

传统调味料的超微粉化及其表征

孙君社 吴小华
(中国农业大学)

摘要: 超微粉碎技术作为一种新型的食品加工方法,可以使传统调味料(主要是香辛料)细碎成粒度均一、分散性好的优良超微颗粒。研究发现随着香辛料微粒粒径的不断减小,其流动性、溶解速度和吸收率均有所增大,入味效果也得到改善。同时对微粉香辛料的物理化学性质进行了参数表征。

关键词: 调味料; 超微粉碎; 超微颗粒

随着社会的发展,调味料的生产 and 市场出现了空前的繁荣和兴旺,人们对调味料的要求也越高,不仅要求色、香、味俱佳,还要求使用方便,入味迅速。

香辛料(Spice)是一类能够给食品呈现具有各种香辛、麻辣、苦甜等典型气味的实用植物香料的简称。它可提供令人愉快的味道和滋味。超微粉碎一般是指将 3 mm 以上的物料粉碎至 10~25 μm 以下的过程^[1]。超微颗粒具有粒度细、分布窄、质量均匀、缺陷少,因而具有比表面积大、表面活性高、化学反应速度快、溶解度大、烧结温度低、填充性能好等特性,不仅广泛应用于光、电、声、热等高新技术、新材料产业,还与现代新兴产业——生化制剂业密切相关。研究表明^[2],超微粉碎加工可显著提高药品的生物活性和有效成分的利用率。本文研究超微粉碎技术在传统调味品加工中的应用。

1 实验材料

1) 原料: 炖肉王(含丁香、草果、白芷、豆蔻、砂仁、桂皮、小良姜等)、十三香、孜然。

2) 主要设备: FAM 型激光粒度分析仪(山东潍坊六合科技有限公司)、标准检验筛 200 目 \times 50 目(浙江省上虞市纱筛厂)、筛选器(上海嘉定粮油检测仪器厂)、双筒间歇式振动磨(北京燕京京牧机公司二厂)。

2 微粉香辛料的表征

2.1 微粒的粒度分析

单个微粒的大小是以粒子直径的微米数为单位

表示的,对于颗粒群,通常用平均粒径表示。此外,人们更关心不同大小的颗粒所占的分率,或颗粒群的粒度组成情况,即粒度分布。

本实验设计选用 FAM 激光粒度分析仪,采用 HeNe 激光,利用衍射散射的角度分析粒度大小,由测试系统确定各粒径范围内的微粒质量,再由微机计算出质量分率并绘成图 1、图 2。

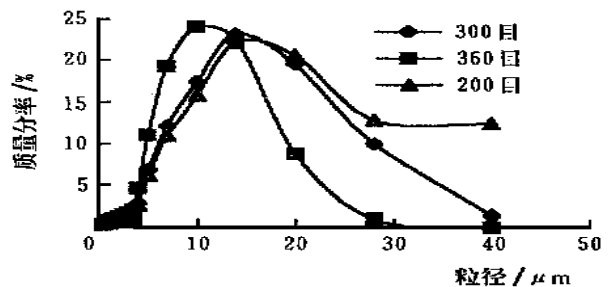


图 1 炖肉王粒径分布图

Fig 1 Distribution of the diameter of the spice Dunrouwang

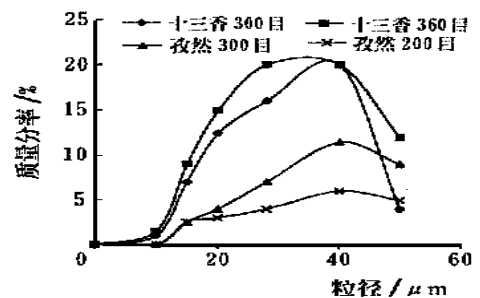


图 2 十三香和孜然粒径分布图

Fig 2 Distribution diagram of the diameter of Shisanxiang and Ziran

对颗粒粒径来说,分布区域越窄,则颗粒的理化性质越接近,所得产品质量越稳定。实验表明随着炖

收稿日期: 2000208228

孙君社, 副教授, 北京市海淀区清华东路 17 号 中国农业大学(东校区)食品学院, 100083

© 1995-2005 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.

肉王微粒目数的增大,其平均粒径不断减小,粒度集中度越来越大,粒径分布区域渐窄。

2.2 微粒的密度和孔隙率

2.2.1 微粒的密度

微粒的表面有孔、裂纹,内部有狭缝,这样使微粒产生孔隙,于是根据将孔隙考虑在内与否,可将微粒的密度分成真密度、粒密度和堆密度(松密度)。测量方法:微粉的粒密度和真密度用置换法先测定其容积,再计算出密度;堆密度测定是用量筒测定其容积,再计算出密度。

表 1 微粉香辛料的堆密度、粒密度和真密度

Tab 1 The bulk density, particle density and real density of spices $g \cdot mL^{-1}$

种类	目数ö目	堆密度	粒密度	真密度
十三香	100	0.708	0.983	1.26
	200	0.603	0.802	1.06
	300	0.577	0.674	0.872
	360	0.512	0.631	0.761
炖肉王	100	0.635	0.739	0.985
	200	0.545	0.620	0.814
	300	0.514	0.581	0.695
	360	0.465	0.544	0.674
孜然	100	0.795	1.33	2.42
	200	0.655	1.15	1.91

从表 1 中反映的 3 种密度变化可以发现,微粒的目数在由 100 目增至 200 目时其各种密度的变化率最大,即在粒径由 154 μm 减至 74 μm 时,其表面性质产生了较大的变化,尤其是堆密度。

2.2.2 微粒的孔隙率

微粒的孔隙率指微粒中各种孔隙总容积与微粒总容积(堆容积)的比值,由微粒的真密度及堆密度计算而得。

$$\text{因 堆密度} = \frac{\text{微粉重量}(w)}{v_b}$$

$$\text{真密度} = \frac{\text{微粉重量}(w)}{v_p} \quad \frac{v_p}{v_b} = \frac{\text{堆密度}(d_{\text{堆}})}{\text{真密度}(d_{\text{真}})}$$

$$\text{故 总} = 1 - \frac{v_p}{v_b} = 1 - \frac{d_{\text{堆}}}{d_{\text{真}}}$$

表 2 微粉香辛料的总孔隙率

Tab 2 The porosity of spices

	目数	总ö%	
		目数	总ö%
十三香	100	43.8	33.8
	200	43.1	32.7
	360	32.7	32.7
炖肉王	100	35.5	26.0
	200	33.0	26.0
	360	31.0	31.0
孜然	100	67.1	
	200	65.7	

表 2 中反映出总孔隙率的变化,其总趋势是逐步随着目数的增大而减小的,但因多种因素影响其减小率并不相同。

2.3 微粒的流动性——休止角和滑角

有些微粉颗粒有良好的流动性,可通过一定孔径的孔或管道自由流出;而有些微粉颗粒则具有较强的粘着性,不能通过一定孔径的孔或管道自由流出,这主要是由于微粒具有吸附和凝聚特性而引起的。前者称为自由流动性粉粒,在本实验设计中以十三香、炖肉王为代表;后者属粘着性粉粒,本实验中以孜然为典型。

表 3 微粉香辛料的休止角和滑角

Tab 3 The angle of repose and angle of slide of spices

目数	十三香		炖肉王		孜然	
	A	B	A	B	A	B
	100	27.7	40.1	22.1	34.4	33.5
200	28.9	40.6	25.5	34.1	33.7	47.3
300	30.7	41.3	28.1	35.2		
360	31.6	41.3	28.9	36.1		

由表 3 中可以看出,对于同一种香辛料,其微粒的粒径越小,相应的休止角和滑角越大,流动性越好。

2.4 微粉调味料入味程度的测定

测入味程度的实验原理是:用一定量(过量)香辛料(不同目数)与鲜肉、水共沸,一段时间后,香辛料逐步溶解进入肉汤,进而被肉块吸收,达到入味效果,将肉块取出并烘干肉汤和不溶的香辛料称重(作空白实验可测出肉汤的烘干重量),用加入的香辛料重量减去未溶的香辛料重量,即得被肉吸收的香辛料重量,观察比较不同目数香辛料的入味量、入味程度。注意因香辛料具有一定的含水量,炖前称取的香辛料重量,应在计算时除去其所含水分,从而与炖后的恒重量保持平行,进而保证此实验结论的准确性和结果的重现性。

表 4 微粉香辛料的含水率和入味吸收率

Tab 4 The moisture content and absorption of spices %

目数	十三香		炖肉王		孜然
	含水率	吸收率	含水率	吸收率	含水率
	原料	12.5	26.0	18.3	53.0
100	12.8	28.7	19.0	59.8	34.3
200	13.1	35.2	19.2	66.7	36.5
300	13.7	44.6	19.7	71.9	
360	14.0	51.0	20.3	75.5	

由表4可见,在相同的加工处理程序和条件下,同种香辛料的吸收率随微粒粒径的减小、目数的增加而逐渐增大,入味效果增强。

2.5 分光光度法测微粉香辛料的溶解速度

在相同条件下配制不同目数微粉调料的溶液,通过其吸光度判断不同目数香辛料溶解程度的变化。从该类溶液的扫描测得最大吸收波长 K_{\max} 为 370 nm。

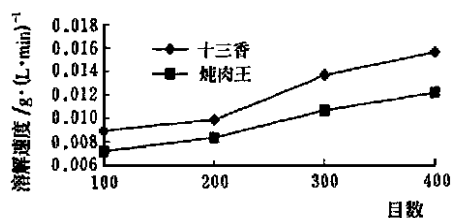


图3 微粉香辛料的溶解速度随目数的变化

Fig 3 Relationship of the solution rate of spices with the size of sieve aperture

由图3显示,随着微粉香辛料目数的增大,调料的溶解速度逐步加快,这是由于固体调料的溶解速度与固体调料和溶剂间的有效接触面积及固体调料的溶解度成正比,增大其有效接触面积(如进行超微粉碎)可以提高香辛料的溶解速度,从而促进人体的吸收。

3 结果与讨论

1) 超微粉碎机械(双筒间歇式振动磨)进行香

辛料的微粉时,在以钢棒作为磨介的情况下,研磨12 h后测量发现微粒的升温幅度很小,普遍低于1℃,表明此种工艺不会影响香辛料中芳香物质的散发;而当以钢球作为磨介时,在同样研磨了12 h后发现微粉的升温幅度增大,温度会由通常的25℃上升至40℃,且此时打开磨筒上盖时会感受到浓郁的调料香味,说明此种工艺会使香辛料的芳香成分有较大的损失,因而不可取。

2) 香辛料在进行了超微粉碎后,比表面积增大,表面性能得到了改善,使得香辛料的吸收速率增大,入味时间缩短,休止角和滑角都随着微粒粒径的减小而增大,说明微粒的表面活性越好,更有利于香辛料的溶解与吸收。

3) 香辛料超微粉化的意义: 使食品具有独特的物理化学性能: 由于颗粒的微细化导致表面积和空隙率的增加,使微细化的食品具有良好的固香性、分散性和溶解性,适于生产速溶、方便食品。改善食品的口感: 香辛料经微粉后,颗粒微细更易进入食品内部组织,使食品的味道分布均匀,口味纯正、浓厚。香辛料成分被充分利用: 香辛料经过超微粉后,其营养成分可以被更好地吸收。

[参 考 文 献]

- [1] 高福成 现代食品工业高新技术 北京: 中国轻工业出版社, 1997. 21~ 56
- [2] 郑水林 超细粉碎原理、工艺设备及应用 北京: 中国建材工业出版社, 1993. 33~ 78

Superfine Grinding and Surface Characters of Spices

Sun Junshe Wu Xiaohua

(China Agricultural University, Beijing 100083)

Abstract: Superfine grinding, as a new type of foodstuff producing technology, features narrow and uniform in distribution of spice particle size. The results showed that the smaller superfine spice particle dimension is, the bigger its solution rate and absorption rate will be, and the flavor enhancement is improved as well. In the end, it discussed the variation of the physical, chemical and surface characters of the superfine grinding seasoning particles.

Key words: spice; superfine grinding; superfine particle