

高压均质对带肉苹果汁稳定性 等物理性状的影响

叶兴乾¹ 刘兴华² 陈建初¹ 苏平¹ 王向¹ 赵唯¹

(1 浙江农业大学食品系,浙江杭州·310029)

(2 西北农业大学食品系,陕西杨陵·712100)

摘要 应用 GY30-6D 高压均质机研究了不同压力均质后带肉苹果汁的稳定性、稠度、粒子大小和色泽。结果表明,带肉苹果汁的澄清分层率随均质压力的增加而变小, $<3\mu\text{m}$ 粒子含量随均质压力增加而增加,离心后的分层率随压力增加而增加,而稠度则下降。重复均质可有增加压力同样的效果。此外,实验还表明,均质可使带肉苹果汁的色泽变好,处理样品的 hunter L、b 值明显高于对照样品。

关键词 苹果,带肉果汁,均质

中图分类号 TS255.44, TS255.36

带肉果汁是一种含有该水果所有成分而质地均一成果汁状的制品。由于产品内含有果肉成分,瓶装带肉果汁常出现澄清分层的质量缺陷。工艺上一般从增加稠度和均质、降低颗粒体积两方面进行改进,在这方面虽已有许多的研究报道^[1,2],但报道的大部分数据与实际生产均有一定的差距^[3]。本文应用 GY30-6D 高压均质机(上海东华高压匀浆泵厂产)研究了不同压力和同一种压力下重复均质对带肉苹果汁的均质效果,并分析了产品的稳定性、稠度、颗粒大小、色泽等指标。

1 材料与方 法

选市售充分成熟的金帅苹果,可溶性固形物 14%,于 1991 年 10 月在实验室内制成果浆。

流程 苹果手工去皮、去心→预煮(100℃,3min)→0.5cm 筛孔的绞肉机破碎→加热至 85℃→胶体磨(0.3mm 间距)处理 2 次→得可溶性固形物 6% 的果浆。

带肉果汁工艺 配料(果浆 17kg,砂糖 2.9kg,水 12.3kg,柠檬酸 0.066kg,苯甲酸钠 0.0066kg)→混匀→均质→脱气(0.06MPa,60℃)→装瓶(250mL 汽水瓶)→密封→杀菌(100℃,15min)→水冷却。均质压力分别为 10,20,30,40,50,60MPa,另一组处理为 30MPa 下均质 2,3,4 次。

分析方法 将制成的产品在常温下保藏 3 个月,之后进行以下指标分析。

①可溶性固形物 手持折光仪 20℃ 下测定;②稠度 分别用涂 4 粘度计^[5]和 Lamb-Lewis 果汁稠度计^[6],测定稀释 1 倍后的产品稠度;③自然分层率 常温静置后,测定玻璃瓶内澄清液高度与总高度的百分比,每一样品测定 8~10 瓶,取其平均值^[1];④强化分层率在 10mL 离心管中,3500r/min 下离心 10min 后测定上清液体积与总体积的百分

数^[1,3];⑤比重 20℃下用10mL 比重瓶测定,每一样品重复3次;⑥pH值 用pHS-9V 酸度计测定;⑦粒子大小 参照文[1]并改良如下:吸0.1mL 样品,加蒸馏水5mL,取几滴于载玻片中烘干后,在装有测微尺的显微镜下观察、计数,将其分成 $<3\mu\text{m}$ 和 $>3\mu\text{m}$ 两组,每一样品以10个视野的平均值计;⑧纤维数 取2mL 样品,加10mL 水,摇匀,倒于80目的铜筛中,记下筛面上的纤维数量并观察筛子上果肉碎片的状况;⑨色泽 用WSG-I型测色色差计(北京光学仪器厂)测定样品的反射色,以hunter L, a, b 系统表达,并计算其色彩、饱和度及色差[7,8]。

2 结果与讨论

2.1 均质压力及重复均质对带肉苹果汁分层性的影响

由表1可见,随均质压力的增加,果汁的分层明显减少。未均质或20MPa 以下压力均质的样品澄清透明,而30MPa 以上压力均质后的样品上清液呈混浊状态,清液与果肉的界线不清。

表1 均质压力对带肉苹果汁分层性的影响

均质压力 (MPa)	自然分层率(%)				强化分层率 (%)	备注
	0.5月	1月	3月	8月		
0(CK)	13.30	24.76	30.37	40.12	70.35	上清液明显
10	8.66	18.90	25.25	35.01	73.33	上清液明显
20	7.98	12.84	18.10	29.00	77.73	上清液明显
30	7.18	12.24	15.34	27.13	79.87	界线不明显
40	6.55	10.41	14.15	29.00	82.00	界线不明显
50	4.86	6.82	12.20	21.06	83.00	界线不明显
60	4.05	13.14	15.65	22.32	82.67	界线不明显

表2 重复均质对带肉苹果汁分层性的影响(30MPa)

均质次数	自然分层率(%)				强化分层率 (%)	备注
	0.5月	1月	3月	8月		
0(CK)	13.30	24.76	30.37	40.12	70.35	上清液明显
1	7.18	12.24	15.34	27.13	79.87	界线不明显
2	5.80	12.23	15.20	22.12	81.00	界线不明显
3	4.59	10.56	14.96	21.04	83.33	界线不明显
4	4.19	7.84	10.37	15.19	83.00	界线不明显

离心后的强化分层率表明,随均质压力上升,带肉果汁的强化分层率增加,原因可能是果汁中的果肉微粒极小,表面积增大,亲水性增加,下沉者(线性长度较大的粒子)所占比例较小,故表面上强化分层率越来越高(表1)。

重复均质的结果说明,对于自然分层率来说,重复均质有与增加压力相同的效果,即均质次数越多,自然分层率越小,强化分层率越大(表2)。

2.2 均质压力及重复均质对带肉苹果汁稠度等物理性状的影响

带肉苹果汁均质后稠度下降,而且随均质压力的增加和同一压力(30MPa)下重复均质而稠度不断下降(表3,4)。如表3对样品 Lamb-Lewis 稠度 $45.5 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$,而30MPa 下均质一次为 $39.43 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$,均质四次则变成 $30.50 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ 。这一结果说明按斯

托克定律,均质压力的增加和同一压力下重复均质对带肉苹果汁的稳定性有一定的破坏作用,需与增稠剂连用才能保证产品稠度不变。这与在番茄汁中观察到的结果相似,产品的稠度与加工方法、果胶含量、应用的均质机种类等因素有关^[8]。

表3 均质压力对带肉苹果汁某些理化性状的影响

均质压力 (MPa)	稠 度		比重 (g/cm ³ , 20℃)	可溶性固形物 (%)	pH 值
	涂4粘度计 (×10 ⁻⁴ m ² /s)	Lamb-Lewis 稠度计 (×10 ⁻⁴ m ² /s)			
0(CK)	26.50	45.52	1.073	12.0	3.28
10	17.80	43.11	1.076	12.0	3.32
20	16.91	40.61	1.084	12.5	3.31
30	14.46	39.43	1.070	12.5	3.30
40	13.83	41.32	1.075	12.5	3.30
50	13.85	40.84	1.082	12.5	3.29
60	13.28	39.79	1.071	12.5	3.31

表4 重复均质对带肉苹果汁某些理化性状的影响(30MPa)

均质次数	稠 度		比重 (g/cm ³ , 20℃)	可溶性固形物 (%)	pH 值
	涂4粘度计 (×10 ⁻⁴ m ² /s)	Lamb-Lewis 稠度计 (×10 ⁻⁴ m ² /s)			
0(CK)	26.50	45.52	1.073	12.0	3.28
1	14.46	39.43	1.070	12.5	3.30
2	13.43	36.22	1.075	12.5	3.29
3	13.16	33.62	1.074	12.5	3.28
4	13.15	30.56	1.076	12.5	3.27

2.3 均质压力与重复均质对带肉苹果汁粒子大小的影响

表5可见,均质明显地降低带肉苹果汁中的粒子线性长度,随均质压力的增加,<3μm的粒子比例增加,如对照为83.01%,而30MPa下均质后可达92.53%。从果汁的外观上看,不均质的产品含有很多明显的果肉碎片,也含有明显的整条粗纤维,当均质压力增加至30MPa,则看不见明显的纤维。从这一角度看,带肉苹果汁的均质压力起码应在30MPa以上。

表5 均质压力对带肉苹果汁粒子大小的影响

均质压力 (MPa)	总粒子数 (个)	<3μm 粒子		>3μm 粒子		纤维状况	
		(个)	(%)	(个)	(%)	(个)	说明
0(CK)	412	342	83.01	70	16.99	8	纤维、碎肉多
10	564	500	88.65	64	11.35	6	纤维、碎肉较多
20	1826	1613	88.34	213	11.66	4	纤维少
30	776	718	92.53	58	7.47	1	纤维极小
40	1835	1576	85.89	259	14.11	0	无
50	1310	1200	91.61	110	8.40	0	无
60	1312	1101	83.92	211	16.08	0	无

表6表明,重复均质同样可以降低部分果肉粒子,但不很明显,表中数据变化并无明显的规律性。

表6 重复均质对带肉苹果汁粒子大小的影响(30MPa)

均质次数	总粒子数 (个)	<3 μ m 粒子		>3 μ m 粒子		纤维状况	
		(个)	(%)	(个)	(%)	(个)	说明
0(CK)	412	342	83.01	70	16.99	8	纤维、碎肉多
1	776	718	92.53	58	7.47	1	纤维极少
2	1726	1558	90.28	168	9.72	0	无
3	1162	1076	92.60	86	7.40	0	无
4	2780	2452	88.20	328	11.80	0	无

2.4 均质压力和重复均质对带肉苹果汁色泽的影响

表7、8可见,均质后带肉苹果汁的色泽变好, L 值随均质压力的增加及30MPa下均质次数的增加而增加,说明产品的光泽度变好。 b 值在均质后也明显增加,说明其黄色的色调比不均质的样品增加,但增加的幅度不及 L 值大。这一点从色差值中可以明显地看出 ΔE 随均质压力的增加和30MPa下均质次数的增加而增加。但不同的压力和重复次数之间规律性不是很强。

表7 均质压力对带肉苹果汁色泽的影响

均质压力 (MPa)	L	a	b	色泽 (hue)	饱和度 (Sa)	色差 (ΔE)
0(CK)	31.08	-1.45	5.29	1.30	5.49	0
10	32.56	-0.57	5.96	1.47	5.99	1.85
20	33.33	-0.30	7.04	1.53	7.05	3.07
30	33.62	-1.07	6.45	1.41	6.54	2.82
40	33.95	-1.05	7.14	1.42	7.22	3.44
50	34.50	-0.46	6.45	1.49	6.47	3.74
60	34.36	-1.56	7.00	1.35	7.17	3.70

表8 重复均质对带肉苹果汁色泽的影响(30MPa)

均质次数	L	a	b	色泽 (hue)	饱和度 (Sa)	色差 (ΔE)
0(CK)	31.08	-1.45	5.29	1.30	5.49	0
1	33.62	-1.07	6.45	1.41	6.54	2.82
2	34.17	-1.07	6.88	1.42	6.96	3.50
3	34.30	-0.94	6.38	1.42	6.45	3.44
4	34.51	-0.57	6.36	1.48	6.39	3.70

3 结 论

本实验表明,GY30-6D 高压均质机对带肉苹果汁具有良好的均质效果,产品进行均质后自然分层率随着均质压力的增加而下降,30MPa下重复均质有与增加压力类似的效果,如30MPa重复均质3次,贮藏一个月后自然分层率与40MPa的类似。对于带肉苹果汁,强化分层率随均质压力和30MPa压力下的均质次数的增加而增加。而稠度则随均质压力和重复均质次数的增加而下降。

均质对带肉苹果汁的颗粒有明显的细微化作用, $3\mu\text{m}$ 的颗粒随均质压力的增加而增加, 这可能是均质使带肉苹果汁稳定的主要因素。

带肉苹果汁的色泽在高压均质后变好, 产品的 L 值和 b 值比对照明显上升, L 值随均质压力的增加而上升, 但 b 值缺乏明显的规律性。

参 考 文 献

- 1 叶兴乾. 桃带肉果汁均质研究. 食品与发酵工业, 1992, 2, 15~19
- 2 叶兴乾. 低甲基果胶和钙离子对苹果带肉果汁的增稠作用. 食品工业, 1991, 6, 26~28
- 3 Bielig H J, Kletter P. Das puip-serum ratio bei pulpösen fruchtprodukten. Int fruchtaunion Ber Wiss Tech Komon, 1971, 1, 39~41
- 4 罐头工业手册编写组. 罐头工业手册(第三册). 北京, 轻工业出版社, 1986, 236~270
- 5 GB1723-79, 涂料粘度测定法. 北京, 中国标准出版社
- 6 Lamb F C, Lewis D. Consistency measurement of fruit nectars and fruit juice products. *J Ass Agric Chem*, 1959; 42, 411~416
- 7 叶兴乾. 色度学原理及其在食品测色中的应用. 广州食品科技, 1988; 1, 19~22
- 8 Grandall P G, Nelson P E. Effect of preparation and milling on consistency of tomato juice and puree. *J of Food Sci*, 1975, 40, 710~71
- 9 Williams A A, Atkin P K. SENSory quality in foods and beverages, definition, measurment and control. *Ellis Horwood Ltd*, 1983; 347~349

Effect of High Pressure and Homogenization on the Stability and Some Physical Properties of Apple Nectar

Ye Xingqian¹⁾ Lui Xinghua²⁾ Chen Jianchu¹⁾ Su Ping¹⁾ Wang Xiang¹⁾ Zhao Wei¹⁾

(1 Food Science and Technology Department, Zhejiang Agricultural University, Hangzhou, Zhejiang Province, China, 310029)

(2 Food Science and Technology Department, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, China, 712100)

Abstract Gy 30-6D type——higt pressure homogenizer was used to investigate the effect of pressure and times of homogenisation on the stability, consistency color and particle sizes of apple nectar. The results showed that smaller particle ($3\mu\text{m}$) percentage and serum percentage by centrifugation (3500r/min, 10min) increased. but consistently and serum percentage under the natural condition decreased as homogenization on pressure increased and homogenization times at 30 MPa. In addition, the experiments also indecated that homogenization improved color of apple nectar. The hunter L. B. value of trial samples were significantly higher than that of check sample.

Key words apple, nectar, homogenization