

不同梨品种品质评价 及温度对梨浓缩汁指标影响研究

陈树俊,赵 辛,康俊杰,田津瑞,庞震鹏,刘晓娟,仪 鑫,胡 洁,徐晓霞
(山西大学生命科学学院,山西太原 030006)

摘 要:为筛选制备浓缩梨汁的加工品种,探究温度对梨浓缩汁品质的影响,以具有代表性的玉露香、酥梨、河北雪花梨、山东莱阳梨和高平大黄梨五种梨果为原料,通过测定出汁率、可溶性固形物、总可滴定酸、还原糖和多酚等七个品质评价指标,结合感官差异,完成并探究了不同梨品种的品质评价及温度对梨浓缩汁指标的影响。结果表明:高平大黄梨虽然鲜食口感略差,但主要营养成分含量较高,是制备浓缩汁的理想原料,且在制备的过程中,浓缩温度是浓缩汁指标差异的重要因素。

关键词:梨,品质,温度,浓缩汁

Evaluation of the quality of different varieties of pears and effect of temperature on pear concentrated juice

CHEN Shu-jun, ZHAO Xin, KANG Jun-jie, TIAN Jin-rui, PANG Zhen-peng,
LIU Xiao-juan, YI Xin, HU Jie, XU Xiao-xia

(College of Life Science, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: To screen suitable processing varieties for preparing pear concentrated juice and probe the effect of temperature on the quality of the concentrated juice. Five kinds of typical pears - Yuluxiang, Su pear, Hebei snowflake, Laiyang pear and Gaoping yellow pear were chosen as studying materials. The juice yield, soluble solids, total titratable acidity, reducing sugar and polyphenols were investigated in this paper, and sensory differences between the different pears were analyzed. The results showed that Gaoping yellow pear had higher nutrient content than other varieties although tasted slightly worse. It was the ideal material for the preparation of concentrated juice and the concentration temperature was an important factor in the course of preparation.

Key words: pears; quality; temperature; juice concentrate

中图分类号: TS213.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2015)17-0326-04

doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2015.17.058

梨被誉为“百果之宗”,是蔷薇科、梨属植物,在我国已有悠久的种植史,品种丰富,主要栽培的品种大多隶属白梨、砂梨、秋子梨和西洋梨系统及其相关的杂交品种^[1]。长期栽培使我国梨果种类分布的地方特色不断增强,出现了很多名优品聚集的栽培区,如以大黄梨种植为主的山西晋东南高原栽培区和以雪花梨种植为主的河北栽培区^[2-4]。梨的营养价值很高,除了含大量水分外,糖的含量一般也在8%以上,主要为果糖、葡萄糖和蔗糖等,同时还含有维生素、有机酸、膳食纤维及多种矿物质。梨的功效很多,不仅能够辅助治疗高血压、心脏病、便秘、头昏、失眠多梦等病症,还能够起到很好的润肺止咳、利尿和解酒毒的功效^[5-7]。

我国梨果资源丰富,产量位居世界前列,但主要以鲜果的形式进行销售,加工比例较低,采摘后的梨果得不到及时的加工处理,极易腐败变质,若将梨加

工成浓缩汁,能够有效的降低贮藏和运输的成本,同时又能提高梨果资源的转化率^[8-10]。但在梨浓缩汁加工过程中,用于加工的梨果主要以鲜果中的低档果和残次果为主,没有加工专用型品种,导致品质参差不齐,且在实际生产中,温度对浓缩汁品质也存在较大影响。本文选取玉露香、酥梨、河北雪花梨、山东莱阳梨和高平大黄梨五种不同的梨果,分别对其基本指标进行测定,并进行口感的评价。选出较为适宜的加工品种,测定不同的浓缩温度对梨浓缩汁品质的影响,以为梨果生产浓缩汁提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

玉露香、酥梨、河北雪花梨、山东莱阳梨和高平大黄梨5个梨品种果实。各品种均在食用成熟期随机械采摘,采后立即测定。主要试剂:Folin-Ciocalteu

收稿日期:2014-12-30

作者简介:陈树俊(1964-),男,本科,副教授,研究方向:食品新工艺与食品安全,E-mail:chenshujun515@163.com。

试剂 北京索莱宝科技有限公司;硫酸铜、酒石酸钾钠、没食子酸、碳酸钠和氢氧化钠等均为分析纯。

JYL-C010 多功能果汁机 九阳股份有限公司; SC-3610 中科中佳低速离心机 济南博鑫生物技术有限公司; UV-2800 型紫外分光光度计 美国尤尼柯仪器有限公司; HRHS24 Haier 电热恒温水浴锅 青岛海尔医用低温科技有限公司; SENCO 旋转蒸发仪 上海申生科技有限公司。

1.2 实验方法

1.2.1 原料处理 挑选无腐烂、成熟度高、颜色鲜亮、梨香味浓的梨果,清洗切块后用抗坏血酸及柠檬酸进行护色处理^[11],榨汁后灭酶过滤,将澄清梨汁用旋转蒸发仪浓缩至可溶性固形物 60°Brix。

1.2.2 可溶性固形物的测定 手持折光仪进行测定。

1.2.3 pH 的测定 pH 计直接测定。

1.2.4 出汁率的测定 将梨果进行挑选清洗,用水果刀切成约 2 cm 左右的方块,放入榨汁机中进行榨汁,对梨汁及榨汁前梨质量进行记录,平行三次,取平均值。计算公式如下:

$$\text{出汁率}(\%) = \frac{m}{M} \times 100$$

式中: m :梨汁的质量 g; M :榨汁前梨的质量 g。

1.2.5 褐变度的测定 将梨进行榨汁离心后,取上清液,采用分光光度法^[12],用蒸馏水作为空白对照,在 420 nm 处测定其褐变度。褐变度以吸光值表示。

1.2.6 总可滴定酸的测定^[13]样品的测定:取 10 mL 梨汁于 200 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容后干燥滤纸过滤,取滤液 50 mL 于锥形瓶中,加入酚酞,用标定的氢氧化钠溶液滴定,平行三次,取平均值。

$$\text{总酸} = \frac{V \times C \times K \times F \times 1000}{v}$$

式中: V :消耗 NaOH 溶液的体积 mL; C :NaOH 标准溶液的物质的量浓度 mol/L; K :换算主要酸的系数,以苹果酸(0.067)计; F :果汁的稀释倍数; v :样品的体积 mL。

1.2.7 多酚的测定 参考文献[14],样品的处理:1 mL 样品,1.5 mL FC 试剂,2 mL 质量浓度为 12.5% Na_2CO_3 ,蒸馏水定容至 10 mL,于 30 °C 水浴中避光 1 h,冷却至室温,置于 765 nm 波长下测定其吸光值。

标准曲线回归方程为 $y = 0.0096x + 0.0373$, $R^2 = 0.9989$,相关系数达到 0.9994,故可用此标准曲线计算多酚含量。

1.2.8 还原糖的测定^[15]样品的处理:取 5 mL 梨汁于 250 mL 的容量瓶中,分别加入 50 mL 蒸馏水、5 mL 乙酸锌溶液及 5 mL 亚铁氰化钾溶液后用蒸馏水定容,混匀静置 30 min 后 3000 r/min 离心 10 min 后取上清液用于样品测定。

样品的测定:取菲林试剂甲乙液 5 mL 于 150 mL 的锥形瓶中,加入 10 mL 蒸馏水,保证在 2 min 内加热至沸,趁沸用处理过的样品液进行滴定,记录所需样品液的体积,平行三次,取平均值。计算公式如下:

$$X = \frac{m}{v \times V/250 \times 1000} \times 1000$$

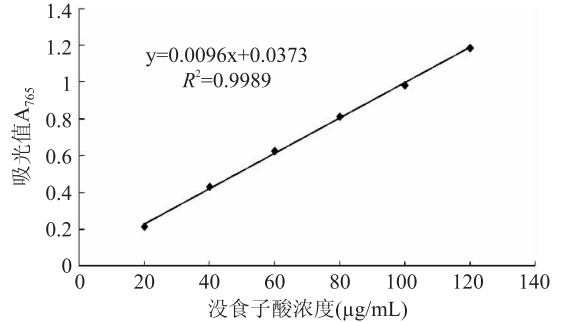


图1 没食子酸标准曲线

Fig.1 Standard curve of gallic acid

式中: X :试样中还原糖的含量 g/L,以葡萄糖计; m :10 mL 菲林试剂相当于葡萄糖的质量 mg; v :试样的体积 mL; V :测定时平均消耗溶液的体积 mL。

1.2.9 梨浓缩汁的指标测定 对梨浓缩汁的各项指标进行测定时,均将梨浓缩汁用蒸馏水稀释至可溶性固形物值与浓缩前可溶性固形物值相同。各项指标测定方法同上。

2 结果与分析

2.1 不同种梨品质特性及感官比较评价

分别对玉露香、酥梨、河北雪花梨、山东莱阳梨和高平大黄梨的可溶性固形物、总酸、还原糖和多酚含量等七个指标进行测定,比较不同种梨的品质特性,测定结果见表1。并对五种梨进行形态及感官的比较,结果见表2。

由表1可以看出,不同梨品种的品质特性指标差异较大,其中,高平大黄梨的可溶性固形物含量为 13.0 °Brix,总酸含量为 2.96 g/L,还原糖含量为 92.87 g/L,多酚含量为 275.70 $\mu\text{g}/\text{mL}$,优于其它四种梨。从出汁率看,酥梨为 60.6%,其余四种梨的出汁率均达 70% 以上,汁液丰富。从 pH 来看,五种梨的 pH 相差不大,黄梨值最低。综上评价,黄梨品质最佳,但其鲜食口感略差,故选择高平大黄梨作为生产浓缩汁的原料,探究不同温度对制备浓缩汁的影响。

2.2 不同温度对梨浓缩汁品质的影响

2.2.1 不同温度对梨浓缩汁褐变度的影响 由图2可以看出,与原梨汁相比,在 50、60、70、80 °C 下减压浓缩后的梨汁的 A_{420} 明显增加,色泽加深。且随着浓缩温度的不断升高,浓缩梨汁的 A_{420} 逐渐增大。50 和 60 °C 减压浓缩所得的浓缩汁 A_{420} 差别不大,但达到 70 °C 后, A_{420} 明显增加,可能是因为随着温度的不断升高,更容易发生美拉德反应,从而生成褐色物质,使得梨汁的颜色加深^[16-18]。

2.2.2 不同温度对梨浓缩汁总酸含量的影响 在梨果中主要为有机酸,这些有机酸可以影响梨果的色、香、味及稳定性^[19]。由图3可知,与原梨汁相比,由于温度的逐渐升高,梨汁中的有机酸被提取出来,浓缩后的梨汁的总酸含量增大,但根据方差结果分析显示,不同温度下的总酸含量不显著($p > 0.05$),说明不同的浓缩温度对梨浓缩汁的总酸含量影响不大。

2.2.3 不同温度对梨浓缩汁还原糖含量的影响 由图4可知,50、60、70、80 °C 浓缩的梨汁的还原糖含量

表1 五种梨的品质特性比较

Table 1 The comparison of quality characteristics of five kinds of pear

品种	出汁率(%)	可溶性固形物(°Brix)	褐变度	pH	总酸(g/L)	还原糖(g/L)	多酚($\mu\text{g}/\text{mL}$)
玉露香	78.2	11.0	0.498	4.23	1.07	82.27	174.84
酥梨	60.6	12.0	0.915	4.83	0.54	77.23	248.80
河北雪花梨	74.0	12.5	0.697	4.00	1.34	89.20	233.70
山东莱阳梨	75.6	11.5	0.824	4.16	1.21	73.50	235.78
高平大黄梨	70.7	13.0	0.575	3.87	2.96	92.87	275.70

表2 五种梨形态及感官的比较

Table 2 The comparison of morphology and sensory of five kinds of pear

品种	形态及感官评价
玉露香	呈卵圆形,果实较小(200 g左右),果皮呈绿色且光滑无斑点,水分多,口感清脆
酥梨	卵圆形,果实较小,果皮呈绿色,梨味淡
河北雪花梨	呈卵圆形,果实硕大(400 g左右),表皮呈现黄色,有褐色斑点,梨香味浓,酸甜适度,口感最佳
山东莱阳梨	呈倒卵形,果实硕大,果皮呈现黄绿色,表面粗糙,有褐色锈斑,果实较硬,脆度较差
高平大黄梨	石子细胞多,果皮呈现黄色,口感略差

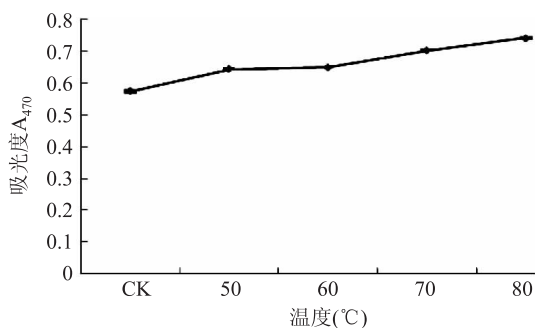


图2 不同温度对梨浓缩汁褐变度的影响

Fig.2 Effect of temperature on A_{420} of pear juice concentrate

注:CK表示未浓缩的高平黄梨汁,图3~图5同。

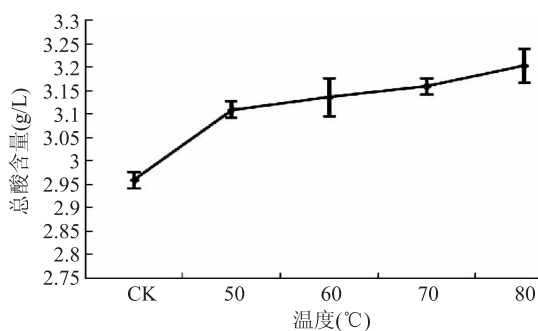


图3 不同温度对梨浓缩汁总酸含量的影响

Fig.3 Effects of temperature on titratable acid content of pear juice concentrate

较原梨汁含量增加,且随着浓缩温度的不断升高,还原糖含量在逐渐下降。这是由于在加热浓缩的过程中,梨汁中的还原糖中的羰基化合物与氨基酸或蛋白中的氨基化合物发生反应,经过复杂的相互作用最终生成棕色或黑色的拟黑素,从而使得还原糖的含量降低^[20]。

2.2.4 不同温度对梨浓缩汁多酚含量的影响 由图5可知,在一定温度下浓缩梨汁的总酚含量与原梨汁相比含量略有增加,分别在50、60、70、80°C条件下将梨汁浓缩至60°Brix,总酚含量分别为357.74、48、

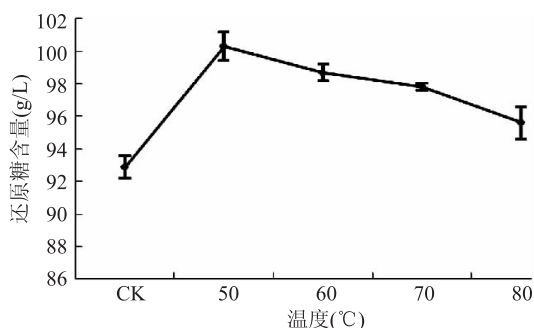


图4 不同温度对梨浓缩汁还原糖含量的影响

Fig.4 Effect of temperature on reducing sugar content of pear juice concentrate

363.24、373.32、382.32 $\mu\text{g}/\text{mL}$,呈现递增趋势。酚类极不稳定,易氧化成为苯醌,极易与亲核基发生反应从而产生褐变,即酚类含量越高褐变反应则越严重,随着温度的逐渐升高,总酚含量增加,可能是由于不溶性酚变为可溶性酚溶于梨浓缩汁中的缘故^[21-22]。

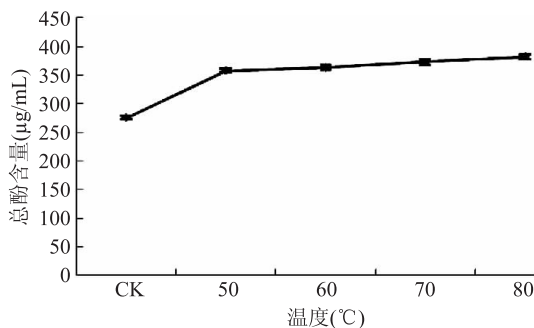


图5 不同温度对梨浓缩汁总酚含量的影响

Fig.5 Effect of temperature on polyphenol content of pear juice concentrate

3 结论

五种梨果中,虽然高平大黄梨的口感差于玉露香、酥梨、河北雪花梨和山东莱阳梨,但其可溶性固形物达到13°Brix,总酸含量为2.96 g/L,还原糖含量为92.87 g/L,多酚含量为275.70 $\mu\text{g}/\text{mL}$,均高于其他四种

梨,故高平黄梨更适于生产梨浓缩汁。在梨浓缩汁的制备过程中,温度对梨浓缩汁的品质有较大的影响,梨浓缩汁的褐变度、总酸含量和总酚含量随着温度的增加,呈现递增趋势,而其还原糖的含量则逐渐降低。

参考文献

[1]姜卫兵,高光林,俞开锦,等.近十年来我国梨品种资源的创新与展望[J].果树学报,2002,19(5):314-320.

[2]刘金星.空气凤梨研究进展[J].安徽农业科学,2011,39(12):7008-7010.

[3]方修贵,李嗣彪,郑益清.刺梨的营养价值及其开发利用[J].食品工业科技,2004,25(1):137-138.

[4]回瑞华,侯冬岩,刘晓媛,等.南国梨果汁澄清抗氧化方法的研究[J].鞍山师范学院学报,2010,12(4):24-26.

[5]倪元颖,张浩,葛毅强.温带亚热带果蔬汁原料及饮料制造[M].北京:中国轻工业出版社,1999:112-134.

[6]胡小松,李积宏.现代果蔬汁加工工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1995:48-89.

[7]Chen JL, Wang ZF, Wu JH, et al. Chemical compositional characterization of eight pear cultivars grown in China[J]. Food Chemistry, 2007, 104: 268-275.

[8]宋林,杨丽萍,苏政波,等.浓缩梨汁加工过程中褐变的控制及澄清方法的研究[J].山东食品发酵,2008,2(149):31-33.

[9]方陈玉,孙亮,阮鑫,等.2012年杭州果蔬浓缩汁中防腐剂及果糖、葡萄糖、蔗糖含量分析[J].中国卫生检验,2013,23(10):2322-2329.

[10]李勇,宋慧,刘全德,等.砀山酥梨浓缩汁生产工艺的研究[J].食品科学,2008,29(10):334-336.

(上接第325页)

(ed.). Handbook of methods of oxygen radical research[M]. Boca Raton, CRC press, 1985, 5: 217-220.

[11]曹建康,姜微波,赵玉梅.果蔬采后生理生化实验指导[M].北京:中国轻工业出版社,2007:44-46.

[12]Prochazkova D, Sairam R K, Srivastava G C, et al. Oxidative stress and antioxidant activity as the basis of senescence in maize leaves[J]. Plant Science, 2001, 161: 765-771.

[13]Galeazzi M A, Sgarbieri V C, Constantinides S M. Isolation, purification and physicochemical characterization of polyphenoloxidases (PPO) from a dwarf variety of banana (Musa cavendishii L.) [J]. Journal of Food Science, 1981, 46: 150-155.

[14]Patricia Perez Galende, Nazaret Hidalgo Cuadrado, Juan B. Arellano, et al. Purification and structural stability of white Spanish broom (Cytisus multiflorus) peroxidase [J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2014, 72: 718-723.

[15]Moore J P, Paul N D, Whittaker J B, et al. Exogenous jasmonic acid mimics herbivore-induced systemic increase in cell wall bound peroxidase activity and reduction in leaf expansion [J]. Functional Ecology, 2003, 17(4): 549-554.

[16]庞坤,胡文忠,姜爱丽,等.鲜切苹果贮藏期间生理生化变化的影响[J].食品与机械,2008,24(1):50-54.

[17]郑亚男,胡文忠,姜爱丽,等.茉莉酸甲酯对鲜切甘薯伤害防御反应的研究[J].食品工业科技,2012,33(2):368-372.

[18]阙娟,金昌海,汪志君.梨果实后熟衰老过程中温度对活性氧清除的影响[J].广州食品工业科技,2004,20(3):41-44.

[11]孙珊珊,陈义伦,高二东.雪梨汁护色、澄清技术研究[J].食品工业科技,2011,32(1):204-206.

[12]国际GB/T18963-2003浓缩苹果清汁[S].

[13]国标GB/T12456-2008食品中总酸的测定[S].

[14]陈树俊,苏静,刘诚,等.老陈醋生产过程中总多酚、总黄酮含量及清除DPPH自由基能力的分析[J].食品科学,2009,30(17):158-162.

[15]吴谋成.食品分析与感官评定[M].中国农业出版社,2004:85-87.

[16]吴惠玲,王志强,韩春,等.影响美拉德反应的几种因素研究[J].现代食品科技,2010,26(5):441-444.

[17]肖军霞,黄国清,裴晓惠,等.不同模式体系美拉德反应程度及抗氧化活性比较研究[J].食品科学,2011,32(11):52-55.

[18]张晓溪,曾艳,张泽生,等.果糖与氨基酸美拉德反应产物的抗氧化性研究[J].食品工业科技,2011,32(6):175-179.

[19]安华明,刘明,杨蔓,等.刺梨有机酸组分及抗坏血酸含量分析[J].中国农业科学,2011,44(10):2094-2100.

[20]王璋.食品化学[M].北京:中国轻工出版社,1989:361.

[21]Hariklia Vaikousi, Konstantinos Koutsoumanis, Costas G. Biliaderis. Kinetic modeling of non-enzymatic browning of apple juice concentrates differing in water activity under isothermal and dynamic heating conditions [J]. Food Chemistry, 2008, 107: 785-796.

[22]Koca, Nuray, Selen, et al. Karadeniz and Feryal Kinetics of non-enzymatic browning reaction in citrus juice concentrate during storage [J]. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2003, 27: 353-360.

[19]韩晋,田世平.外源茉莉酸甲酯对黄瓜采后冷害及生理生化的影响[J].园艺学报,2006,33(2):289-293.

[20]Bowler C, Van M M, Inze D. Superoxide dismutase and stress tolerance [J]. Plant Molecular Biology, 1992, 43: 83-116.

[21]马杰,胡文忠,毕阳,等.外源乙烯和茉莉酸甲酯处理对鲜切莴苣活性氧代谢的影响[J].食品工业科技,2013,34(17):338-341.

[22]马杰,胡文忠,毕阳,等.外源乙烯和茉莉酸甲酯处理对鲜切甘蓝活性氧代谢的影响[J].食品工业科技,2013,34(20):336-343.

[23]Desikan R, Reynolds A, Hancock JT, et al. Harpin and hydrogen peroxide both initiate programmed cell death but have differential effects on defense gene expression in Arabidopsis suspension cultures [J]. Biochemical Journal, 1998, 330: 115-120.

[24]姜爱丽,孟宪军,胡文忠,等.外源乙烯处理对采后蓝莓感官性状和呼吸代谢的影响[J].食品工业科技,2011,32(9):375-383.

[25]胡文忠.鲜切果蔬科学与技术[M].北京:化学工业出版社,2009:1-7,91-98.

[26]于焯,姜爱丽,胡文忠,等.茉莉酸甲酯处理对鲜切紫薯生理生化及品质的影响[J].食品工业科技,2012,33(15):331-334.

[27]胡文忠,姜爱丽,杨宏,等.茉莉酸甲酯对鲜切苹果生理生化变化的影响[J].食品工业科技,2012,33(16):338-346.