

不同干燥方式对猕猴桃果脯品质的影响

雷炎¹, 李华佳², 望诗琪¹, 侯强川¹, 石桂芳¹, 郭壮^{1,*}

(1. 湖北文理学院 食品科学技术学院 鄂西北传统发酵食品研究所, 湖北 襄阳 441053; 2. 四川省农业科学院 农产品加工研究所, 四川 成都 610066)

摘要:以猕猴桃果脯为试验对象,探讨热风干燥、远红外干燥和真空冷冻干燥3种不同干燥方式对其水分构成、复水性、硬度、韧性、风味和滋味等品质特性的影响。经快速水分测定仪和低场核磁共振技术检测发现,真空冷冻干燥果脯含水量显著偏低($P<0.05$),其自由水和不易流动水相对含量明显偏高;果脯复水性显著偏高($P<0.05$),果脯硬度和韧性显著高于其他两种干燥方式($P<0.05$)。电子舌和电子鼻分析结果表明,真空冷冻干燥猕猴桃果脯咸味显著偏高($P<0.05$),而挥发性芳香物质含量呈现出相反的趋势($P<0.05$)。经聚类分析和多元方差分析,热风干燥和远红外干燥所得猕猴桃果脯品质接近,与真空冷冻干燥的果脯品质差异显著($P<0.05$)。由此可见,热风干燥和远红外干燥制备的猕猴桃果脯品质较佳。

关键词:猕猴桃;猕猴桃果脯;不同干燥方式;品质评价

Effects of Different Drying Methods on Properties of Kiwi Preserved Fruit

LEI Yan¹, LI Hua-jia², WANG Shi-qi¹, HOU Qiang-chuan¹, SHI Gui-fang¹, GUO Zhuang^{1,*}

(1. Northwest Hubei Research Institute of Traditional Fermented Food, College of Food Science and Technology, Hubei University of Arts and Science, Xiangyang 441053, Hubei, China; 2. Institute of Agro-products Processing, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066, Sichuan, China)

Abstract: With kiwi preserved fruit as experimental object, the effects of the water content, rehydration characteristics, hardness, toughness, odor and taste qualities were studied through 3 drying methods such as hot air drying, far infrared drying and vacuum freeze drying. The rapid moisture analyzer and low-field nuclear magnetic resonance (NMR) technology showed that the water content of vacuum freeze-dried fruits was significantly lower ($P<0.05$), and the relative content of free water and non-flowing water was significantly higher; the water rehydration of fruits was significantly higher ($P<0.05$), and the hardness and toughness of fruits were significantly higher than the other two drying methods ($P<0.05$). The results of electronic tongue and electronic nose indicated that the relative content of saltiness were significantly higher in kiwi preserved fruit treatment by vacuum freeze drying method ($P<0.05$), and the contents of volatile aroma compounds had an opposite tendency ($P<0.05$). By cluster analysis and multivariate analysis of variance, the quality of kiwi preserved fruit obtained by hot air drying and far infrared drying was similar, while the quality of kiwi preserved fruit obtained by vacuum freeze drying was significantly different ($P<0.05$). Thus, the kiwi preserved fruit samples treatment by hot air drying and far infrared drying with better product qualities.

Key words: kiwi; kiwi preserved fruit; different drying methods; quality evaluation

引文格式:

雷炎, 李华佳, 望诗琪, 等. 不同干燥方式对猕猴桃果脯品质的影响[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(24): 103-108

LEI Yan, LI Huajia, WANG Shiqi, et al. Effects of Different Drying Methods on Properties of Kiwi Preserved Fruit [J]. Food Research and Development, 2020, 41(24): 103-108

基金项目: 四川省财政创新能力提升工程专项(2016TSCY-009)

作者简介: 雷炎(1999—), 女(汉), 本科在读, 研究方向: 食品生物技术。

* 通信作者

猕猴桃(*Actinidia chinensis* Planch)为猕猴桃科木质藤本植物,成熟果实柔软多汁,酸甜可口,是四川、陕西、河南和湖北等省份种植面积较大的一种营养价值较高的水果^[1]。猕猴桃属于呼吸跃变型水果,在保藏过程中易腐败变质,因而采摘后及时进行果酒^[2]、果醋^[3]和果脯^[4]等产品的深加工则显得尤为重要。近年来研究人员围绕低糖^[5]和复合猕猴桃果脯^[6]的研发开展了系列研究,同时探讨了超声^[1]、真空^[4]和微波渗糖工艺^[7]对猕猴桃果脯品质的影响。作为果脯加工过程中的重要工艺环节,果脯的干燥工艺和参数的设置亦可对产品的品质产生较大影响,然而目前关于此方面的研究尚少^[8]。

猕猴桃果脯的质地、风味和滋味品质会对消费者的喜好性产生较大影响,物性测试仪^[9]、电子鼻^[10]和电子舌^[11]等检测设备的出现,弥补了感官鉴评方法易受主观因素影响的不足,实现了产品的数字化评价,在食品研究领域有着广泛的应用。低场核磁共振检测技术实现了对样品中水分构成及分布情况的定量分析,在香菇等食用菌干燥加工过程的水分迁移变化的研究中亦有了初步的应用^[12]。

本研究采用热风、远红外和真空冷冻干燥技术分别进行了猕猴桃果脯的制备,在使用低场核磁共振、物性测试仪、电子鼻和电子舌等技术对其水分构成、硬度、韧性、风味和滋味品质进行分析的基础上,结合多元统计学方法对不同干燥技术制备猕猴桃果脯的品质进行了评价,以期后续猕猴桃果脯工艺的优化提供数据支撑。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

白砂糖、徐香猕猴桃:市售;柠檬酸、偏重亚硫酸钾、氯化钠、氯化钙(均为食品级):亿鑫生物科技有限公司;氢氧化钠(分析纯):西陇化工股份有限公司;阴离子和阳离子溶液:日本 INSENT 公司。

RHB 手持折光仪:上海奋业光电仪器设备有限公司;DHD-9240 热风鼓风干燥箱:上海一恒科学仪器有限公司;GX230BE 远红外干燥箱:天津市泰斯特仪器有限公司;BenchTop Pro 真空冷冻干燥机:美国 SP 科学公司;HE53 快速水分测定仪:Mettler Toledo 公司;NMI20-025V-I 型核磁共振成像分析仪:上海纽迈电子科技有限公司;TA-XT Plus 物性测试仪:英国 Stable Micro System 公司;SA 402B 电子舌:日本 INSENT 公司;PEN3 电子鼻:德国 Airsense 公司;BS224S 电子天平:北京赛多利斯仪器系统有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 不同干燥方式猕猴桃果脯的制备

1)去皮:挑选八成熟的徐香猕猴桃(可溶性固形物 7.5%~8.0%)清洗干净,首先放入 95 ℃ 15%氢氧化钠溶液中浸泡 2 min,继而放入 3.1%的柠檬酸溶液中和 2 min,然后去除果皮。

2)切片:捞出猕猴桃用清水冲洗干净后,切成厚度大约为 8.5 mm 的果坯。

3)护色:将 0.2%氯化钙溶液和 0.3%偏重亚硫酸钾溶液按 1:1 的体积比混合均匀,果坯放入进行护色,浸泡 1 h 后清水洗净。

4)脱涩:将护色好的果坯放入 1.0%氯化钠和 1.0%柠檬酸的混合溶液中,50 ℃保温脱涩 15 min,脱涩后清洗干净。

5)糖渍:按照一层果坯铺洒一层糖的方法进行糖渍,且从下层到上层糖的铺洒量逐渐增加,糖渍时间为 14 h,用糖量为果重的 18%。

6)糖煮:配制浓度为 40%的糖液,放入糖渍后的果坯煮沸 30 min。当糖液浓度达到 45%时将果坯捞出,沥干后均分为 3 等份备用。

7)干燥:使用热风、远红外和真空冷冻干燥 3 种方式对果坯干燥。热风干燥:将果坯均匀摆放在烘盘中,放入热风鼓风干燥箱中,50 ℃烘干 24 h。远红外干燥:将果坯均匀摆放在烘盘中,放入远红外干燥箱中,50 ℃烘干 24 h。真空冷冻干燥:将果坯均匀摆放在冷冻干燥盘中,-40 ℃预冻 4 h 后,放入真空冷冻干燥机中-75 ℃冻干 24 h,真空度为 60 Pa。

8)包装及储藏:将干燥好的猕猴桃果脯装入密封良好带有干燥剂的食品罐中,以防止果脯因吸潮而影响试验结果^[11,13]。

1.2.2 猕猴桃果脯水分含量及构成分析

取 4.0 g 猕猴桃果脯置于快速水分测定仪托盘内进行果脯绝对水分含量的测定。将猕猴桃果脯切成长和宽均为 1 cm 的长方体,置于核磁管底部,参照邹金等的方法对其不易流动水、结合水和自由水的相对含量进行检测,测试温度为(32.00±0.01)℃,队列名称选择为 Q-CPMG 序列,90 度射频脉宽(P1)为 4.48 μs,前置放大增益(PRG)为 1,重复采样等待时间(TW)为 2 500 ms,射频信号频率偏移量(O1)为 528 924.72 Hz,数字增益(DRG1)为 3,射频信号频率主值(SF)为 20 MHz,重复采样次数(NS)为 8,180 度射频脉宽(P2)为 10.48 μs,射频延时(RFD)为 0.25 ms,回波个数(NECH)为 6 000,模拟增益(RG1)为 20 db,采样点数(TD)为 120 004,接收机带宽(SW)为 100 kHz,信噪比

为 337.033, 回波时间(TE)为 0.2 ms^[14]。

1.2.3 猕猴桃果脯复水性测定

取 10.0 g 样品放入 250 mL 烧杯中, 加入 150 mL 常温的纯水, 每隔 30 min 捞出果脯, 使用滤纸对其表面残留水进行吸附后, 进一步对果脯的质量进行称量, 每个处理选取 6 个平行, 按照以下公式进行复水比的计算^[15]。

$$R_r/\% = \frac{m_t}{m_0} \times 100$$

式中: R_r 为复水比; m_t 为复水沥干后果脯质量, g; m_0 为果脯原始质量, g。

1.2.4 猕猴桃果脯质地分析

使用物性测试仪对果脯硬度和韧性进行测定, 测试探头为 BS 探头, 距离目标值 15 mm, 触发点负荷 5.0 g, 测试前速度 5.00 mm/s, 测试速度 2.00 mm/s, 测试后速度 2.00 mm/s。每个样品选取 3 个位点进行测定, 每个处理选取 6 个平行。

1.2.5 猕猴桃果脯风味和滋味分析

取 4.5 g 样品剪碎后放入电子鼻的样品瓶中, 60 ℃ 水浴 30 min 后室温(25 ℃)平衡 10 min, 参照杨江等的方法对其典型风味物质进行测定, 探头插入时间为 5 s, 进样时间为 60 s, 传感器清洗时间为 95 s, 空气流量和进样流量均为 200 mL/min, 样品间测试间隔不小于 3 min^[16]。选取 49、50 s 和 51 s 3 个时间点各传感器响应值的平均值作为测试数据, 每个样品重复测定 3 次, 每个处理选取 6 个平行。

将 40.0 g 样品剪碎后加入 160 mL 煮沸的纯水, 冷却至 25 ℃ 后 4 ℃ 浸泡 12 h, 浸泡液 4 层纱布过滤后 8 000 r/min 离心 10 min, 取上清液备用。参照王玉荣等的方法使用 SA402B 电子舌系统对其酸味、苦味、涩味、咸味、鲜味、后味-A(涩味的回味)、后味-B(苦味的回味)和丰度(鲜味的回味)进行测定, 每个样品重复测定 4 次^[17]。

1.2.6 数据处理

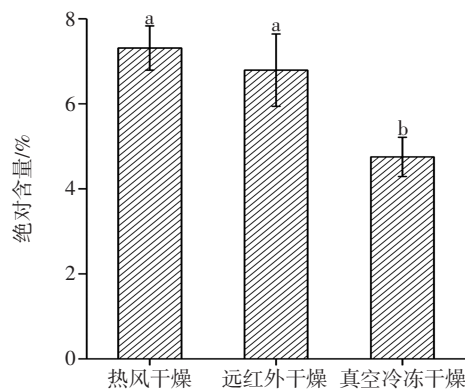
使用方差分析(analysis of variance, ANOVA)对不同处理猕猴桃果脯的水分含量、复水比、硬度、韧性、电子鼻各传感器响应值和各滋味指标相对强度的差异显著性进行分析, 使用聚类分析(cluster analysis, CA)和多元方差分析(multivariate analysis of variance, MANOVA)对不同处理猕猴桃果脯品质的相似性进行分析。使用 Matlab 2010 软件进行数据分析, 使用 Origin 2017 软件作图。

2 结果与分析

2.1 不同干燥方式对猕猴桃果脯水分含量及构成的影响

水分含量及构成是影响食品品质和储藏特性的

主要因素之一, 因而本研究首先使用快速水分测定仪和低场核磁共振技术对不同干燥方式制备猕猴桃果脯的绝对含量和不同类型水分的构成进行了分析, 不同干燥方式对猕猴桃果脯水分含量的影响如图 1 所示。



含有不同字母的不同处理间差异显著($P < 0.05$)。

图 1 不同干燥方式对猕猴桃果脯水分含量的影响

Fig.1 Effects of different drying methods on water content of kiwi preserved fruit

由图 1 可见, 热风、远红外和真空冷冻干燥制备猕猴桃果脯的含水量分别为 7.31%、6.39% 和 4.75%, 经显著性分析发现真空冷冻干燥制备的果脯含水量显著偏低($P < 0.05$), 而其它两种方式制备的果脯含水量差异不显著($P > 0.05$)。本研究进一步采用低场核磁共振技术, 对不同干燥方式猕猴桃果脯中不易流动水、自由水和结合水的构成进行了比较分析, 结果如图 2 所示。

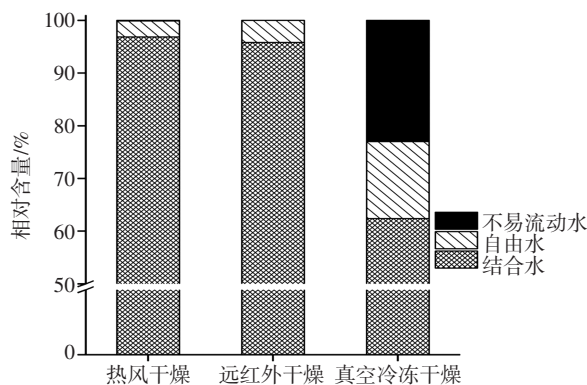


图 2 不同干燥方式对猕猴桃果脯 3 种水的影响

Fig.2 Effects of different drying methods on relative abundance of 3 type water of kiwi preserved fruit

由图 2 可知, 结合水为热风、远红外和真空冷冻干燥制备猕猴桃果脯中水分的主要分布形态, 其相对含量分别为 96.87%、95.80% 和 62.40%。较之真空冷冻干燥, 热风 and 远红外干燥制备猕猴桃果脯水分构成较为相似, 两者自由水的相对含量分别为 3.04% 和 4.19%, 而不易流动水的相对含量均低于 0.10%。真空

冷冻干燥制备猕猴桃果脯中自由水和不易流动水的相对含量分别为 14.60% 和 23.00%, 远高于其它两种干燥方式, 因而该方式制备的果脯可能相对不易于保藏, 储藏过程中产品的稳定性较差。

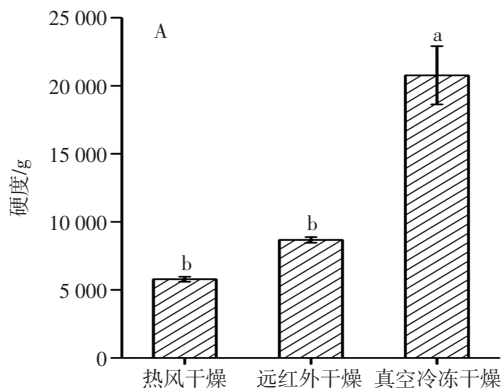
2.2 不同干燥方式对猕猴桃果脯复水性的影响

猕猴桃果脯重新吸水后质地、色泽和大小等各方面指标恢复到干燥前状态的能力称之为复水能力, 其复水能力常用复水比来表示。不同干燥方式对猕猴桃果脯复水特性的影响见图 3。

由图 3 可知, 较之真空冷冻干燥, 热风 and 远红外干燥制备猕猴桃果脯的复水速率要明显偏低, 真空冷冻干燥制备果脯复水 90 min 后其复水比不再发生变化, 而其他两种干燥方式制备的果脯复水时间在 0~150 min 其复水比呈现持续上升趋势。由图 3 亦可知, 30 min 后的同一复水时间点, 热风干燥制备的猕猴桃果脯复水比显著低于远红外干燥 ($P<0.05$), 而远红外干燥制备的猕猴桃果脯复水比又显著低于真空冷冻干燥 ($P<0.05$)。

2.3 不同干燥方式对猕猴桃果脯质构性质的影响

不同干燥方式猕猴桃果脯的硬度和韧性如图 4



含有相同字母的不同处理间差异不显著 ($P>0.05$)。A. 硬度; B. 韧性。

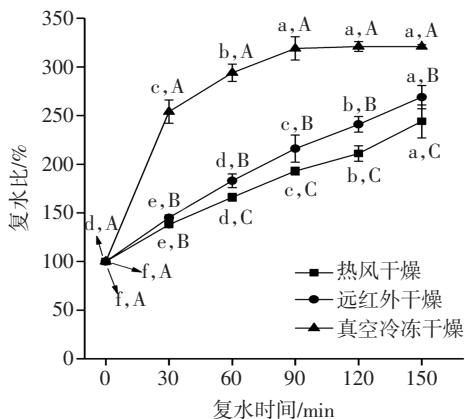
图 4 不同干燥方式对猕猴桃果脯硬度和韧性的影响

Fig.4 Effects of different drying methods on hardness and toughness of kiwi preserved fruit

可知, 热风干燥制备的猕猴桃果脯韧性显著低于远红外干燥 ($P<0.05$), 而远红外干燥制备的猕猴桃果脯韧性又显著低于真空冷冻干燥 ($P<0.05$)。综上所述, 由于真空冷冻干燥方式制备的猕猴桃果脯硬度和韧性过大因而可能影响口感, 热风和远红外干燥制备的猕猴桃果脯口感可能较佳。

2.4 不同干燥方式对猕猴桃果脯风味和滋味品质的影响

产品的气味和滋味亦会对消费者的喜好性产生影响, 因而在对不同干燥方式制备果脯质地进行评价的基础上, 本研究使用电子鼻和电子舌技术, 对果脯的



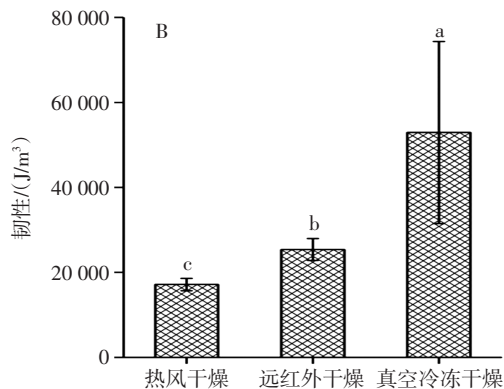
含有相同小写字母的不同干燥方式不同复水时间复水比差异不显著 ($P>0.05$); 含有相同大写字母的不同干燥方式制备果脯复水比差异不显著 ($P>0.05$)。

图 3 不同干燥方式对猕猴桃果脯复水特性的影响

Fig.3 Effects of different drying methods on rehydration characteristics of kiwi preserved fruit

所示。

由图 4(A)可知, 热风和远红外干燥制备猕猴桃果脯硬度差异不显著 ($P>0.05$), 但两者均显著低于真空冷冻干燥方式制备的猕猴桃果脯 ($P<0.05$)。由图 4(B)



风味和滋味品质进行了评价, 电子鼻各传感器对不同干燥方式猕猴桃果脯响应值的差异性分析如表 1 所示。

由表 1 可知, 传感器 W1C、W3C、W5C 和 W3S 对热风和远红外干燥制备猕猴桃果脯的响应值显著高于真空冷冻干燥 ($P<0.05$), 而传感器 W5S、W1W 和 W2W 呈现出相反的趋势 ($P<0.05$)。传感器 W6S、W1S 和 W2S 对不同干燥方式制备猕猴桃果脯的响应值差异均不显著 ($P>0.05$), 而各传感器对热风和远红外干燥制备猕猴桃果脯的响应值差异亦不显著 ($P>0.05$)。传感器 W1C、W3C 和 W5C 主要对挥发性风味物质中的芳香类物质灵敏, 因而热风干燥和远红外干燥制备的猕猴

表 1 电子鼻各传感器对不同干燥方式猕猴桃果脯
响应值的差异性分析

Table 1 Difference analysis of the responses of each sensor of
electronic nose among kiwi preserved fruit samples treatment by
different drying methods

金属传 感器	性能描述	热风干燥	远红外干燥	真空冷冻 干燥
W1C	对芳香类物质灵敏	0.27±0.01 ^a	0.28±0.01 ^a	0.26±0.01 ^b
W5S	对氢氧化物灵敏	3.48±0.13 ^b	3.45±0.07 ^b	4.16±0.15 ^a
W3C	对氨气、芳香类物 质灵敏	0.47±0.01 ^a	0.47±0.01 ^a	0.43±0.01 ^b
W6S	对氢气有选择性	1.03±0.01 ^a	1.03±0.01 ^a	1.03±0.01 ^a
W5C	对烷烃、芳香类物 质灵敏	0.64±0.01 ^a	0.63±0.01 ^a	0.58±0.02 ^b
W1S	对甲烷灵敏	12.20±0.54 ^a	12.52±0.46 ^a	14.81±2.26 ^a
W1W	对有机硫化物、萜 类物质灵敏	8.75±0.51 ^b	8.35±0.24 ^b	12.41±0.60 ^a
W2S	对乙醇灵敏	4.24±0.14 ^a	4.28±0.18 ^a	4.47±0.56 ^a
W2W	对有机硫化物灵敏	4.77±0.09 ^b	4.84±0.05 ^b	5.64±0.20 ^a
W3S	对烷烃类物质灵敏	1.17±0.03 ^a	1.12±0.03 ^a	0.96±0.04 ^b

注:含有相同字母的不同处理间差异不显著($P>0.05$)。

桃果脯风味可能较佳。不同干燥方式猕猴桃果脯各滋味指标的差异性分析如表 2 所示。

表 2 不同干燥方式猕猴桃果脯各滋味指标的差异性分析

Table 2 Difference analysis of each taste index among kiwi
preserved fruit samples treatment by different drying methods

滋味指标	热风干燥	远红外干燥	真空冷冻干燥	极差值
酸味	0.00±0.00 ^a	-0.02±1.77 ^a	-0.17±1.65 ^a	0.17
苦味	0.00±0.00 ^a	0.20±0.37 ^a	0.42±0.27 ^a	0.42
涩味	0.00±0.00 ^b	0.17±0.14 ^b	0.67±0.10 ^a	0.67
咸味	0.00±0.00 ^c	0.38±0.17 ^b	1.11±0.15 ^a	1.11
鲜味	0.00±0.00 ^a	-0.02±0.46 ^a	-0.20±0.50 ^a	0.20
后味-A	0.00±0.00 ^a	0.10±0.30 ^a	0.08±0.82 ^a	0.10
后味-B	0.00±0.00 ^a	0.01±0.14 ^a	0.45±0.29 ^a	0.45
丰度	0.00±0.00 ^b	0.11±0.13 ^b	0.47±0.07 ^a	0.47

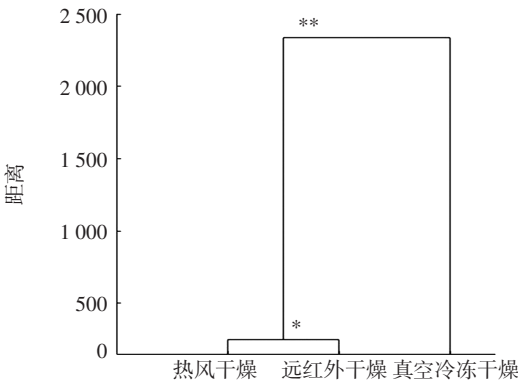
注:含有相同字母的不同处理间差异不显著($P>0.05$)。

由表 2 可知,不同干燥方式处理的猕猴桃果脯在酸味、苦味、涩味、鲜味、后味-A(涩味的回味)、后味-B(苦味的回味)和丰度(鲜味的回味)指标上的极差值均小于 1.0,因而其差异性不会对消费者的喜好性产生影响^[8]。热风 and 远红外干燥制备猕猴桃果脯的咸味均显著低于真空冷冻干燥($P<0.05$)。虽然热风干燥制备猕猴桃果脯的咸味亦显著低于远红外干燥,但其极差值小于 1.0,因而两种干燥方式制备猕猴桃果脯在咸味上的差异性亦不会对消费者的喜好性产生影响。

2.5 不同干燥方式对猕猴桃果脯整体品质的影响

在对不同干燥方式制备猕猴桃果脯质地、风味和

滋味品质进行评价的基础上,本研究进一步使用基于马氏距离的聚类对不同处理果脯品质的相似性进行了分析,结果如图 5 所示。



* 代表差异显著($P<0.05$),** 代表差异非常显著($P<0.01$)。

图 5 基于马氏距离聚类的不同干燥方式对猕猴桃果脯
品质影响的评价

Fig.5 Cluster analysis of product qualities among kiwi preserved
fruit samples treatment by different drying methods based on
Mahalanobis distance

由图 5 可知,热风和远红外干燥制备的猕猴桃果脯品质较为相似,两者与真空冷冻干燥制备的果脯差异较大。经 MANOVA 发现,热风和远红外干燥制备的猕猴桃果脯品质差异显著($P<0.05$),且两者与真空冷冻干燥制备的果脯差异均非常显著($P<0.01$)。

3 结论

使用快速水分测试仪、核磁共振成像分析仪、物性测试仪、电子鼻和电子舌技术对不同干燥方式猕猴桃果脯的品质进行了评价,结果发现热风和远红外干燥制备果脯的绝对水分含量、自由水的相对含量、不易流动水的相对含量和复水比均显著低于真空冷冻干燥制备的果脯。热风和远红外干燥制备的猕猴桃果脯品质较为相似,且果脯的质地和风味品质要优于真空冷冻干燥。

参考文献:

[1] 孙海涛,邵信儒,姜瑞平,等. 响应面试验优化超声渗糖制备野生软枣猕猴桃果脯工艺及其质构分析 [J]. 食品科学, 2015, 36 (20): 49-55

[2] Lee H Y, Seo W T, Jeong S H, et al. Physicochemical characteristics and volatile flavor compounds of produced mixture wine with kiwi and permission fruits using wild yeast, *Saccharomyces cerevisiae* Y28[J]. The Korean Journal of Microbiology, 2016, 52(1): 98-109

[3] Woo S M, Kim O M, Choi I W, et al. Condition of acetic acid fermentation and effect of oligosaccharide addition on kiwi vinegar[J]. Korean Journal of Food Preservation, 2007, 14(1): 100-104

菜用黄麻制茶特性及制茶品质研究

李翔, 聂青玉, 许彦, 刘丹, 张艳, 付勋

(重庆三峡职业学院, 重庆 404155)

摘要: 菜用黄麻营养价值丰富, 为探明其制茶特性及品质, 以菜用黄麻一芽一叶-二叶、嫩叶、老叶为原料, 探讨其物理、化学特征并判定其制茶适性, 制备相应的茶叶品种, 并分析其感官和理化品质。结果表明: 菜用黄麻鲜叶色泽深绿, 叶片较大且叶质薄软、叶绿素和蛋白含量较高而多酚类含量较低, 适制珠状绿茶; 按照绿宝石工艺制备绿茶后, 3种茶的感官和理化品质差异显著, 以老叶成茶品质最优, 其感官品质评分达到 85.37 ± 5.1 , 游离氨基酸含量丰富, 达到 $(17.0 \pm 0.15)\%$, 但是茶多酚和咖啡碱含量远小于对照组茶叶, 所以其口感滋味鲜爽、醇厚, 但缺乏浓强刺激的滋味。可作为适合体胃寒凉的老年、妇女等人群的代茶饮料。

关键词: 菜用黄麻; 制茶适性; 制茶品质; 绿茶; 感官评价

Study on Characteristics of Tea Processing with Edible Jute and the Quality of Edible Jute Tea

LI Xiang, NIE Qing-yu, XU Yan, LIU Dan, ZHANG Yan, FU Xun

(Chongqing Three Gorges Vocational College, Chongqing 404155, China)

Abstract: The edible jute is rich in nutritional value. In order to explore the characteristics of tea processing and the quality of edible jute tea, the physical and chemical characteristics of jute from one bud to two leaves, tender leaves and old leaves of vegetable jute were studied, and the suitability of tea making was determined.

基金项目: 重庆市教委科学技术研究项目(KJQN201803507); 重庆市高校创新研究群体项目(CXQTP19037)

作者简介: 李翔(1982—), 男(汉), 副教授, 硕士, 研究方向: 特色农产品加工及贮藏。

- [4] 孙海涛, 邵信儒, 姜瑞平, 等. 长白山野生软枣猕猴桃低糖果脯真空渗糖工艺优化[J]. 食品研究与开发, 2015, 36(14): 67-70
- [5] 张春红, 李文龙, 常南, 等. 低糖野生软枣猕猴桃果脯工艺优化的研究[J]. 食品工业, 2011, 32(9): 61-64
- [6] 康宇新, 田呈瑞, 刘珊, 等. 猕猴桃-苹果复合果丹皮加工工艺研究[J]. 农产品加工(学刊), 2012, 8(4): 66-69
- [7] 祝美云, 魏征, 郭晓晖. 低糖猕猴桃果脯微波渗糖工艺研究[J]. 食品与机械, 2010, 26(3): 134-137
- [8] 李加兴, 袁秋红, 孙金玉, 等. 猕猴桃果脯微波干燥工艺研究[J]. 食品与发酵工业, 2007, 33(8): 99-101
- [9] Benítez S, Achaerandio I, Pujolà M, et al. Aloe vera as an alternative to traditional edible coatings used in fresh-cut fruits: A case of study with kiwifruit slices[J]. LWT-Food Science and Technology, 2015, 61(1): 184-193
- [10] Wei L, Guohua H. Kiwi fruit (*Actinidia chinensis*) quality determination based on surface acoustic wave resonator combined with electronic nose[J]. Bioengineered, 2015, 6(1): 53-61
- [11] Wei Z, Yang Y, Wang J, et al. The measurement principles, working parameters and configurations of voltammetric electronic tongues and its applications for foodstuff analysis [J]. Journal of Food Engineering, 2018, 217(1): 75-92
- [12] 石芳, 肖星凝, 李瑶, 等. 食用菌恒温干燥过程中 MRI 成像及水分迁移变化[J]. 食品与发酵工业, 2017, 43(7): 98-104
- [13] 李鹏翔. 野生猕猴桃果脯加工技术[J]. 果农之友, 2001, 2(2): 47
- [14] 邹金, 吴竞, 赵楠, 等. 基于低场核磁共振技术襄阳大头菜水分含量的测定[J]. 食品科技, 2018, 43(3): 262-267
- [15] 盛金凤, 李丽, 孙健, 等. 不同渗糖方式对芒果果脯品质及组织细胞的影响[J]. 现代食品科技, 2014, 30(6): 202-206
- [16] 杨江, 杨成聪, 凌霞, 等. 基于电子鼻和气相色谱-质谱联用技术评价襄阳地区腊肠风味品质[J]. 肉类研究, 2018, 32(8): 46-50
- [17] 王玉荣, 张俊英, 胡欣洁, 等. 湖北孝感和四川成都地区来源的酒曲对米酒滋味品质影响的评价[J]. 食品科学, 2015, 36(16): 207-210
- [18] Kobayashi Y, Habara M, Ikezaki H, et al. Advanced taste sensors based on artificial lipids with global selectivity to basic taste qualities and high correlation to sensory scores[J]. Sensors, 2010, 10(4): 3411-3443

收稿日期: 2020-01-10