

超高压中温协同处理对猕猴桃果汁品质的影响

方亮 江波*, 张涛, 李伟桥 (江南大学食品科学与技术国家重点实验室, 江苏无锡 214122)

摘要 为探讨超高压中温协同处理对猕猴桃果汁品质的影响, 分别将过程压力控制在200、400、600 MPa, 温度30、50 ℃, 保压时间15 min, 对鲜榨猕猴桃果汁产品进行处理。研究发现, 超高压中温协同加工技术对猕猴桃果汁有很好的杀菌效果, 30 ℃、400 MPa 压力下猕猴桃果汁即可达到商业无菌; 同时对果汁的pH值、可溶性固形物含量、电导率基本无影响, 对Vc和色泽影响较小。并且, 压力升高所造成的果汁品质的损失远小于温度升高所造成的。

关键词 猕猴桃果汁; 超高压; 中温; 品质

中图分类号 S663.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)33-10843-02

Effect of Combined High Pressure and Thermal Treatment on Quality of Kiwifruit Juice

FANG Liang et al (State Key Laboratory of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi, Jiangsu 214122)

Abstract A study was made of the effect of combined high pressure and thermal treatment on quality of kiwifruit juice. Several conditions were examined, within a pressure range of 200 to 600 MPa, temperatures from 30 to 50 ℃, and time of treatment of 15 min. Assays were carried out on fresh kiwifruit juice. Results showed that total number of bacteria declined with pressure and temperature increased and arrived commercial asepsis under 400 MPa at 30 ℃. There were no significant difference on pH, Brix and conductivity after treatment, while little difference on content of Vc and color. And the effect of pressure is less than temperature.

Key words Kiwifruit juice; High pressure; Temperature; Quality

我国是猕猴桃的优势产地, 品种资源丰富。猕猴桃是营养价值极高的优质水果, 同时还有一定的医疗保健作用。猕猴桃皮薄多汁, 对乙烯敏感, 采收时又正值高温季节, 果实采后易变软腐烂, 通常会对采后猕猴桃及时进行加工, 以便于保藏。其中, 加工成果汁是常见的方法。而传统的热加工由于会破坏猕猴桃果汁的色泽、风味, 从而降低产品品质。近年来倾向于使用非热加工技术如超高压加工技术, 达到灭菌保鲜的效果, 而食品的味道、保存期、风味和营养价值不受或很少受影响^[1]。国外已将超高压技术应用于果汁生产, 高压对果汁中微生物的影响也有研究报道。但高压结合热处理对鲜榨猕猴桃果汁中微生物、Vc含量以及果汁颜色等品质影响的相关研究报道较少。笔者结合高压及中温对鲜榨猕猴桃果汁进行协同处理, 考察处理压力、温度对鲜榨猕猴桃果汁品质的影响。

1 材料与方 法

1.1 实验材料 中华猕猴桃, 市售, -26 ℃ 冷冻保藏。

1.2 仪器设备 超高压食品处理设备(设计最大压力800 MPa, 容积3 L, 控温范围: 室温~100 ℃), 包头科发食品科技设备公司制造。

1.3 高压处理方法 取100 g 去皮的猕猴桃, 在组织捣碎机中破碎15 s, 将得到的猕猴桃磨浆, 在4 ℃、8 000 ×g 下离心20 min, 上清液经4层纱布过滤, 取滤液。将得到的猕猴桃果汁装入聚乙烯高温蒸煮袋中, 每袋装5 ml, 真空封口, 为防止爆袋, 采用双层包装。分别将过程压力控制在200、400、600 MPa, 温度30、50 ℃, 保压15 min。选择未处理果汁样品作为空白对照(CK), 条件为4 ℃、0.1 MPa。高压处理后果汁迅速放入0 ℃冰浴中冷却。上述实验重复3次。

1.4 菌落总数测定 按国标食品卫生微生物学检验菌落总

数测定方法(GB/T4789.2-2003)。

1.5 主要理化指标的测定 可溶性固形物含量(Brix)、pH和电导率的测定。分别采用阿贝折光仪、pH计和电导仪测定。Vc含量的测定。2,6-二氯酚酚滴定法(GB/T6195-86)。色泽值的测定^[2]。采用L* a* b* 表色系统, 全自动色差计, 以反射模式对样品进行测定。其中L*表示物体亮度; a* > 0表示物体偏红, a* < 0表示物体偏绿; b* > 0表示物体偏黄, b* < 0表示物体偏蓝。处理样品与未处理样品间的色泽差异采用E表示, $E = (L^{*2} + a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$, E越大则表示果汁颜色变化越大。

2 结果与分析

2.1 高压中温协同处理对猕猴桃果汁中微生物的影响 由图1可见, 随压力的升高菌落总数的对数值呈明显下降趋势, 30 ℃、400 MPa 压力下猕猴桃果汁即可达到商业无菌(GB19297-2003), 说明超高压对细菌的致死效果显著。这一效果在较高温度时更加明显。温度与超高压协同作用能够提高灭菌效果, 实验表明, 适当的加温微生物所需的致死压力将会下降, 但较高温度下食品中的营养成分容易损失^[3], 因此应控制温度的范围, 达到灭菌处理的最佳效果。

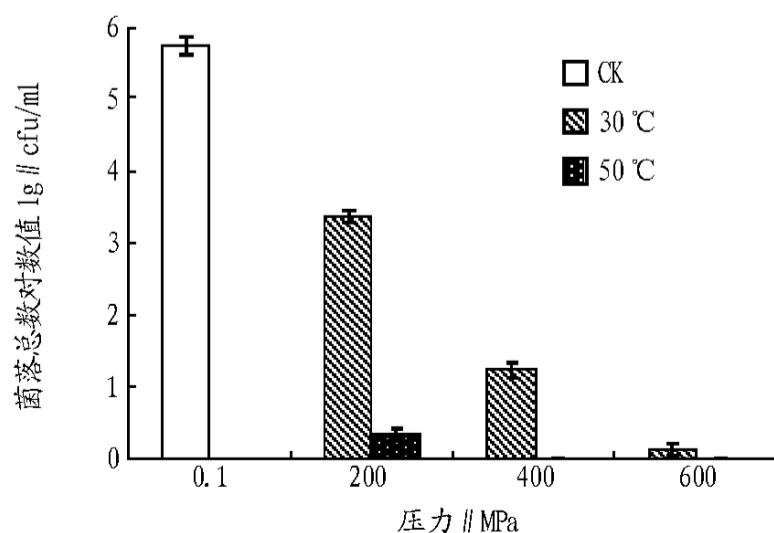


图1 高压中温协同处理对猕猴桃果汁菌落总数的影响

2.2 高压中温协同处理对猕猴桃果汁理化性质的影响

Brix、pH值等一直是评价果汁品质的重要指标。由表1可见, 压力和温度协同处理后, 果汁中固形物的溶解性、有机酸

基金项目 国家自然科学基金重点项目(20436020); '863' 国家高技术研究发展计划项目(2006AA10Z334)。

作者简介 方亮(1980-), 女, 安徽安庆人, 博士研究生, 研究方向: 应用酶技术。* 通讯作者, 博士, 博士生导师, 教授, E-mail: bjiang@sytu.edu.cn。

收稿日期 2007-06-25

的种类基本无变化,说明压力和温度的协同处理对猕猴桃果汁的 pH 值、可溶性固形物含量(Brix) 和电导率均影响较小。

表1 高压中温协同处理对猕猴桃果汁 Brix、pH、电导率的影响

处理		Brix	pH 值	电导率 ($\times 10^3$)
温度	压力 MPa			
4	0.1	12.20 \pm 0.02	3.33 \pm 0.02	2.38 \pm 0.03
30	200	12.00 \pm 0.03	3.35 \pm 0.01	2.28 \pm 0.04
30	400	11.90 \pm 0.01	3.38 \pm 0.02	2.24 \pm 0.20
30	600	11.80 \pm 0.02	3.36 \pm 0.01	2.21 \pm 0.03
50	200	11.90 \pm 0.02	3.33 \pm 0.02	2.20 \pm 0.03
50	400	12.30 \pm 0.02	3.34 \pm 0.01	2.20 \pm 0.02
50	600	12.50 \pm 10.0	3.35 \pm 0.01	2.20 \pm 0.03

注:数据结果为均值 \pm S.D. (n=3)。

2.3 高压中温协同处理对猕猴桃果汁中 Vc 含量的影响

由图2可知,猕猴桃果汁中还原性 Vc 的含量随处理压力的增大而下降,但损失幅度不大。在较低温度(30 $^{\circ}$ C)时,即使在600 MPa 损失最多时,还原性 Vc 含量也只损失3.88%。但在50 $^{\circ}$ C 时,Vc 的损失则较多,在600 MPa 时,损失率达16.50%。这说明压力处理对还原性 Vc 含量影响不大,而温度对 Vc 含量影响则较大。有报道认为,Vc 含量的减少是因为在超高压处理时,将外界的氧气压入了食品体系中,使食品体系的活性氧增加,同时还加速了其 Vc 的接触,使 Vc 发生了氧化^[4-5]。并且,随压力增大,体系温度以3 $^{\circ}$ C/100 MPa 的速率上升^[6],因此,压力升高所造成的 Vc 含量降低也可能是由于压力升高造成体系温度升高引起的。

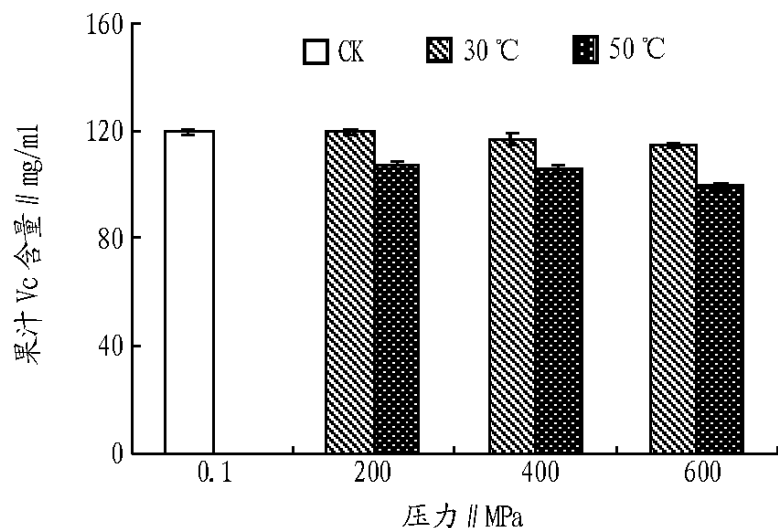


图2 高压中温协同处理对猕猴桃果汁中 Vc 含量的影响

2.4 高压中温协同处理对猕猴桃果汁色泽的影响 由表2可见,在压力和温度协同处理后,综合考察色泽变化, E 值随压力和温度的增大而增大,尤其在温度较高时更加明显,说明压力和温度处理会使得果汁的色泽发生变化。在大部分情况下,随压力增大, a* 值随之升高,说明果汁的绿色逐渐褪去。在50 $^{\circ}$ C 时,随压力增大,果汁 L* 值随之增大,说明在温度和压力协同处理后,果汁的褐变减轻。

表2 高压中温协同处理对猕猴桃果汁色泽的影响

处理		L*			a*			E
温度	压力 MPa	L*	a*	b*	L*	a*	b*	E
4	0.1	39.76	-2.47	8.48	-	-	-	-
30	200	35.52	-2.20	6.40	-4.24	0.27	-2.08	4.73
30	400	34.11	-2.43	6.66	-5.65	0.04	-1.82	5.94
30	600	32.91	-1.94	5.06	-6.85	0.53	-3.42	7.67
50	200	45.15	-1.62	10.36	5.39	0.85	1.88	5.77
50	400	49.35	-1.57	10.25	9.59	0.90	1.77	9.79
50	600	51.30	-1.52	10.16	11.54	0.95	1.68	11.70

3 结论

超高压中温协同加工技术对猕猴桃果汁有很好的杀菌效果,30、400 MPa 压力下猕猴桃果汁即可达到商业无菌;同时能较好地保持猕猴桃果汁品质。其中,在50、600 MPa 下处理15 min 后,Vc 的损失率仅为16.5%。因此,超高压处理是猕猴桃果汁加工的一种很有前景的冷加工技术。此外,综合该研究中各方面的处理效果,在实际生产中,可考虑采用至少400 MPa 以上的超高压处理荔枝果汁。

参考文献

- [1] RIAH E, RAMSWAMY H S. High pressure inactivation kinetics of amylase in apple juice[J]. *Journal of Food Engineering*, 2004, 64: 151-160.
- [2] 牛丽影, 吴继红, 廖小军, 等. 果胶酶处理对5个品种橙汁主要理化指标的影响[J]. *农产品加工学刊*, 2006, 73(8): 8-12.
- [3] BOMBERJ C, DIETRICH W C, HUDSON J S, et al. Yields and solid loss in steam blanching, cooling and freezing vegetables [J]. *Journal of Food Science*, 1975, 40: 660-664.
- [4] SANCHEZ F, LAMBERT Y, DEMAZEAUX G, et al. Effect of ultra high hydrostatic pressure on hydrophilic vitamins [J]. *Journal of Food Engineering*, 1999, 39: 247-253.
- [5] POLYDERA A C, STOFOROS N G, TAOUKIS P S. Comparative shelf life study and vitamin C loss kinetics in pasteurised and high pressure processed reconstituted orange juice [J]. *Journal of Food Engineering*, 2003, 60: 21-29.
- [6] KNORR D. Effects of high hydrostatic pressure processes on food safety and quality [J]. *Food Technology*, 1993, 47: 156-161.