	3
V(mL)	15	15	15	15
A_{478nm}	0.224	0.239	0.262	0.352
胡萝卜素提取量(mg/kg)	14.73	17.92	20.17	26.86
提取率增幅(%)	-	21.7	36.9	82.3

Pectinex Smash XXL 和 Pectinex Ultra SP-L 是果胶裂解酶和适量细胞破壁酶, 两者促使胡萝卜细胞更为彻底地破裂。胡萝卜素是细胞的内含物, 随着细胞壁的分解, 胡萝卜素得到了更大的释放。实验结果充分证明了这一点, 以 90mL/t 的剂量处理后, 胡萝卜素的提取率较空白样品而言提高了约 1.8 倍。

2.3 酶处理对胡萝卜汁稳定性的影响

评价果汁稳定性的方法很多, 最常用的是在一定温度下放置一段时间(如 3d 或 7d), 但是这种方法耗时比较长。在本实验中采用离心的方法来评价。离心力可以破坏果汁体系的稳定性, 从而产生沉淀。体系稳定性越好, 沉淀将会越少。以下是对各样品离心

实验的结果。结果表明, 酶制剂的使用量控制在 90mL/t 的范围时, 不会导致果汁稳定性变差, 酶处理后的果汁其稳定性和空白样品一致。

表4 酶处理对果汁离心沉淀高度的影响

实验编号	B	1	2	3
沉淀高度(cm)	1.30	1.35	1.35	1.30

3 结论

Pectinex Smash XXL 和 Pectinex Ultra SP-L 可以成功地应用于胡萝卜汁的加工以提高胡萝卜汁的品质。在合理的添加量下(90mL/t 左右), 酶制剂可以显著地提高出汁率和果汁中胡萝卜素含量, 更为重要的是不影响胡萝卜汁的稳定性。该结果对实际工业应用具有较高的参考价值。

参考文献:

- [1] 林志明, 王文振, 李诚志. 不同前处理对胡萝卜汁榨出率等参数的影响[J]. 福州大学学报(自然科学版), 2001, 29(2): 128~131.
- [2] 周浓. 胡萝卜汁饮料生产工艺[J]. 农牧产品开发, 2000(11): 25~26.
- [3] 俞中, 林春国, 朱凤涛. 酶制剂 Citrozyme Premium L 和 Cellubrix L 在胡萝卜汁生产中的应用比较[J]. 食品科学, 2002, 23(5): 86~87.
- [4] 杨军, 赵学慧. 果胶酶在胡萝卜汁加工中的应用[J]. 中国酿造, 1997(6): 24~27.

(上接第 61 页)

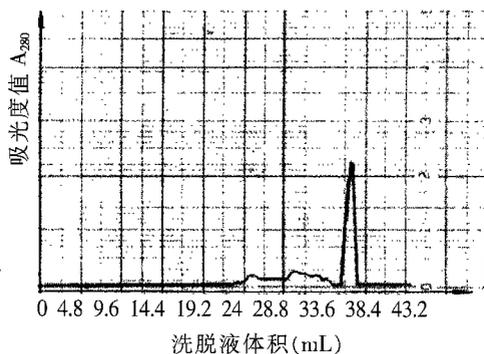


图3 724树脂离子交换洗脱液 CM52 洗脱色谱图

好分离纯化效果。动态交换法易于实现连续化、自动化操作, 因此应对动态法作进一步研究。

3 结束语

商业溶菌酶通常采用传统的结晶、沉淀、离心等方法从蛋清中提取, 这些方法操作简单、成本低, 适于工业化生产, 但得到的产品纯度不高。目前, 已有超滤^[4]、扩张床吸附^[5]及离子交换色谱方法^[6]进行蛋清溶菌酶纯化的研究, 蛋壳溶菌酶的研究较少。超滤法易于放大, 但蛋清中粘蛋白含量高, 所以超滤前必须进行微滤, 还须选择合适的 pH、透过压和超滤膜等。扩张床吸

附能直接处理含固体颗粒的样品而引起了广泛关注, 但该方法自身还处于研究中。由于溶菌酶的等电点高于其它卵清蛋白, 使用离子交换色谱柱有很好的纯化效果。本工艺使用 724 树脂纯化溶菌酶性能好, $(NH_4)_2SO_4$ 洗脱成本低, 可实现鸡蛋的综合深加工利用。

参考文献:

- [1] 贾向志, 李元, 马文煜. 溶菌酶的研究进展[J]. 生物技术通讯, 2001, 13(5): 374~377.
- [2] [德]B 施特马赫著, 钱嘉渊译. 酶的测定方法[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1992.
- [3] 宋宏新, 李敏康. 现代生物化学实验技术教程[M]. 陕西: 陕西人民出版社, 2002.
- [4] R Gosh, S S Silva, et al. Lysozyme separation by hollow-fibre ultrafiltration[J]. Biotechnol Bioeng, 2000(6): 19~24.
- [5] X D Tong, X Y Dong, Y Sun. Lysozyme adsorption and purification by expanded bed chromatography with a small-sized dense adsorbent[J]. Biotechnol Bioeng, 2002(12): 117~124.
- [6] F Ming, J A Howell, F Acosta, J Hublle. Study on separation of conalbumin and lysozyme from high concentration fresh egg -white at high flow rates by a novel ion-exchanger[J]. Biotechnol Bioeng, 1993, 42: 1086~1090.