

蟠桃品种用于加工鲜榨汁的适宜性评价

焦 艺, 刘 璇, 毕金峰*, 吴昕焯, 周 沫, 曾目成

(中国农业科学院农产品加工研究所, 农业部农产品加工综合性重点实验室, 北京 100193)

摘要: 为研究不同蟠桃品种的鲜榨汁加工适宜性, 本实验对北京平谷地区的7个蟠桃品种的理化与营养指标 (pH值、总酚含量、抗坏血酸含量、蛋白质含量、可滴定酸含量、可溶性固形物含量 (soluble solids content, SSC)、固酸比、果胶含量) 和加工品质指标 (单果质量、 L^* 、 a^* 、 b^* 值、褐变度、出汁率、黏度) 进行了测定, 并从色泽、气味和风味三方面进行感官评价。通过相关性分析、主成分分析和聚类分析法筛选出了SSC、出汁率、果胶含量、 a^* 值和蛋白质含量5个核心品质评价指标。通过层次分析法得出: SSC和出汁率的权重值为0.32, 果胶的权重值为0.18, a^* 值和蛋白质的权重值分别为0.11和0.07。对7个蟠桃品种的鲜榨汁品质综合评价表明: 瑞蟠21的鲜榨汁品质最好, 其次为瑞蟠20、瑞蟠4和瑞蟠19, 而巨蟠、瑞蟠2和瑞蟠3的鲜榨汁品质较差。

关键词: 蟠桃果汁; 品质评价; 评价因子; 层次分析法

Suitability Evaluation of Flat Peach Cultivars for Fresh Juice Processing

JIAO Yi, LIU Xuan, BI Jinfeng*, WU Xinye, ZHOU Mo, ZENG Mucheng

(Key Laboratory of Agro-products Processing, Ministry of Agriculture, Institute of Agro-products Processing Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193)

Abstract: In order to evaluate the suitability of fresh juice from different flat peach cultivars, physicochemical and nutritional indicators including pH, total phenolics, ascorbic acid, proteins, titratable acidity (TA), soluble sugar content (SSC), soluble sugar content, titratable acidity, SSC/TA ratio, and pectin were determined, as well as processing quality indicators including fruit weight, CIE L^* , a^* , b^* , browning index, juice yield, and viscosity. Sensory evaluation was mainly carried out in terms of color, aroma and taste. SSC, juice yield, pectin, a^* value and protein were identified as the core quality indicators by correlation analysis, principal component analysis (PCA) and cluster analysis. The weights of the core indicators were determined by the analytic hierarchy process (AHP), 0.32 for SSC and juice yield; 0.18 for pectin; 0.11 for a^* ; and 0.07 for protein. Based on the results obtained from the comprehensive suitability evaluation model of fresh flat peach juices, the quality of fresh juice from Ruipan 21 were the best, followed by Ruipan 20, Ruipan 4 and Ruipan 19, and Jupan, Ruipan 2 and Ruipan 3 were not suitable for fresh juice processing.

Key words: flat peach juice; quality evaluation; core indicators; analytic hierarchy process (AHP)

中图分类号: TS255.3

文献标志码: A

文章编号: 1002-6630 (2015) 01-0041-05

doi:10.7506/spkx1002-6630-201501008

中国是世界第一产桃大国, 2011年世界桃的总栽培面积和总产量分别为157万公顷和2 153万 t, 中国分别占了48.86%和53.55%^[1]。我国有桃品种1 000多种, 但主要以鲜食品种为主, 而以加工和观赏品种为辅^[2]。蟠桃果形扁平, 可食比例高, 风味甜而多汁, 深受广大消费者的喜爱^[3]。但蟠桃果实成熟期大多集中于中熟、丰产性差, 且皮薄、汁多、易裂顶、果实底部易撕皮, 采后保藏时间短, 易腐烂, 失去食用价值^[4]。而在鲜食果生产和销售过程中, 消费者偏向于选择果个完整、果个大、色泽鲜

艳的果实^[5], 所以, 对残次果, 剩余小果的处理加工是提高原料利用率, 获得经济效益的重要途径, 而桃汁是桃果实加工品的主要产品之一^[6]。所以对蟠桃进行加工, 是提高蟠桃利用率, 减少浪费的重要途径。开展蟠桃制汁品质研究和筛选加工专用品种的工作势在必行。

在我国, 对制汁用桃的品质评价研究已有较多报道^[7-8], 而对不同品种蟠桃的制汁品质比较研究较少, 品种差异对制汁品质影响较大^[9], 所以选择适宜的品种对桃汁生产加工具有重要意义。目前国内外品质评价主要采用的方

收稿日期: 2014-02-26

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划项目 (2012BAD29B03)

作者简介: 焦艺 (1989—), 女, 硕士研究生, 研究方向为果蔬品质评价。E-mail: jiaoyi2007@126.com

*通信作者: 毕金峰 (1970—), 男, 研究员, 博士, 研究方向为果蔬干燥制粉及品质评价。E-mail: bjfcaas@126.com

法为主成分分析、聚类分析^[10-13]和根据评价指标的分布特点建立的评价标准^[14-15],但是对于将感官评价与仪器测定指标相结合的方法来构建评价模型的研究还不够深入。品质评价应是各评价因子在评价中的充分表现,层次分析法是根据各评价因子对指标影响的重要程度,通过计算得到不同评价指标的权重^[16]。本研究在对7个蟠桃品种鲜榨汁15项仪器测定指标和3个感官评价指标测定的基础上,运用层次分析法对蟠桃鲜榨果汁进行综合评价,得到蟠桃鲜榨汁加工适宜性综合排名,筛选出适宜制汁的优势品种,为今后蟠桃制汁专用品种的选育和加工提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

实验样品为2012年7—9月采集于北京平谷地区的7个蟠桃品种,每个品种从树冠中部外围随机采集20个成熟果实,放置至九成熟后进行榨汁处理和指标测定。每个桃品种取20个果实,去皮去核后切块,送入榨汁机,汁液通过200目滤布过滤,收集到的滤液即为鲜榨果汁并进行相关指标的测定,实验指标的测定在中国农业科学院农产品加工研究所进行。每个品种设3次重复,结果以3次重复的算术平均值表示。

1.2 仪器与设备

D25LT型色差计 美国Huterlab公司;便携式testo 205型pH计 德图仪表(深圳)有限公司;3K15型高速冷冻离心机 德国Sigma公司;MCR301高级旋转流变仪 奥地利Anton Paar公司;MASTER- α 型手持折光仪 日本Atago公司;CPA124S电子天平 德国Sartorius公司;奥克斯HX-502专用榨汁机 奥克斯公司。

1.3 方法

1.3.1 理化指标测定方法

单果质量的测定:测定20个果实的质量,取其平均值。可溶性固形物含量测定参照GB/T 12295—1990《水果、蔬菜制品 可溶性固形物含量的测定 折光仪法》测定。可滴定酸含量测定参照GB/T 12293—1990《水果、蔬菜制品 可滴定酸度的测定》,单位表示为malic%。固酸比用可溶性固形物含量(soluble solids content, SSC)/可滴定酸(titratable acidity, TA)含量表示。pH值采用pH计测定。抗坏血酸含量采用2,6-二氯酚测定^[17]。总酚含量采用福林-酚法测定^[18]。蛋白质含量的测定采用考马斯亮蓝染色法^[19]。果胶的测定采用间羟基联苯比色法^[20]。黏度的测定采用MCR 301高级旋转流变仪测定。色值测定先以标准版进行校正,用色差计分别测定桃汁的 L^* 、 a^* 、 b^* 值^[21]。褐变度的测定是将制备的蟠桃果汁立即放于冷冻离心机中,8 000 r/min、4℃条件下离心

20 min,取上清,利用Color Quest XT型色差计测定其在420 nm波长处的吸光度^[22]。出汁率用果汁质量与鲜果质量的比值表示。

1.3.2 感官评价

参考NY 82.2—1988《果汁测定方法 感官检验》的方法,制定感官评价表。选择20位专业人员组成感官评价小组,男女比例1:1,主要从色泽、气味和风味三方面进行感官评价,评分标准见表1。

表1 感官评价描述词及相应分数
Table 1 Sensory descriptors with scales

色泽	分数	气味	分数	风味	分数
具有桃果应有的色泽,鲜亮,无变色现象	4	具有桃的香气,柔和、优雅	5	口味优雅、爽口,酸甜可口	7
颜色正常有光泽,稍有变色	3	具有明显的桃香味	4	有较浓的果香味,酸甜适中	6
颜色较深或几乎无色,光泽差,褐变较重	2	具有较淡的桃香气	3	有果香味,甜度大	5
颜色极深或无色,无光泽,褐变严重	1	稍有异香或稍有刺激味	2	含有果香味,较甜	4
		有令人不愉快的异香,或无桃香味	1	有果香味,酸度大	3
				有果香味,较酸	2
				有异味,不酸不甜,味淡	1

1.3.3 评价指标的筛选

利用SPSS 12.0.1软件,对所有指标进行相关性分析,并且应用主成分分析,从累计方差贡献率确定核心评价因子的选择个数,然后根据主成分载荷矩阵和聚类分析的结果选择核心评价指标^[23]。

1.3.4 评判方法

利用Excel软件,采用层次分析法进行评价^[16]。

2 结果与分析

2.1 蟠桃果汁理化与营养指标水平分析

由表2可知,蟠桃果汁的理化与营养指标(pH值、总酚含量、抗坏血酸含量、蛋白质含量、可滴定酸含量、SSC、固酸比、果胶含量)和加工品质指标(单果质量、 L^* 、 a^* 、 b^* 值、褐变度、出汁率、黏度)在品种间具有显著差异性,说明蟠桃的制汁品质在品种间的差异很大。15项指标均存在不同程度的变异情况。其中,抗坏血酸含量、总酚含量、蛋白质含量、黏度和 a^* 值在品种间的离散程度很大,变异系数大于50%;单果质量、果胶含量、 b^* 、 L^* 值在品种间的离散度较大,变异系数大于20%;可滴定酸含量、SSC、SSC/TA、褐变度和出汁率在品种间的离散度较小,变异系数大于10%;pH值在品种间的离散度最小,变异系数为4.47%,说明其在品种间的变异性小。由此可见,品种差异对蟠桃制汁品质有显著影响,此分析也为后续的指标筛选提供了有效的依据。

表2 蟠桃果汁品质指标数据
Table 2 Quality indicators of flat peach juices from different cultivars

项目	单果质量/g	可滴定酸含量/ (malic %)	抗坏血酸含量/ (mg/100 g)	总酚含量/ (mg/100 g)	蛋白质含量/ (mg/100 g)	SSC/ °Brix	固酸比	pH	黏度/N	褐变度	L*	a*	b*	果胶含量/ (mg/g)	出汁率/%
巨蟠	205.94±24.35 ^b	0.25±0.01 ^d	1.57±0.01 ^d	19.91±0.97 ^c	8.11±2.15 ^d	8.63±0.01 ^c	34.06±0.72 ^{bc}	4.32±0.01 ^c	8.31±0.14 ^c	0.53±0.01 ^d	21.80±0.06 ^f	5.53±0.06 ^f	9.39±0.06 ^c	6.36±0.29 ^f	50.30±0.01 ^d
瑞蟠19	153.81±10.92 ^c	0.23±0.02 ^e	4.97±0.45 ^b	15.72±0.38 ^c	43.34±1.75 ^d	10.01±0.01 ^b	44.03±2.55 ^a	4.82±0.01 ^a	4.36±0.03 ^b	0.61±0.01 ^d	41.19±0.02 ^a	-1.14±0.04 ^c	12.5±0.02 ^b	6.57±0.23 ^b	47.74±0.01 ^f
瑞蟠20	237.78±23.92 ^a	0.35±0.01 ^b	13.26±0.49 ^a	68.17±0.41 ^a	0.67±0.05 ^e	11.27±0.03 ^a	32.34±0.08 ^{cd}	4.37±0.01 ^d	1.59±0.05 ^f	0.49±0.01 ^e	23.75±0.02 ^f	0.15±0.04 ^d	8.58±0.02 ^d	1.53±0.14 ^d	53.43±0.01 ^c
瑞蟠21	208.83±10.79 ^b	0.34±0.01 ^b	2.82±0.48 ^e	19.64±1.13 ^c	3.61±0.28 ^c	10.00±0.01 ^b	29.85±0.01 ^e	4.37±0.01 ^d	1.76±0.08 ^e	0.41±0.01 ^f	25.26±0.12 ^e	5.68±0.18 ^b	11.43±0.08 ^b	5.17±0.17 ^b	62.60±0.01 ^a
瑞蟠2	110.52±8.13 ^d	0.30±0.01 ^b	1.74±0.01 ^d	24.33±0.58 ^b	44.88±5.46 ^d	9.67±0.06 ^d	32.07±0.55 ^d	4.37±0.01 ^d	2.27±0.02 ^e	0.58±0.01 ^e	29.58±0.22 ^e	0.19±0.04 ^d	7.97±1.62 ^d	2.36±0.14 ^e	46.30±0.01 ^e
瑞蟠3	123.50±7.76 ^d	0.30±0.01 ^b	1.84±0.01 ^d	17.90±0.44 ^d	19.81±0.06 ^b	7.62±0.04 ^f	25.09±0.75 ^e	4.60±0.01 ^c	1.93±0.05 ^e	0.60±0.01 ^b	27.89±0.13 ^d	4.47±0.16 ^c	12.08±0.06 ^b	1.83±0.10 ^f	53.94±0.01 ^b
瑞蟠4	154.24±11.79 ^c	0.28±0.01 ^c	0.91±0.01 ^e	10.57±1.32 ^d	15.30±0.62 ^e	9.87±0.06 ^c	34.55±0.80 ^b	4.78±0.03 ^b	2.32±0.06 ^e	0.49±0.01 ^c	31.15±0.13 ^b	6.75±0.26 ^f	15.73±0.10 ^f	5.25±0.47 ^f	48.01±0.01 ^c
变异系数/%	27.46	14.46	106.59	73.23	89.19	11.48	16.71	4.47	71.58	12.93	21.26	99.50	23.50	49.97	10.24
显著性	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

注：同列小写字母不同表示差异显著；*，差异显著（P < 0.05）；**，差异极显著（P < 0.01）。

表3 各指标间的相关系数
Table 3 Correlation coefficients of quality indicators

项目	单果质量	可滴定酸含量	抗坏血酸含量	总酚含量	蛋白质含量	SSC	固酸比	pH	黏度	褐变度	L*	a*	b*	果胶含量	出汁率	色泽	气味	风味
单果质量	1																	
可滴定酸含量	0.33	1																
抗坏血酸含量	0.60**	0.42	1															
总酚含量	0.60**	0.60**	0.93**	1														
蛋白质含量	-0.80**	-0.55**	-0.32	-0.40	1													
SSC	0.45*	0.33	0.69**	0.60**	-0.13	1												
固酸比	0.01	-0.71**	0.13	-0.13	0.45*	0.42	1											
pH	-0.48*	-0.53*	-0.19	-0.47*	0.42	-0.07	0.48*	1										
黏度	0.22	-0.71**	-0.27	-0.27	0.01	-0.33	0.39	-0.13	1									
褐变度	-0.63**	-0.57**	-0.13	-0.18	0.76**	-0.44*	0.24	0.37	0.22	1								
L*	-0.58**	-0.59**	-0.12	-0.41	0.76**	0.10	0.68**	0.83**	-0.10	0.52*	1							
a*	0.13	0.11	-0.57**	-0.46*	-0.57**	-0.44*	-0.47*	-0.06	0.13	-0.53*	-0.47*	1						
b*	-0.26	-0.27	-0.39	-0.58**	-0.03	-0.14	0.17	0.80**	-0.15	-0.11	0.46*	0.48*	1					
果胶含量	0.11	-0.70**	-0.40	-0.59**	0.06	-0.02	0.64**	0.32	0.64**	-0.15	0.33	0.27	0.42	1				
出汁率	0.49*	0.60**	0.15	0.16	-0.66**	0.03	-0.51*	-0.39	-0.31	-0.69**	-0.47*	0.38	-0.02	-0.08	1			
色泽	0.14	0.01	0.69	0.46	0.15	0.86*	0.61	0.36	-0.35	-0.10	0.51	-0.63	0.13	0.01	-0.11	1		
气味	0.02	0.38	0.38	0.45	0.10	0.79*	0.12	-0.30	-0.43	-0.35	-0.03	-0.39	-0.40	-0.27	-0.10	0.52	1	
风味	0.24	0.31	0.62	0.56	-0.01	0.97**	0.33	-0.15	-0.39	-0.41	0.09	-0.48	-0.25	-0.13	-0.01	0.78*	0.92**	1

注：*，显著相关（P < 0.05）；**，极显著相关（P < 0.01）。

2.2 各评价指标的相关性分析

由表3可知，单果质量与抗坏血酸含量、总酚含量呈极显著正相关，与蛋白质含量、褐变度和L*值呈极显著负相关；可滴定酸含量与总酚含量和出汁率呈极显著正相关，与蛋白质含量、固酸比、黏度、褐变度、L*值和果胶含量呈极显著负相关；抗坏血酸含量与总酚含量和SSC呈极显著正相关，与a*值呈极显著负相关；总酚含量与SSC呈极显著正相关，与b*值和果胶含量呈极显著负相关；蛋白质含量与褐变度和L*值极显著正相关，与a*值和出汁率呈极显著负相关；SSC与果汁风味极显著正相关；固酸比与L*值和果胶含量极显著正相关；pH值与L*值和b*值极显著正相关；黏度与果胶含量极显著正相关；褐变度与出汁率极显著负相关；果汁气味与风味极显著正相关。

另外，一些指标在0.05水平上也存在着显著相关性，指标间的相关性分析结果充分说明测定指标所反映的信息存在重叠现象，所以有必要对15项品质指标和3项感官评价指标进行归类和简化，以提高综合评价的效率和准确性。

2.3 主成分分析

由表4可知，前5个主成分的特征值均大于1，累积方差贡献率达到96.99%，可代表原始数据的大部分信息^[24]。第1主成分与可滴定酸含量、总酚含量和抗坏血酸含量极显著正相关，与pH值、蛋白质含量极显著负相关；第2主成分与果汁色泽、固酸比和L*值极显著正相关，与a*值极显著负相关；第3主成分与果胶含量极显著正相关，与褐变度极显著负相关；第4主成分与黏度极显著负相关；第5主成分与果汁气味极显著负相关。

表4 20项指标的主成分分析结果

Table 4 Principal component analysis of 20 indicators

指标	因子权重				
	主成分1	主成分2	主成分3	主成分4	主成分5
可滴定酸含量	0.84	-0.30	-0.23	0.39	0.00
总酚含量	0.84	0.28	-0.19	-0.23	0.33
抗坏血酸含量	0.75	0.44	0.04	-0.14	0.48
pH	-0.66	0.40	0.25	0.47	0.30
蛋白质含量	-0.60	0.60	-0.43	0.03	-0.23
出汁率	0.52	-0.52	0.26	0.27	0.14
色泽	0.31	0.85	0.32	0.18	0.20
a^*	-0.11	-0.84	0.38	0.25	-0.17
固酸比	-0.38	0.75	0.44	-0.31	-0.01
L^*	-0.61	0.71	0.08	0.28	0.09
风味	0.64	0.67	0.20	0.07	-0.32
SSC	0.64	0.66	0.36	0.03	-0.13
果胶含量	-0.53	-0.01	0.79	-0.20	-0.20
褐变度	-0.62	0.32	-0.62	-0.23	0.29
单果质量	0.58	-0.23	0.59	-0.47	0.21
黏度	-0.43	-0.18	0.28	-0.84	-0.02
b^*	-0.46	-0.07	0.57	0.60	0.23
气味	0.59	0.53	-0.05	0.10	-0.59
特征值	6.21	5.02	2.80	2.17	1.26
方差贡献率/%	34.51	27.86	15.57	12.05	7.00
累计方差贡献率/%	34.51	62.38	77.94	90.00	96.99

2.4 聚类分析

15项仪器测定指标和3项感官评价指标经标准化转换后,采用欧式平方距离进行系统聚类,结果见图1。根据主成分分析结果,前5个主成分的累积方差贡献率达到96.99%,所以在聚类时可将指标聚为5类^[23]。以14为指标类别划分距离,可将18项指标聚为5类,即SSC、风味、气味、色泽、抗坏血酸和总酚含量聚为一类,为一个相似水平类;可滴定酸含量、出汁率和单果质量聚为一类,为一个相似水平类; a^* 值自成一类,为一个相似水平类;固酸比、果胶含量和黏度聚为一类,为一个相似水平类。蛋白质、褐变度、pH值、 L^* 值和 b^* 值为一类,为一个相似水平类。同时,由相关性分析可知,聚为一类的指标间相关性高,信息重叠程度高,所以有必要对指标进行简化,用一个指标代表其他指标。

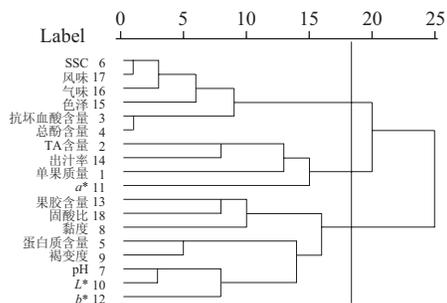


图1 18项品质指标的系统聚类谱系图

Fig.1 Dendrogram of 18 quality indicators

2.5 评价因子筛选

本实验进行了果汁品质的仪器测定和感官评价,但是感官评价耗费大量的人力物力,即使感官评价员接受了专业培训,仍然不能排除个人主观影响因素的影响,所以在评价因子筛选中要尽量用仪器测定指标来代替感官评价的指标。同时指标测定要遵循简便易行的原则。根据主成分分析和聚类分析的结果,SSC、风味、气味、色泽、抗坏血酸和总酚含量聚为一类,由相关性分析可知,果汁风味、抗坏血酸含量和总酚含量与SSC具有极显著相关性,果汁风味和果汁色泽与SSC有显著相关性,且SSC的测定方法简便易行,所以选定SSC作为核心评价因子;可滴定酸、出汁率和单果质量聚为一类,考虑到出汁率更能代表蟠桃制汁的商业价值^[24],所以选取出汁率作为核心评价因子; a^* 值可代表果汁的色泽,为一个核心评价因子。固酸比、果胶和黏度聚为一类,果胶含量与固酸比和黏度均呈极显著正相关,可选定果胶为核心评价因子。蛋白质含量、褐变度、pH值、 L^* 值和 b^* 值聚为一类,褐变度主要决定果汁的色泽,果汁中的蛋白质含量极显著正相关,选定蛋白质为核心评价因子。所以,最终筛选出SSC、出汁率、 a^* 值、果胶和蛋白质含量5个指标作为蟠桃果汁综合品质分析的评价因子。

2.6 权重赋予

表5 元素重要程度比例标度

Table 5 Calibration of judgment matrix

标度	定义	说明
1	同等重要	两元素具有同样重要性
3	稍微重要	一个元素比另一个元素稍微重要
5	明显重要	一个元素比另一个元素明显重要
7	重要的多	一个元素占主导地位
9	绝对重要	一个元素的主导地位占绝对重要地位
2、4、6、8	介于上述相邻判断之间	介于上述重要性之间

表6 判断矩阵

Table 6 Judgment matrix

项目	SSC	出汁率	果胶含量	a^*	蛋白质含量
SSC	1	1	2	3	4
出汁率	1	1	2	3	4
果胶含量	1/2	1/2	1	2	3
a^*	1/3	1/3	1/2	1	2
蛋白质含量	1/4	1/4	1/3	1/2	1
权重值	0.32	0.32	0.18	0.11	0.07

利用层次分析法中的1~9(表5)标度法,对筛选出的5个核心指标赋予不同的权重^[25]。根据这5个指标对果汁品质影响的重要程度,构造判断矩阵,见表6,计算判断矩阵的最大特征根 λ_{\max} 为5.04,对判断矩阵进行一致性检验,当 n 等于5时,随机一致性指标(random index, RI)=1.12,一致性比率(consistency ratio, CR)=一致性指标(consistency index, CI)/RI=0.01<0.1,表明该判断矩阵具有满意的一致性^[26],说明所构造的判断矩阵中各影响因子的相互关系比较一致。由此,可以得到各指标的权重值(表6),SSC和出汁率的权重值最大,均为0.32,果胶为0.18, a^* 值和蛋白质的权重值最小,分别为0.11和0.07。

2.7 适于加工鲜榨汁的蟠桃品种筛选

为排除指标的不同量纲及数量级对结果所产生的影响,利用SPSS 12.0.1软件将其进行Z-标准化处理,标准化后数据乘以其权重值,可得到各个品种的综合得分,结果见表7。瑞蟠21得分为0.90,而瑞蟠20为0.18,因此瑞蟠21是最佳的加工品种,而瑞蟠20次之。

表7 各品种的综合得分

Table 7 Related coefficients of different varieties tested

品种	SSC	出汁率	果胶含量	a^*	蛋白质含量	得分
巨蟠	-0.87	-0.28	1.06	0.80	-0.65	-0.13
瑞蟠19	0.39	-0.76	1.16	-1.38	1.39	0.04
瑞蟠2	0.08	-1.03	-0.86	-0.94	1.47	-0.47
瑞蟠20	1.53	0.32	-1.26	-0.96	-1.08	0.18
瑞蟠21	0.38	2.05	0.49	0.84	-0.91	0.90
瑞蟠3	-1.78	0.41	-1.12	0.45	0.02	-0.59
瑞蟠4	0.27	-0.71	0.53	1.19	-0.24	0.07

3 结论

利用仪器测定指标与感官评价相结合的方法对不同蟠桃品种鲜榨汁加工适宜性进行综合评价,通过相关性分析可知,可溶性固形物含量与果汁风味极显著相关($P<0.01$),与果汁气味和色泽显著相关($P<0.05$)。在前人的研究中,果汁风味和气味一直通过感官进行评价,但是感官评价耗费大量的人力物力,个人主观因素影响大,所以在筛选评价因子时,本研究尝试使用仪器测定指标来代替感官评价的指标,对不同蟠桃品种鲜榨汁加工适宜性进行综合评价。

利用层次分析法对各性状指标赋值,专家根据各指标的重要性对其打分构成判断矩阵,滤除了偶然因素决定的不同专家认识差异,使求得的权重值更客观、科学,通过层次分析法得出,SSC和出汁率的权重值最大,均为0.32,果胶为0.18, a^* 值和蛋白质的权重值最小,分别为0.11和0.07。

利用层次分析法对7个蟠桃品种的鲜榨汁品质进行综合评价的结果表明,瑞蟠21的鲜榨汁品质最好,瑞蟠20、瑞蟠4和瑞蟠19的鲜榨汁品质较好,而巨蟠、瑞蟠2和瑞蟠3的鲜榨汁品质较差。其结果较为合理可信,能够全面地反映蟠桃鲜榨汁的加工适宜性。

桃的理化指标和加工指标等易受海拔、田间管理和加工过程等因素的影响,因此,需要扩大样品数量和加强多年观察与分析,以此来提高实验结果的合理性,为今后的育种及生产加工提供指导作用。

参考文献:

- FAO统计数据库[DB/OL]. [2014-02-01]2011. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
- 陈昌文,曹珂,王力荣.中国桃主要品种资源及其野生近缘种的分子身份证构建[J].中国农业科学,2011,44(10):2081-2093.
- 赵剑波,郭继英,陈青华,等.我国蟠桃种质资源及育种进展[J].江苏农业科学,2012,40(7):149-151.
- 邵晓亮.不同贮藏条件对蟠桃采后生理及贮藏效果影响的研究[D].石河子:石河子大学,2010.
- IGLESIAS I, ECHEVERRIA G. Differential effect of cultivar and harvest date on nectarine colour, quality, and consumer acceptance[J]. Scientia Horticulturae, 2009, 120(1): 41-50.
- ARSLANOGLU F N, KAR F, ARSLAN N. Adsorption of dark coloured compounds from peach pulp by using powdered-activated carbon[J]. Journal of Food Engineering, 2005, 68(4): 156-163.
- 王力荣,朱更瑞,方伟超,等.适宜制汁用桃品种的初步评价[J].园艺学报,2006,33(6):1303-1306.
- 王力荣,朱更瑞,方伟超,等.制汁用桃若干质量指标探讨[J].中国农业科学,2004,37(3):410-415.
- ANDREA V, MASSIMO C, GIUSEPPINA P P, et al. Characterisation of peach juices obtained from cultivars Redhaven, Suncrest and Maria Marta grown in Italy[J]. Food Chemistry, 2002, 76(2): 181-185.
- GIUSEPPE M, GIUSEPPE V S, FRANCESCA M, et al. Physical and chemical characterization of Pescabivona, a Sicilian white flesh peach cultivar (*Prunus persica* L. Batsch)[J]. Food Research International, 2012, 45(1): 123-131.
- 聂继云,李志霞,李海飞,等.苹果理化品质评价指标研究[J].中国农业科学,2012,45(14):2895-2903.
- WU B H, QUILOT B, GENARD M, et al. Changes in sugar and organic acid concentrations during fruit maturation in peaches, *P. davidiana* and hybrids as analyzed by principal component analysis[J]. Scientia Horticulturae, 2005, 103(4): 429-439.
- MONTERRAT R A, ELVIRA L T, SUSANA B. Assessment of the volatile composition of juices of apricot, peach and pear according to two pectolytic treatments[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005, 53(20): 7837-7843.
- 慈志娟,陈学森,徐小杰,等.杏制汁适应性评价指标的探讨[J].果树学报,2007,24(1):21-25.
- MAJA M P, FRANCI S, ROBERT V. Parameters of inner quality of the apple scab resistant and susceptible apple cultivars (*Malus domestica* Borkh)[J]. Scientia Horticulturae, 2007, 114: 37-44.
- 弓成林,郭爱民,汪小伟,等.灰色关联度和层次分析法在葡萄品质评价上的应用[J].西南农业学报,2002,15(1):79-82.
- AOAC Official Method 967.21 Ascorbic Acid in Vitamin Preparations and Juices[S]. 2000.
- CELIA M C, MARIA A M, YOLANDA G. Evaluation of the antioxidant capacity, phenolic compounds, and vitamin C content of different peach and nectarine (*Prunus persica* L. Batsch) breeding progenies[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2009, 57(11): 4586-4592.
- 黄婉玉,曹炜,李菁,等.考马斯亮蓝法测定果汁中蛋白质的含量[J].食品与发酵工业,2009,35(5):160-162.
- IBARZ A, PAGAN A, TRIBALDO F, et al. Improvement in the measurement of spectrophotometric data in the m-hydroxydiphenyl pectin determination methods[J]. Food Control, 2006, 17(11): 890-893.
- MCLAREN K. XIII: the development of the CIE 1976 ($L^* a^* b^*$) uniform colour space and colour-difference formula[J]. Journal of the Society of Dyers and Colourists, 1976, 92(9): 338-341.
- MCLAREN K. The development of the CIE 1976 ($L^* a^* b^*$) uniform colour space and colour-difference formula[J]. Journal of the Society of Dyers and Colourists, 1976, 92(9): 338-341.
- BUEDO A P, ELUSTONDO M P, URBICAIN M J. Amino acid loss in peach juice concentrate during storage[J]. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2001, 1(4): 281-288.
- 张海英,韩涛,王有年,等.桃果实品质评价因子的选择[J].农业工程学报,2006,22(8):235-239.
- 聂继云,毋永龙,李海飞,等.苹果品种用于加工鲜榨汁的适宜性评价[J].农业工程学报,2013,29(17):271-278.
- 陆新华,孙德权,吴青松,等.12个泰国菠萝品种的果实品质评价[J].热带作物学报,2011,32(12):2205-2208.