

阿克苏红富士苹果感官定量描述分析方法的构建

何 引¹, 朱丽霞^{1,2*}, 卫 鑫¹

(1. 塔里木大学生命科学学院, 阿拉尔 843300; 2. 新疆特色农产品深加工兵团重点实验室, 阿拉尔 843300)

摘 要: **目的** 从外观、质地、滋味、香气方面构建阿克苏红富士感官评价体系。**方法** 根据定量描述分析方法, 进行招募与筛选优选评价员、收集感官描述词、确定对应的参照物。**结果** 获得7位优选评价员, 获得15个评价参数, 及适宜的参数评价程序与5点标度。**结论** 为阿克苏红富士苹果特征的全面分析提供科学工具, 为后续测定理化指标奠定基础。

关键词: 苹果; 阿克苏; 红富士; 定量描述; 感官评价

Construction of quantitative description and analysis method for sensory sense of Aksu red Fuji apple

HE Yin¹, ZHU Li-Xia^{1,2*}, WEI Xin¹

(1. College of Life Science, Tarim University, Alar 843300, China; 2. Xinjiang Production and Construction Corps Key Laboratory to Process of Agricultural Livestock Products in Southern Xinjiang, Tarim University, Alar 843300, China)

ABSTRACT: Objective To construct the sensory evaluation system of Aksu red Fuji apple from the aspects of appearance, texture, taste and aroma. **Methods** According to the method of quantitative description analysis, the excellent evaluators were recruited and screened, the sensory description words were collected, and the corresponding reference materials were determined. **Results** A total of 7 optimal evaluators and 15 evaluation parameters were obtained, and the appropriate parameter evaluation procedure and 5-point scale were determined. **Conclusion** It provides a scientific tool for the comprehensive analysis of the characteristics of Aksu red Fuji apple, and lays a foundation for the subsequent determination of physical and chemical indexes.

KEY WORDS: apple; Aksu; red Fuji; quantitative descriptive analysis; sensory evaluation

1 引 言

感官评价(sensory evaluation)又被称为感官检验(sensory test)或者感官分析(sensory analysis), 可用于测知产品的颜色、风味、气味、触感等特性, 及接受程度与偏爱程度等。对食品的感官特性进行定性定量的分析, 是评价食品感官特征的一个重要指标^[1]。

目前有关苹果的感官特性研究主要集中于品种鉴别^[2]、

育种^[3]、采摘及储运条件对品质影响^[4]、消费者的偏爱性^[5]、苹果加工产品感官品质的研究^[6]。其中大部分报道运用定量描述分析法研究苹果的感官特性, 涉及到感官描述特征包括质地(硬度、易嚼易碎、多汁性)、滋味(酸度、甜度、涩味)、回味、果个大小、果面颜色、多汁性和香气等^[7-10]。在上述报道中, 定量感官描述存在描述特征不全面, 程序不清晰等缺陷。

本研究以阿克苏红富士苹果为例, 参照相关苹果的定量描述感官评价方法, 从外观、质地、滋味、香气方面

基金项目: 新疆兵团科技攻关项目(2018AB042)

Fund: Supported by Xinjiang Corps Science and Technology Research Project (2018AB042)

*通讯作者: 朱丽霞, 教授, 主要研究方向为农产品加工及贮藏。E-mail: Judyzhu1@sina.com

*Corresponding author: ZHU Li-Xia, Professor, Processing and Storage of Agricultural Products, Tarim University, No.705, Hongqiao South Road, Alar 843300, China. E-mail: Judyzhu1@sina.com

系统完成阿克苏红富士苹果的定量描述分析方法的构建,其中包括筛选与培训优选评价员、适合的参数描述语及参照物、标度设置等,为阿克苏红富士苹果感官特征与后续的理化深入分析奠定基础。

2 材料和方法

2.1 仪器与材料

PAL-1 数显糖度计(山东畅欧商贸有限公司); GZX-9240 MBE 电热鼓风干燥箱(上海博讯实业有限公司); 气调冷库(0~5℃,湿度为 85%~95%, O₂ 含量为 1%~5%)

新疆阿克苏市红旗坡农场成熟期的红富士苹果(2018 年 11 月底采摘),果重 210~240 g 间,果径 75~80 mm,着色面达 85%左右,糖度为 16%,水分在 80%~84%,鲜苹果放置于气调冷库,一周内完成感官评价。

其他材料:购自于新疆阿拉尔市塔里木超市的娃哈哈矿泉水,新鲜的胡萝卜、娃娃菜、丰水梨、香梨、皇冠梨、土豆、芋头、芹菜、香气所涉及到的水果,无味苏打饼干,一次性纸杯与餐盘,牙签,刀具。

2.2 感官评价室

于塔里木大学食品科学系标准品评室完成,配有 90 cm×100 cm 的工作台,用于盛放样品、评价表、漱口纸杯等。评价室温度为 21~25℃,相对湿度为 50%~60%,噪声低于 40 dB,无异味。

2.3 样品制备

苹果以 3 位数形式进行随机编号,评价时摆放于一次性餐盘中,呈递给评价员,样品切块时先进行横切,完成外观评价后,再将样品纵切成均匀的 12 个小块,分配给评价员进行糖心大小、果肉颜色、质地、香气、滋味的评价。

2.4 评价方法的步骤

2.4.1 人员筛选与培训

实验招募具有食品专业背景 20 人,依据健康、有兴趣、时间稳定等条件进行初筛^[11],继而向通过初筛的人员进行甜度的识别(3 个不同浓度的果糖水溶液),酸度的识别(3 个不同浓度的柠檬酸水溶液)、嗅觉(识别果香、花香、植物香等不同类别的香气)、表达与描述能力(对上述嗅觉与味觉物质的描述词)的测试^[12],目的在于获得对味觉与嗅觉较为敏感并且有较强的表达与描述能力,时间稳定且有兴趣的人员。

进行 4 轮筛选后,得到优质评价员。对评价小组进行 3 轮培训,主要熟悉红富士的外观、质地、滋味、香气等特征,对红富士苹果有一定的认知。

2.4.2 参数确立

根据 Bartolini 等^[13]提到的描述分析方法及 GB/T 29604-2013^[14],评价员对苹果进行 2 轮的讨论,收集到参数及对应的描述词,再通过 3 轮次的品尝,收集到参数对

应的参照物,评价员一致讨论后确定最终用于红富士苹果感官评价的参数与参照物。

2.4.3 标度确定

参数及参照物构建后,根据 GB 12313-90^[15]需要对每种参数进行标度体系构建。评价员对参照物的熟悉后,讨论参数的标度,评价员一致认为在一定分值范围内标记出某个参数强度的位置,进而制定 5 点评分体系。

2.4.4 评价顺序

关于如何评价苹果参数的顺序,经过小组协商一致后,确定了评价程序。评价员根据苹果的感官特性参数的不同,分为苹果破坏前与破坏后的步骤,破坏前对部分参数进行评价。破坏时先对样品进行横切,横切后对另一部分的参数进行评价,继而将样品纵切成均匀的小块,进行后续的参数评价。

2.4.5 评分表

在确定了评价的参数、参照物、如何标度、以及评价程序后,制定出了统一的评分表。

3 结果与分析

3.1 人员筛选结果

初筛出 20 名感觉功能健全、身体健康、无色盲等人员。继而将 20 名人员进行味觉(甜度、酸度的识别)、嗅觉(果香、植物香、花香等不同类别香气的判别)、表达能力(对味觉与嗅觉物质的描述词)的培训后,筛选出 7 位优选评价员(男性:5 人;女性:2 人,年龄:20~27 岁),他们感觉功能灵敏,对感官评价有兴趣,具备良好的表达与描述能力,其中 5 人曾有过多次感官评价经验。

3.2 参数确立

评价员经过 5 轮次的讨论会,前 2 轮对红富士苹果的外观、香气、质地、滋味进行分析,收集到参数与描述词,整理出 17 个参数,后 3 轮讨论,甄选收集到的参数、参照物,其中阿克苏红富士批量表现为无涩味或极弱,多汁(无差别),通过评价员一致讨论将二者删去,最终获得 15 个红富士苹果感官评价参数(见表 1)。

3.3 标度的确立

标度确定中,依据没有(弱或极弱)及最高值(参照物)为起点(1)和终点(5),等分确定,2、3、4,用 1~5 点表示(无小数)。由此产生 5 点标度,分别代表:1,无及极弱;2,一般;3,中等;4,中等偏上;5,最强。1 点和 5 点对应得参照物分别为:甜度:20 g/L 和 70 g/L 果糖水溶液;酸度:0.6 g/L 和 1.7 g/L 的柠檬酸水溶液;硬度:煮制 12 min 和 4 min 的胡萝卜硬度;脆度:煮制 12 min 的胡萝卜和无味苏打饼干;纤维度:煮制 12 min 的胡萝卜和新鲜娃娃菜;咀嚼时颗粒的大小:煮制 12 min 的胡萝卜和丰水梨;香气:娃哈哈水及新鲜果蔬参照物香气强度。

表 1 阿克苏苹果感官评价参数
Table 1 Parameters for sensory evaluation of Aksu apples

参数	描述语	定义	参照物
外观	果皮颜色	鲜红色	苹果果皮主要的颜色
		黄色	
		绿色/青色	
		暗红色	
		浅红色	
	果肉颜色	黄色	苹果果肉主要的颜色
		淡黄色	
		米白色	
		白色	
		无	
滋味	糖心面积大小	切开后苹果果心周围糖心分布面积的大小程度	大: 距离果心 ≥ 1 cm 小: 距离果心 ≤ 1 cm
	甜度	糖刺激舌部引起的味觉	果糖: 1: 20 g/L; 5: 70 g/L
	酸度	柠檬酸或苹果酸引起的味觉	柠檬酸: 1: 0.6 g/L; 5: 1.7 g/L
	果香(口香)	柠檬香	柠檬的香气
		香蕉香	香蕉的香气
		梨香	香梨的香气
		甜瓜香	甜瓜的香气
		葡萄香	葡萄的香气
		水蜜桃香	水蜜桃的香气
		木瓜香	木瓜的香气
		菠萝香	菠萝的香气
		甘草香	甘草的香气
		柠檬香	柠檬的香气
鼻香	植物香(口香)	香蕉香	香蕉的香气
		梨香	香梨的香气
		甜瓜香	甜瓜的香气
		葡萄香	葡萄的香气
		水蜜桃香	水蜜桃的香气
		木瓜香	木瓜的香气
		甘草香等	甘草的香气等
		蜂蜜香等	蜂蜜等的香气
		硬度	第一次咀嚼样品时的抗逆性
		脆度	样本在前 5 次咀嚼过程中产生的声音
质地	果香	甜瓜香	甜瓜的香气
		葡萄香	葡萄的香气
	植物香	水蜜桃香	水蜜桃的香气
		木瓜香	木瓜的香气
	花香	甘草香等	甘草的香气等
	咀嚼时颗粒的大小	硬度	第一次咀嚼样品时的抗逆性
		脆度	样本在前 5 次咀嚼过程中产生的声音
	纤维度	咀嚼过程中, 果肉被分解成厚厚的纤维碎片的程度, 直到果肉准备吞咽为止。	1: 煮制 12 min 胡萝卜块 5: 煮制 4 min 胡萝卜块
		纤维度	1: 煮制 12 min 胡萝卜块 5: 新鲜的娃娃菜
	咀嚼时颗粒的大小	咀嚼过程中产生的碎片的大小	1: 煮制 12 min 的胡萝卜块 5: 新鲜的丰水梨
	粉质性	咀嚼过程中分解成小碎片和干碎片的程度	1: 煮制 2 min 的土豆块 5: 煮制 7 min 的土豆块

3.4 评价程序

根据表 2 的参数, 最终, 破坏前的评价内容为果皮颜色与鼻香的赋分, 横切后进行糖心面积大小与果肉颜色的描述, 步骤完成后将苹果纵切成均匀的 12 个小块, 继而对质地(硬度、脆度、纤维度、咀嚼时颗粒大小、粉质性)、滋味(酸度、甜度)、口香进行评价(图 1)。

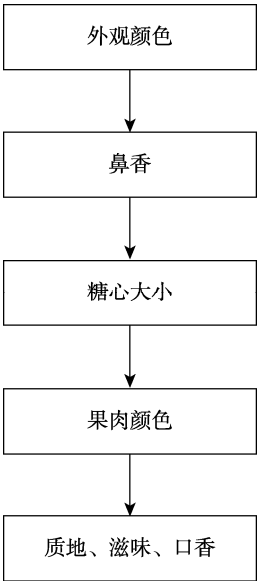


图 1 红富士苹果感官评价程序

Fig.1 Sensory evaluation program of red Fuji apple

3.5 评分表

评价组将每个参数的评分标准制作成表, 形成感官评价中统一的评分表, (见表 2)。

4 讨 论

本研究通过感官定量描述法, 从参数、参照物、标度、程序等方面, 构建具有较强针对性的感官评价体系, 可对阿克苏红富士感官特性进行全面、系统的科学分析, 可将此方法与仪器分析结合, 达到全面剖析红富士苹果的特性效果。本实验收集了适合阿克苏红富士苹果的描述词和参照物, 而对于其他苹果因品种与地方的差异等^[16]的个别描述词和参照物的选择需要具体对待, 例如: 涩味与多汁性 2 个参数不适合于阿克苏红富士的感官特性, 但可能适合其他品种的感官评价^[16]。纤维度的参照物有新鲜芹菜、娃娃菜, 多轮次比对筛选, 发现新鲜芹菜纤维度偏高, 娃娃菜更适合阿克苏红富士的感官特性。对于粉质性的参照物, 芋头和土豆进行对比, 芋头在煮制过程中存在黏性, 在感官评价过程中可能会影响到评价员的判别。咀嚼时颗粒大小的参照物: 香梨与皇冠梨, 在咀嚼时颗粒感太强, 而丰水梨更适合阿克苏红富士的感官特性。由上, 得知红富士苹果感官特性复杂多变, 但是可以通过构建参数、参照物的描述词抽提所拥有的特性。该评价体系对于不同品种、不同产区、不同贮藏期的红富士苹果的感官评价可进

表 2 红富士苹果感官评分表
Table 2 Sensory evaluation list of red Fuji apple

姓名	性别	年龄	日期	样品号	产区
外观					
果皮颜色	鲜红色 □	黄色 □	绿色/青色 □	暗红色 □	浅红色 □
果肉颜色	黄 色 □	淡黄色 □	米白色 □	白色 □	
糖心面积大小	大 □	小 □	无 □		
滋味					
甜度	1 □	2 □	3 □	4 □	5 □
酸度	1 □	2 □	3 □	4 □	5 □
口香	果香	1 □	2 □	3 □	4 □
	植物香	1 □	2 □	3 □	4 □
香气					
鼻香	果香	1 □	2 □	3 □	4 □
	植物香	1 □	2 □	3 □	4 □
	花香	1 □	2 □	3 □	4 □
质地					
硬度	1 □	2 □	3 □	4 □	5 □
脆度	1 □	2 □	3 □	4 □	5 □
纤维度	1 □	2 □	3 □	4 □	5 □
咀嚼时颗粒大小	1 □	2 □	3 □	4 □	5 □
粉质性	1 □	2 □	3 □	4 □	5 □

行借鉴, 对于科学评价红富士品质和原产地保护也有着重大的意义, 同时也为后续的研究奠定基础。

5 结 论

本研究通过对评价员的招募、初筛选、再筛选、培训等, 组建了 7 名优选评价员苹果感官评价小组, 评价小组进行多次的讨论, 筛选出符合阿克苏红富士苹果感官特征的 15 个参数 并建立 5 点制标度, 分别为果皮颜色、果肉颜色、糖心面积分布大小、鼻香、口香、甜度、脆度、硬度、脆度、纤维度、咀嚼时颗粒大小、粉质性, 其中香气、滋味、质地分别建立了对应的参照物与描述语。构建了适宜阿克苏红富士苹果的定量描述分析感官评价体系, 为阿克苏红富士苹果感官特征的全面分析提供科学工具。

参考文献

- [1] 赵镭, 刘文. 感官分析技术应用指南[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2011.
- Zhao L, Liu W. A practical guide for application sensory analysis techniques [M]. Beijing: China Light Industry Press, 2011.
- [2] Echeverría G, Graell J, Lara I, *et al.* Panel consonance in the sensory evaluation of apple attributes: Influence of mealiness on sweetness perception [J]. *J Sens Stud*, 2008, 23(5): 656–670.
- [3] Hampson CR, Quamme HA, Hall JW, *et al.* Sensory evaluation as a selection tool in apple breeding [J]. *Euphytica*, 2000, 111(2): 79–90.
- [4] Boylston TD, Kupferman EM, Foss J, *et al.* Sensory quality of Gala apples as influenced by controlled and regular atmosphere storage [J]. *J Food Qual*, 1994, 17(6): 477–494.
- [5] Harker FR, Kupferman EM, Marin AB, *et al.* Eating quality standards for apples based on consumer preferences [J]. *Postharv Biol Technol*, 2008, 50(1): 70–78.
- [6] Stolzenbach S, Bredie WLP, Christensen RHB, *et al.* Impact of product information and repeated exposure on consumer liking, sensory perception and concept associations of local apple juice [J]. *Food Res Int*, 2013, 52(1): 91–98.
- [7] 牛丽影, 吴建平, 肖亚冬, 等. 江苏富士苹果的理化及感官特性分析 [J]. *现代食品科技*, 2017, 33(5): 259–264.
- Liu LY, Wu JP, Xiao YD, *et al.* Analysis of physicochemical and sensory characteristics of fuji apple in Jiangsu province [J]. *Mod Food Sci Technol*, 2017, 33(5): 259–264.
- [8] 白沙沙. 鲜食苹果品质评价研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2012.
- Bai SS. Study on quality evaluation of fresh apple [D]. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2012.
- [9] Karlsen AM, Aaby K, Sivertsen H, *et al.* Instrumental and sensory analysis of fresh Norwegian and imported apples [J]. *Food Qual Prefer*, 1999, 10(4–5): 305–314.
- [10] Kühn BF, Thybo AK. Sensory quality of scab-resistant apple cultivars [J]. *Postharv Biol Technol*, 2001, 23(1): 41–50.
- [11] GB/T 16291.1-2012 感官分析 选拔、培训与管理评价员一般导则[S]. GB/T 16291.1-2012 Sensory analysis-General guidance for the selection and training of selected assessors [S].
- [12] GB/T 12312-2012 感官分析 味觉灵敏度的测试方法[S]. GB/T 12312-2012 Sensory analysis-Method of investigating sensitivity of taste [S].
- [13] Bartolini S, Ducci E, Viti R. Quality traits and sensory evaluation by blind and visually impaired people of several local apple cultivars [Z]. 2015.
- [14] GB/T 29604-2013 感官分析 建立感官特性参比样的一般导则[S]. GB/T 29604-2013 Sensory analysis-General guidelines for the establishment of reference samples of sensory characteristics [S].
- [15] GB 12313-90 感官分析方法 风味剖面检验[S]. GB 12313-90 Sensory analysis method-Flavor profile test [S].
- [16] Ting VJL, Romano A, Silcock P, *et al.* Apple flavor: Linking sensory perception to volatile release and textural properties [J]. *J Sens Stud*, 2015, 30(3): 195–210.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



何 引, 硕士, 主要研究方向为农产品加工及贮藏。
E-mail: 924431725@qq.com



朱丽霞, 教授, 在读博士, 主要研究方向为农产品加工及贮藏。
E-mail: Judyzhul@sina.com