

用果胶酶提高胡萝卜出汁率方法

宋维春

(琼州大学食品研究开发中心,五指山,572200)

摘要 研究了用果胶酶提高胡萝卜出汁率的方法,采用正交试验分析了果胶酶的用量、酶解温度和酶解时间对胡萝卜出汁率的影响,得到了最佳出汁率的工艺方案。

关键词 胡萝卜,果汁,果胶酶,出汁率

胡萝卜是一种具有较高营养价值的蔬菜,它的胡萝卜素含量为 $41.30 \mu\text{g/g}$,其他维生素如 V_{B_1} 、 V_{B_2} 和 V_C 的含量也很高^[1]。由胡萝卜直接榨汁得到的胡萝卜汁正日益受到消费者的青睐,在国际市场尤其是东南亚、日本、韩国市场非常紧俏^[2]。用常规的方法生产胡萝卜汁,出汁率较低,因此,提高胡萝卜出汁率和胡萝卜素在胡萝卜汁中的含量具有非常重要的意义^[3],用酶解的方法既可以提高出汁率又可以提高胡萝卜素含量^[4]。我国胡萝卜的资源丰富,开发胡萝卜汁产品,出口创汇,对发展农村经济将发挥重要作用。

1 实验原料及设备

1.1 实验原料

胡萝卜,市售;果胶酶,诺维信产 *Citrozym premium* L 柠檬酸,分析纯。

1.2 主要仪器设备

DS200 高速组织捣碎机,托盘天平,LD4-2 型离心机,pHS-2 型 pH 计,电炉子。

1.3 实验方法

胡萝卜经自来水清洗,手工去皮后,切成 10 cm 小段,放在烧杯中加入 30%(相对胡萝卜的质量)的开水,加热至 100°C ,保持 10 min 后冷却到常温,用 DS200 高速组织捣碎机打成胡萝卜果泥,用柠檬酸调整 pH 值到 4.5^[5]。在相应的酶解温度和时间下加入一定量的果胶酶进行酶解处理,经离心机离心分离后得到胡萝卜汁。出汁率 = (汁质量 - 加水质量) / 原料质量

2 结果与讨论

2.1 酶解温度对出汁率的影响

酶在适当的温度下才具有活性,因而酶解温度对酶的活性的影响较大,进而影响到出汁率,果胶酶的最佳工作温度一般在 50°C 左右。当酶用量为 50 mg/kg ,酶解时间为 30 min 时,不同温度下的出汁率见表 1。

表 1 酶解温度对出汁率的影响

酶解温度/ $^\circ\text{C}$	45	50	55	60
出汁率/%	75.6	83.5	83.2	81.5

在从表 1 中可以看出,在 50°C 以下升温对出汁率的影响很敏感,而过 50°C 后胡萝卜的出汁率开始下降,说明超过 50°C 酶的活性减弱。另外,温度高也要增加能量消耗,增加成本。因此不宜选择过高的酶解温度,选择 50°C 左右可得到最佳的出汁效果。

2.2 酶解时间对出汁率的影响

酶解是需要一定的时间的,酶解时间越长,出汁率越高。当酶解温度为 50°C ,酶的用量为 50 mg/kg ,不同酶解时间的出汁率见表 2。从表中可以看出,过 30 min 以后其增长幅不大,说明在 40 min 时酶解基本完成,因而酶解时间过长意义不大。

表 2 酶解时间对出汁率的影响

酶解时间/min	20	30	40	50
出汁率/%	78.2	83.5	83.6	83.7

2.3 酶的用量对出汁率的影响

胡萝卜的果肉中含有大量的果胶物质,因而其出汁量很低,出汁率 $50\sim 70\%$ 。当酶解温度为 50°C ,酶解时间为 30 min 时,酶不同用量下的出汁率见表 3。从表中看出,加入果胶酶以后,其出汁率可大幅度增加。因为果胶酶可以破解果胶质、纤维素和半纤维素,在常温下澄清,清亮果汁,同时增加果汁中纤维寡聚糖、纤维二糖等保健低聚糖含量,提高胡萝卜汁的保健功效,但酶的用量也不能太多,否则要提高胡萝卜汁的生产成本,并影响胡萝卜汁的口味。

表 3 酶的用量对出汁率的影响

酶用量/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	50	100	150	200
出汁率/%	79.4	83.5	83.7	83.8

2.4 正交试验

为了减少试验次数使实验更加科学,本实验采用正交试验的方法。选出影响出汁率的主要因素为:酶解温度(A)、酶解时间(B)、果胶酶的用量(C)因素水平见表 4。

第一作者:学士,高级工程师。

收稿日期:2004-07-25,改回日期:2004-09-01

表 4 因素水平表

水平	A/°C	B/min	C/mg·kg ⁻¹
1	45	20	50
2	50	30	100
3	55	40	150

用正交表进行实验及数据处理 结果见表 5。

表 5 正交实验结果分析

序号	A	B	C	实验配方	出汁率/%
1	1	1	3	A ₁ B ₁ C ₃	82.20
2	2	1	1	A ₂ B ₁ C ₁	85.20
3	3	1	2	A ₃ B ₁ C ₂	83.57
4	1	2	2	A ₁ B ₂ C ₂	82.60
5	2	2	3	A ₂ B ₂ C ₃	86.40
6	3	2	1	A ₃ B ₂ C ₁	83.40
7	1	3	1	A ₁ B ₃ C ₁	82.30
8	2	3	2	A ₂ B ₃ C ₂	85.80
9	3	3	3	A ₃ B ₃ C ₃	84.40
T _{j1}	247.10	250.97	250.90		
T _{j2}	257.40	252.40	251.97		
T _{j3}	251.37	252.50	253.00		
T _{j1}	82.37	83.66	83.63		
T _{j2}	85.80	84.13	83.99		
T _{j3}	83.79	84.17	84.33		
R _j	3.43	0.51	0.70		

从表 5 的极差分析可以看出 R_A>R_C>R_B,说明酶解温度对胡萝卜出汁率的影响最大,因而酶解温度是

主要的影响因素。酶用量对于提高出汁率也有较大影响,出汁率最高的配方为 A₂B₃C₃,按此方案进行实验,出汁率为 87.1%。但此配方中果胶酶的用量较大(150 ppm)成本较高。如果时间和酶用量的两个水平再提高,出汁率的增加的幅度很小的,因而从技术经济综合考虑最佳的配方应是 A₂B₃C₃,即酶解温度为 50°C、酶解时间 50 min、酶解时间 50 min、酶的用量 150 mg/kg、出汁率为 87.1%。

参 考 文 献

- 1 Thumann P A, Steffen J, Zwernemann C et al. Plasma concentration response to drinks containing beta-carotene as carrot juice or formulated as a water dispersible powder[J]. European Journal of Nutrition, 2002, 41(5): 228
- 2 徐尧润,王贵芳. 胡萝卜汁蒸发浓缩过程动力学[J]. 食品与机械, 1999, 3: 13
- 3 Vitetta L, Sali A, Reavley N J. Does drinking carrot juice affect cancer of the prostate[J]. The Medical Journal of Australia, 2001, 175(1): 52
- 4 Demir N, Sarioglu K, Mutlu M et al. The use of commercial pectinase in fruit juice industry. Part 3. Immobilized pectinase for mash treatment[J]. Journal of Food Engineering, 2001, 47(4): 275
- 5 Schopplein E, Dietrich P, Ludwig M, et al. Use of the Supraton machine for the two-step grinding of carrots and the influence on the composition of carrot juice[J]. Deutsche Lebensmittel Rundschau, 2003, 99(7): 271

The Research of Increase Juice Yield of Carrot

Shong Weichun

(The Center of Food R&D Qongzhou University, Wuzhishan, 572200)

ABSTRACT The method for increasing juice yield in carrot juice production was researched with pectase. The results from orthogonal experiment indicated that the amount of pectase, hydrolysis temperature, as well as hydrolysis time, had effect on the juice yield of carrot. The best formula was determined.

Key words carrot juice, pectase juice yield

(上接第 147 页)

Study on the Extraction of Resveratrol

Liu Shuxing Cheng Liying Chen Zhiliang Yang Daqing

(College of Life Science & Engineering, Shaanxi University of Science & Technology, Xianyang, 712081)

ABSTRACT Resveratrol in polygonum cuspidatum was extracted with organic solvent. By compare five different extraction technology, it was found that a combination of Supersonic wave and circumfluence extraction gave better result. With further orthogonal design experiments, we found the optimal conditions are as follows: 30 min for supersonic wave treatment at 40°C, followed by 6 h of circumfluence at 75°C. The other conditions include: 80% by volume of both ethanol and acetone for extracting reagent, pH of 4, 1:20 for the quality ratio between material and reagent, divide into twice for the whole extraction.

Key words resveratrol, supersonic wave, Circumfluence, Orthogonal design