

杨梅品种对喷雾干燥杨梅粉品质的影响

吴洪建, 宋贤聚* (台州学院生命科学院, 浙江台州 318000)

摘要 [目的]研究杨梅品种对喷雾干燥杨梅粉品质的影响。[方法]将东魁杨梅、黑炭梅、临海早大梅喷雾干燥成杨梅粉,通过测定杨梅粉的水分含量、色泽、表观密度、湿润性和休止角研究3种杨梅粉的品质。[结果]东魁杨梅、黑炭梅和临海早大梅对杨梅粉水分含量、色泽、表观密度以及休止角有显著影响;而这3种杨梅品种对杨梅粉湿润性的影响不明显。[结论]不同杨梅品种显著地影响喷雾干燥杨梅粉的产品品质。

关键词 杨梅品种;喷雾干燥杨梅粉;品质

中图分类号 S667.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)22-07559-02

Effects of the Varieties of Bayberry on the Properties of Spray-dried Bayberry Powder

WU Hong-jian, SONG Xian-ju (School of Life Science, Taizhou University, Taizhou, Zhejiang 318000)

Abstract [Objective] Effects of the varieties of bayberry on the properties of spray-dried bayberry powder were studied. [Method] The production of bayberry powder from three different varieties of bayberry (DK, HTM and ZDM) using the spray drying technique has been selected. The properties of spray-dried bayberry powder was investigated by determining moisture content, color, apparent density, wettability and angle of repose of bayberry powder. [Result] The results showed that the varieties of bayberry have a significant effect on moisture content, color, apparent density and angle of repose of the spray-dried bayberry powder. The effect of the varieties of bayberry on wetting of the spray-dried bayberry powder is not obvious. [Conclusion] The results confirmed that the varieties of bayberry have significantly effect on the properties of spray-dried bayberry powder.

Key words Variety of bayberry; Spray-dried bayberry powder; Properties

杨梅(*Myrica rubra*)原产我国,广泛分布在我国南方各地,随着杨梅栽培面积的扩大和栽培技术的改良,产量逐年提高。但是,杨梅收获期短,自然条件下难以保存,这就迫切需要对杨梅进行深加工,减少由于产品腐烂造成的浪费。采用喷雾干燥技术将杨梅制成杨梅粉是杨梅深加工的一项新技术,加工得到的杨梅粉能保留杨梅风味及营养成分,并且易于保存,可以作为食品工业和发酵工业的原料,能够加工成带有杨梅风味和营养的产品^[1-2]。杨梅是浙江的第二大水果,栽种的杨梅品种多,不同品种的杨梅具有其独特的理化性质^[3]。笔者通过研究不同杨梅品种对喷雾干燥杨梅粉品质的影响,以期为杨梅粉的加工提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料 供试东魁杨梅、黑炭梅和临海早大梅,购于临海市场。主要试剂:麦芽糊精,山东鲁洲集团。主要仪器:SP-1500 实验型喷雾干燥机,上海顺仪实验设备有限公司;HP-200 精密色差仪,上海汉谱光电科技有限公司;FA1104 电子天平,上海精密科学仪器厂;DS-1 高速组织捣碎机,上海标本模型厂;电热恒温鼓风干燥箱,上海一恒科学仪器有限公司。

1.2 方法

1.2.1 杨梅粉的制备。新鲜杨梅经捣碎和过滤获得杨梅汁,在杨梅汁中添加质量分数为10%的助干剂,然后进行喷雾干燥获得杨梅粉。喷雾干燥的工艺参数为热风温度160℃,热风流量15 ml/s,入料流量为6 ml/s。

1.2.2 水分含量的测定。按照黄伟坤的方法进行测定^[4],称取3g左右喷雾干燥杨梅粉,在烘箱中,(102±3)℃的条件下

烘至恒重。测量3次,取平均值。

1.2.3 色泽的测定。采用HP-200型精密色差仪测定杨梅粉的颜色。每次测定前用标准白板和黑板校准,采用亨特均匀表色系统测定L、a值表示杨梅粉的颜色,其中L表示白度,a值代表试样红绿程度,值越大表示样品越红^[5]。测量6次,取平均值。

1.2.4 表观密度的测定。将杨梅粉从漏斗散落于10ml量筒中,测定10ml杨梅粉的质量,测量3次,取平均值,换算成表观密度^[6-7]。

1.2.5 湿润性的测定。在250ml烧杯中加入100ml去离子水,放入25℃恒温水浴中,加入10g杨梅粉,记录从搅拌开始到粉块全部分散所需的时间。

1.2.6 休止角的测定。在一块完全平的水平板上方一定高度处固定一个专用漏斗,将给定体积的粉体或颗粒状的样品通过此漏斗,测定所得到的锥形的休止角^[8]。样品的休止角(ψ)由角度表示:

$$\psi = \text{Arctan}(100/2h) = \text{Arctan}(50/h)$$

式中,h为粉体的锥形高度(mm);取5次测量的算术平均值作为结果。

2 结果与分析

2.1 不同杨梅品种对杨梅粉水分含量的影响 水分含量是杨梅粉的一项重要理化指标,控制杨梅粉的水分含量,对于保持产品良好的感官性状,维持产品中营养成分,保证产品具有一定的保存期等都起着重要的作用。试验得出,东魁杨梅所制成的杨梅粉的水分含量最小,为7.259%;黑炭梅所制成的杨梅粉的水分含量为7.814%;临海早大梅所制成的杨梅粉的水分含量最大,为8.661%。不同杨梅品种对杨梅粉水分含量的影响较明显,3个品种制成的杨梅粉水分含量存在显著差异。

基金项目 浙江省自然科学基金资助项目(Y3110376)。

作者简介 吴洪建(1991-),男,浙江温州人,本科生,专业:生物工程。
* 通讯作者,讲师,博士,从事农产品加工研究。

收稿日期 2014-06-26

2.2 不同杨梅品种对杨梅粉色泽的影响 色泽也是杨梅粉的一项重要的理化指标。具有鲜艳诱人色泽的杨梅粉,容易让消费者接受;而所制得的杨梅粉色泽较淡,或者不具有杨梅所特有的色泽,则很难让消费者接受。不同杨梅品种对杨梅粉色泽的影响见表1。从表1可以看出,3种杨梅品种制得的杨梅粉在L值、a值和b值方面都存在明显的差异。从3种杨梅粉的L值可以看出,东魁杨梅所制成的杨梅粉的白度最大,临海早大梅所制成的杨梅粉次之,黑炭梅所制成的杨梅粉白度最小,说明东魁杨梅所制成的杨梅粉最白,临海早大梅所制成的杨梅粉次之,黑炭梅所制成的杨梅粉最暗。从3种杨梅粉的a值还可以看出,东魁杨梅所制成的杨梅粉的a值最小,临海早大梅所制成的杨梅粉次之,黑炭梅所制成的杨梅粉a值最大,说明东魁杨梅所制成的杨梅粉红色最淡,临海早大梅所制成的杨梅粉次之,黑炭梅所制成的杨梅粉最红。从以上试验结果可以看出,东魁杨梅所制成的杨梅粉红色较淡,颜色偏浅,而黑炭梅所制成的杨梅粉比较红,颜色较深,而临海早大梅所制成的杨梅粉介于两者之间。

表1 不同杨梅品种对杨梅粉色泽的影响

杨梅品种	L值	a值	b值
东魁	71.93 a	17.21 a	1.51 a
黑炭梅	55.48 c	33.85 c	-0.17 c
临海早大梅	67.29 b	20.78 b	0.98 b

注:同一列中不同字母表示差异显著($P < 0.05$)。

2.3 不同杨梅品种对杨梅粉表观密度的影响 试验得出,3种杨梅品种对杨梅粉的表观密度有一定的影响,东魁杨梅所制成的杨梅粉的表观密度最小,为 0.609 g/cm^3 ;黑炭梅所制成的杨梅粉的表观密度为 0.632 g/cm^3 ;临海早大梅所制成的杨梅粉的表观密度为 0.641 g/cm^3 。3种杨梅粉中,黑炭梅所制成的杨梅粉和临海早大梅所制成的杨梅粉在表观密度方面没有显著差异,而东魁杨梅所制成的杨梅粉与另2种杨梅粉在表观密度方面存在显著差异。

2.4 不同杨梅品种对杨梅粉湿润性的影响 湿润性可以反映杨梅粉润湿、分散和溶解在水中的难易程度,润湿时间越短,表示杨梅粉速溶性好。试验得出,不同杨梅品种对杨梅粉湿润性的影响如下:东魁杨梅所制成的杨梅粉从搅拌开始粉块全部分散在水中所需的时间为98.3 s,黑炭梅所制成的杨梅粉的粉块全部分散在水中所需的时间为95.0 s,临海早大梅所制成的杨梅粉粉块全部分散在水中所需的时间为96.7 s。三者的粉块完全分散在水中所需的时间比较接近,这3个杨梅品种对杨梅粉的湿润性没有显著的影响。

2.5 不同杨梅品种对杨梅粉休止角的影响 休止角可表示

杨梅粉颗粒之间的黏附性,从而反映杨梅粉流动的难易程度,而流动性差的杨梅粉在加工过程中,容易结块,而且容易黏附在加工设备上。休止角越小表示粉体的流动性越好,休止角越大表示粉体的流动性越差,一般认为休止角 $\alpha < 30^\circ$ 时流动性很好, $\alpha > 45^\circ$ 时流动性差。

试验得出不同杨梅品种对杨梅粉休止角的影响如下:东魁杨梅所制成的杨梅粉的休止角最小,为 20.2° ;临海早大梅所制成的杨梅粉的休止角最大,为 33.5° ;黑炭梅所制成的杨梅粉的休止角介于前两者之间,为 28.6° 。所以,东魁杨梅制得的杨梅粉的流动性最好,临海早大梅所制成的杨梅粉的流动性最差,黑炭梅所制成的杨梅粉介于两者之间。此外还可以看出,3种杨梅品种制得的杨梅粉在休止角方面存在显著的差异。

3 结论

供试的3种不同杨梅品种显著地影响杨梅粉的水分含量,东魁杨梅所制成的杨梅粉的水分含量最小,黑炭梅所制成的杨梅粉次之,临海早大梅所制成的杨梅粉水分含量最大。

3种不同杨梅品种对杨梅粉的色泽有显著的影响,东魁杨梅所制成的杨梅粉红色较淡,颜色偏浅,黑炭梅所制成的杨梅粉比较红,颜色较深,而临海早大梅所制成的杨梅粉介于两者之间。

3种不同杨梅品种对杨梅粉的表观密度有一定的影响,东魁杨梅所制成的杨梅粉与另2种杨梅粉存在显著差异。

3个杨梅品种对杨梅粉的湿润性没有显著的影响。

3种杨梅品种对制得的杨梅粉的休止角有显著的影响,东魁杨梅所制成的杨梅粉的休止角最小,临海早大梅所制成的杨梅粉的休止角最大,黑炭梅所制成的杨梅粉的休止角介于两者之间。

参考文献

- [1] 刘青梅,孙金才,杨性民,等.杨梅汁速溶固体饮料的加工工艺研究[J].食品工业科技,2005,26(4):111-113.
- [2] 辛修锋,余小林,胡卓炎.杨梅颗粒固体饮料的工艺研究[J].食品与发酵工业,2009,35(2):162-165.
- [3] 程晓健,王白坡,符庆功,等.浙江省不同产地和品种杨梅果实重金属污染的风险评价[J].安徽农业大学学报,2010,37(4):761-765.
- [4] 黄伟坤.食品检验与分析[M].北京:轻工业出版社,1989.
- [5] 弓志青.速溶杨梅-甘蓝固体饮料的加工及贮藏工艺研究[D].无锡:江南大学食品学院,2008.
- [6] 陈清香,黄苇,温升南,等.番木瓜粉喷雾干燥工艺研究[J].现代食品科技,2009,25(1):68-72.
- [7] 宋宏新,李宏,刘晓阳.番茄喷雾干燥及真空冷冻干燥制粉工艺研究[J].食品科学,2007,28(5):101-103.
- [8] WONG A C Y. Use of angle of repose and bulk densities for powder characterization and the prediction of minimum fluidization and minimum bubbling velocities[J]. Chemical Engineering Science, 2002, 57(14): 2635-2640.

(上接第7540页)

灵活,题型更多元化,包括选择题、填空题、判断对错、简答题、计算题及简答的案例分折题。其中填空题、判断对错及简答题重点考核学生对基础知识的掌握程度,而选择题及计算题和案例分折题考核学生将所学知识应用到实际问题分折中的能力。

参考文献

- [1] 奚旦立.环境监测[M].北京:高等教育出版社,2010.
- [2] 陆书玉.环境影响评价[M].北京:高等教育出版社,2002.
- [3] 章丽萍,贾建丽,于妍.环境影响评价教学改革初探[J].中国现代教育装备,2012(3):62-63.
- [4] 张波,吴春筠,储金宇.环境影响评价课程教学改革与实践[J].高等建筑教育,2008,17(3):94-96.