

藕淀粉颗粒性质的研究及藕粉产品的鉴定

秦志荣 许荣年 汪庆旗 郑 林

(浙江省轻工业研究所检测中心 杭州 310009)

摘 要 对3种藕淀粉颗粒的特征性质进行了研究。研究表明,藕淀粉颗粒多为长 $10\sim 50\mu\text{m}$,宽 $4\sim 15\mu\text{m}$ 的长粒形,平均粒径长为 $24.5\sim 26.8\mu\text{m}$ 。表面有轮纹,淀粉颗粒的一端有偏光十字,藕淀粉的糊化温度 $68.0\sim 81.5^\circ\text{C}$,直链淀粉含量 $23.2\%\sim 25.1\%$ 。利用藕淀粉的显微形态特征,能有效鉴别传统藕粉产品的掺假。

关键词 藕淀粉,颗粒性质,鉴定

藕为睡莲科莲属植物 *Nelumbo nucifera gaertn.* 的根状茎。产于我国江南诸省。秋、冬二季采挖。我国人民以鲜藕为原料,经过粉碎、干燥、配以不同的辅料混合、制粒等工艺加工制成藕粉产品,已有悠久历史。其中浙江的西湖藕粉和云南澄江藕粉最为著名。但近年来市场却出现了以木薯淀粉、预糊化淀粉为主要配料的假冒藕粉产品。本文对藕淀粉的颗粒显微形貌、大小、偏光十字、糊化特性、糊化温度、直链淀粉含量等特性进行了研究,提出并验证了以藕淀粉典型颗粒检验作为掺假藕粉的鉴定方法,有一定的指导意义。

1 材料和方法

1.1 试验材料

机制法所得藕淀粉分别取自浙江杭州、江苏宝应、江西广丰,在实验室用蒸馏水、乙醇溶液进行除砂、沉淀和洗涤等纯化处理,得到待分析的样品。支链淀粉、直链淀粉, Sigma 公司; KI、KCl、I、KOH、HCl 等,分析纯。

1.2 试验仪器

A.O. 1-20 型多功能光学显微镜, XSZ-H 系列偏光显微镜, Viscograph-E 型 Brabender 粘度计, EQ-27 型自动直链淀粉测定仪。

1.3 试验方法

1.3.1 淀粉颗粒形貌、大小和偏光十字^[1,2]

用多功能光学显微镜观察拍摄颗粒形貌,测量并统计颗粒大小,观察拍摄淀粉颗粒的偏光十字。

1.3.2 淀粉糊的粘度曲线^[3]

测定程序为: 30°C $1.5^\circ\text{C}/\text{min}$ 升温至 95°C , 保持 20 min, $1.5^\circ\text{C}/\text{min}$ 降温至 50°C , 保持 20 min, 转子转速 75 r/min, 扭矩 $700\text{ cm}\cdot\text{g}$, 记录粘度曲线的各特

征值。

1.3.3 糊化温度的测定

采用偏光十字消失法^[4,5]。

1.3.4 直链淀粉含量的测定

用碘电位滴定法测定^[6]。

1.4 藕淀粉典型颗粒检验实验室间比对

取市售藕粉样品 4 个, 分别由浙江省内 4 个不同的检验机构进行显微颗粒检验。对各机构的检验结果进行差异分析。检验方法为:

(1) 取约 10 g 样品, 过 100 目标准筛(造粒样品经压碎后过筛), 混合均匀, 取适量过筛混合后的样品, 以约 $m(\text{样品}): m(\text{蒸馏水}) = 1:20$ 均匀分散成悬浊液。

(2) 取约 0.05 mL(一滴)悬浊液涂布于载玻片上, 盖上盖玻片, 轻轻按压以使颗粒分布均匀并除去气泡。

(3) 以 400 倍或 600 倍光学显微镜镜检。调节显微镜的光线和焦距, 使颗粒轮廓清晰。选取 3 个视野区域并对视野内的颗粒和其中的典型藕淀粉颗粒计数。边界上在视野内超过 1/2 的淀粉颗粒予以计数; 残缺淀粉颗粒以 1/2 计数。

(4) 典型藕淀粉颗粒数与淀粉颗粒总数之百分比即为藕粉样品中的典型藕淀粉颗粒含量。

2 结果与讨论

2.1 淀粉颗粒形貌、大小和偏光十字

由表 1 可知, 尽管不同来源的藕淀粉颗粒分布有一定的差异, 藕淀粉颗粒的形状多为长 $10\sim 50\mu\text{m}$, 宽 $4\sim 15\mu\text{m}$ 的长粒形, 表面有明显轮纹。另一部分藕淀粉颗粒为约 $6\mu\text{m}$ 大小的球形或不规则粒形, 表面轮纹不明显(见图 1)。藕淀粉颗粒平均粒径比玉米淀粉大, 和木薯淀粉相近, 但小于马铃薯淀粉^[7]。

第一作者: 硕士, 工程师。

收稿时间: 2004-09-10, 改回时间: 2004-11-25

表 1 藕淀粉颗粒的粒径分布比例

样品产地	粒径长度范围/ μm			平均粒径长 / μm
	5~10	10~50	≥ 50	
浙江杭州	19.7%	78.5%	1.8%	26.1
江苏宝应	22.8%	76.3%	0.9%	24.5
江西广丰	18.5%	79.5%	2.0%	26.8

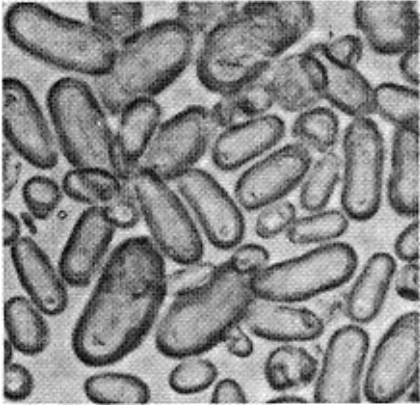


图 1 600 倍光学显微照相(杭州产藕淀粉)

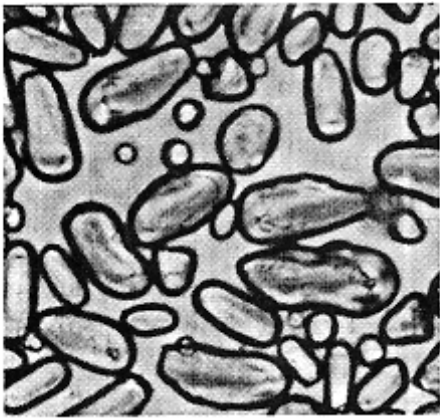


图 2 偏振光显微照相

藕淀粉颗粒的偏光十字形貌见图 2。淀粉颗粒的偏光十字很明显,交叉点位于一端,有相当部分颗粒呈现垂直十字交叉,另外有部分淀粉颗粒的偏光十字呈斜十字型。

2.2 淀粉糊的粘度曲线特征值

淀粉乳的测定质量分数为 4.0%。其起糊温度为 77.8℃,峰值温度为 95℃、最高粘度 738 mPa·s,最低粘度 618 mPa·s,最终粘度 880 mPa·s。

2.3 淀粉颗粒的糊化温度

利用偏光显微镜法测定藕淀粉的糊化温度,将视野中有 2% 的淀粉颗粒的偏光十字消失时的温度记作糊化起始温度,有 98% 淀粉颗粒的偏光十字消失时的温度记作糊化终止温度。取 3 次重复测定结果的平均值,结果见表 2。

表 2 3 种藕淀粉的糊化温度

藕淀粉来源	浙江杭州	江苏宝应	江西广丰
糊化温度/℃	68.5~80.5	68.0~79.5	69.0~81.5

结果表明,藕淀粉的糊化温度高于马铃薯淀粉(56~67℃)和木薯淀粉(59~70℃)^[7]。

2.4 直链淀粉含量

用碘电位滴定法测定 3 种藕淀粉的直链淀粉含量,由 100% 减去直链淀粉含量即得支链淀粉含量,结果列于表 3。由表 3 可知,由于产地和品种的差异,不同种类的藕淀粉中直链淀粉含量有较大差异。比较而言,直链淀粉含量比木薯淀粉的要高很多,与玉米淀粉接近。

表 3 淀粉中直链淀粉的含量 %

淀粉样品	浙江杭州	江苏宝应	江西广丰	玉米淀粉 ^[7]	木薯淀粉 ^[7]
直链淀粉	24.4	25.1	23.2	26	17
支链淀粉	75.6	74.9	76.8	74	83

2.5 实验室间比对结果

将形状为长 10~50 μm 、宽 4~15 μm 的长粒形,表面有明显轮纹的藕淀粉颗粒定义为藕淀粉典型颗粒。经浙江省食品质量监督检验站(A)、浙江方圆食品与农副产品质量安全检测中心(B)、浙江出入境检验检疫局检验检疫技术中心(C)、浙江省疾病预防控制中心(D)对 4 个市场上购得的藕粉产品样品进行显微颗粒检验,得藕淀粉典型颗粒的含量,结果见表 4。

表 4 藕淀粉典型颗粒检验实验室间比对

样品号	检测单位(检测时间 2003-06-03~2003-06-20)				样品情况	
	A/%	B/%	C/%	D/%	标称品种	生产日期
1#	13.2	13.7	13.4	13.8	配制藕粉	2002-12-16
2#	40.7	41.4	40.0	39.2	配制藕粉	2003-04-03
3#	56.3	54.2	57.9	58.1	纯藕粉	2002-11-22
4#	1.0	1.3	1.2	0.6	纯藕粉	2003-01-18

实验表明,传统的藕粉产品在加工过程中,藕淀粉颗粒完整性保持较好。检测机构 B、C、D 的检测结果与检测机构 A 的检测结果按配对比较方式进行 t 检验^[8],得到 $t_{A-B} = 0.229$, $t_{A-C} = 0.685$, $t_{A-D} = 0.107$ 均小于 $t_{0.05, v=3} = 3.183$,即数据间无显著差异。说明藕淀粉颗粒检验方法简单可靠,能有效的对产品进行判断鉴别。

3 结 论

藕淀粉颗粒的形状多为长 $10 \sim 50 \mu\text{m}$,宽 $4 \sim 15 \mu\text{m}$ 的长粒形,表面有轮纹。淀粉颗粒的一端有偏光十字。平均粒径长随产地和品种不同略有差异,约为 $25 \mu\text{m}$ 。藕淀粉的糊化温度高于马铃薯淀粉和木薯淀粉,直链淀粉含量比木薯淀粉的要高很多,与玉米淀粉接近。

利用藕淀粉的显微形态特征,对我国的传统产品藕粉进行检验,能有效地辨别掺假。本文所述的藕淀粉颗粒检验方法已列入浙江省地方标准《藕粉》中,为

维护地方名特产品的质量发挥作用。

参 考 文 献

1 高群玉,周俊侠,张力田. 绿豆淀粉颗粒性质的研究[J]. 食品工业科技,1997(5):36~37
2 李志西,毛加银. 板栗淀粉颗粒特性的研究[J]. 中国粮油学报,1999,14(3):15~17
3. 中华人民共和国国家标准 GB/T14490—1993. 谷物及淀粉糊化特性的测定
4 Waston H A. Determination of starch gelatinization temperature[J]. Methods in carbonhydrate chemistry, 1964(4):240
5 徐 忠. 马铃薯羧甲基淀粉糊化特性的研究[J]. 食品科学,2001,22(22):26~28
6 罗志刚,高群玉,杨连生. 甘薯淀粉性质的研究[J]. 食品科技,2004(2):5~7
7 张力田编著. 碳水化合物化学[M]. 北京:轻工业出版社,1988. 322~324
8 宋 清,张德聪编. 实验设计与数据评价[M]. 广州:华南理工大学出版社,1996.9

Study on Properties of Lotus Root Starch Granule and Identification of Oufen Products

Qin Zhirong Xu Rongnian Wang Qingqi Zheng Lin

(Testing Center of Zhejiang Institute of Light Industry, Hangzhou, 310009, China)

ABSTRACT The granule properties of three kinds of lotus root starch were researched. The results showed that granules of lotus root starch mostly were long particles of $10 \sim 50 \mu\text{m}$ long and $4 \sim 15 \mu\text{m}$ wide with mean length $24.5 \sim 26.8 \mu\text{m}$. The cricoid ridges on granule surface and Maltese cross in one end of granule were observed. The starch has gelatinization temperature from 68.0°C to 81.5°C , and contains $23.2\% \sim 25.1\%$ amylose content. The adulterated Oufen products were discriminated effectively with micro-morphologic property of lotus root starch granules.

Key words lotus root starch, granule properties, identification

山东临沂柠檬酸厂拍卖公告

山东临沂柠酸厂破产拍卖拟定于2005年2月25日(正月十七日)进行,拍卖采取公开整体拍卖方式,拍卖标的包括纳入政府储备的163512平方米(合245.28亩)国有土地和地上附属物,凡有意竞拍者,请和山东临沂柠檬酸厂破产还债清算组联系。

电话:13355025333 联系人:邵峰

地址:山东临沂柠檬酸厂

特 此 公 告

山东临沂柠檬酸厂破产还债清算组
2005年1月26日