

# 黄姜淀粉的基本性质研究

周 琼<sup>1</sup>, 石文娟<sup>2</sup>, 张丽琼<sup>1</sup>, 李亚萍<sup>1</sup>, 刘 雄<sup>2</sup>, 阚建全<sup>2</sup>  
(1. 安康学院, 陕西 安康 725000 2. 西南大学食品学院, 重庆 400716)

**摘 要:** 本实验运用电子显微镜、X-衍射、布兰德黏度仪等分析仪器对黄姜淀粉颗粒形态、晶体结构、理化特性、糊化特性进行研究。结果表明: 黄姜淀粉的颗粒表面光滑, 平均粒径  $13.52\mu\text{m}$ , 总淀粉含量 73.4%, 其中直链淀粉为 23.6%。

**关键词:** 黄姜淀粉; 结构; 性质

## Study on Properties of *Dioscoreae Zingiberensis* Starch Granules

ZHOU Qiong<sup>1</sup>, SHI Wen-juan<sup>2</sup>, ZHANG Li-qiong<sup>1</sup>, LI Ya-ping<sup>1</sup>, LIU Xiong<sup>2</sup>, KAN Jian-quan<sup>2</sup>

(1. Ankang College, Ankang 725000, China

2. College of Food Science, Southwest University, Chongqing 400716, China)

**Abstract:** Properties of *Dioscoreae Zingiberensis* starch granules were studied by SEM and X-ray Brabender viscograph, etc. The results were concluded as followed: the average diameter of starch grains  $13.52\mu\text{m}$ , the content of total starch 73.4%, and the amylose starch 23.6%.

**Key words** *Dioscoreae Zingiberensis* starch; structure; property

中图分类号: TS231

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)12-0040-03

黄姜(*Rhizoma Dioscoreae Zingiberensis*)又名盾叶薯蓣、火藤根, 是薯蓣属(*Dioscorea*. L)野生草本植物的根茎。研究表明, 黄姜中含有 1.1%~16.5% 薯蓣皂素、35%~40% 淀粉、40%~50% 的纤维等。其中薯蓣皂素具有溶血、降脂、抗菌、消炎等作用, 是合成甾体激素药物的化工原料。甾体激素药物广泛用于治疗风湿关节炎、心脑血管病等, 在药品生产中仅次于抗生素的重要药源。随着需要量的增加, 上世纪 90 年代起我国开始大面积人工种植, 据统计, 2003 年全国种植面积达 150 万亩以上, 产量达 10 万吨。皂素提取工过程中, 为减少资源浪费、降低废水处理的费用以及减少环境污染, 研究人员已探索出制备淀粉的工艺。然而黄姜淀粉的基本性质还未见研究。因此, 本研究可为黄姜的进一步开发利用提供参考。

## 1 材料与仪器

黄姜(*Rhizoma Dioscoreae Zingiberensis*) 安康市旬阳县生物化工有限公司; 直链淀粉和直链淀粉标样 Sigma 公司; 其他试剂均为分析纯。

扫描电镜 HITACHI S-570 日本日立公司;  
Brabender Micro-Amylo-Viscograph 德国布兰德公

司; X-射线衍射仪(Rigaku) 日本理学电机株式会社;  
752型紫外可见分光光度计 上海光学仪器厂。

## 2 实验部分

### 2.1 黄姜淀粉的制备

将鲜黄姜刷去表面泥沙水洗稍微晾干, 用磨浆机加水磨细, 再用 120 目滤布分离出纤维, 滤出液离心沉淀后弃上清液, 再用水漂洗 2 次, 再离心、烘干、粉碎即得黄姜淀粉。

### 2.2 黄姜淀粉成分测定<sup>[1]</sup>

结果见表 1。

表 1 黄姜淀粉常规化学成分测定结果  
Table 1 Chemical composition of starch

项目	水分	淀粉	粗蛋白	粗脂肪	灰分
含量(%)	12.8	73.4	8.23	0.52	3.65

### 2.3 淀粉性质<sup>[2-6]</sup>

#### 2.3.1 颗粒形态

##### 2.3.1.1 扫描电镜

从图 1 看出: 黄姜淀粉颗粒表面光滑, 形貌大小

收稿日期: 2007-07-20

基金项目: 陕西省教育厅应用研究项目(06JK363); 安康学院科研专项资助项目(2005AZX011)

作者简介: 周琼(1971-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为食品化学与营养学。

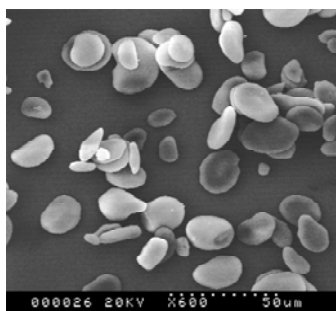


图1 黄姜淀粉的SEM图  
Fig.1 SEM of starch

不一,呈圆形、椭圆形、卵圆形、不规则形。利用电镜标尺测量淀粉的颗粒粒径,并测出平均粒径,结果见表2,其他淀粉颗粒形态、大小对比平均值结果同样见表2。

表2 淀粉颗粒大小对比  
Table 2 Granular size of different starches

品种	黄姜淀粉	绿豆淀粉	土豆淀粉
纵径范围(μm)	4.4~22.3	2~14	5~44
平均值(μm)	13.52	7.5	23

### 2.3.1.2 晶体结构

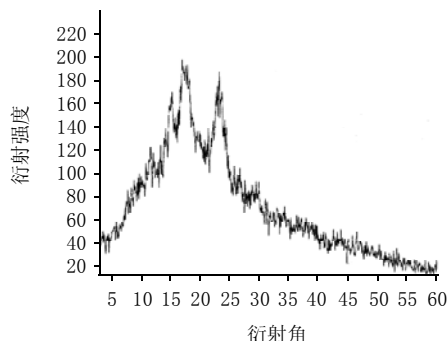


图2 黄姜淀粉的X-衍射图样  
Fig.2 Graph of X-ray diffraction of starch

从图2可以看出:黄姜淀粉是A型晶型。

### 2.3.2 直链淀粉、支链淀粉含量的测定

精确称取50mg直链及支链淀粉纯品,分别放入50ml容量瓶中,加几滴无水乙醇润湿,再加10ml 0.5mol/L的NaOH,在水浴中加热溶解、冷却,以蒸馏水定容至刻度,混匀,即为1g/L直链、支链淀粉标准液。于50ml容量瓶中按表3比例分别吸取直链、支链淀粉标准液,向各瓶中加入20ml左右蒸馏水,调pH值为3左右,加入0.5ml碘试剂,定容、混匀,放置10min后,在波长620nm下用1cm比色杯测定其吸光度,以混合液百分比为横坐标,吸光度为纵坐标,绘制标准曲线并建立其回归方程: $y=0.0346x+0.2491$ ,  $R^2=0.991$ 。

表3 总淀粉中直链淀粉的含量及吸光度

Table 3 Amylose content and euphotic degree of starch

样品编号	1	2	3	4	5	6	7
直链(ml)	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
支链(ml)	2.30	2.20	2.10	2.00	1.90	1.80	1.70
总淀粉中直链淀粉含量(%)	8	12	16	20	24	28	32
吸光度	0.281	0.381	0.355	0.389	0.425	0.455	0.489

直链淀粉含量的测定:精确称取0.100g淀粉样品置于50ml容量瓶中,加入少量无水乙醇及10ml 0.5mol/L NaOH,在沸水浴上加热10min。使淀粉糊化,冷却后,加蒸馏水定容、混匀。准确吸取2.5ml上述试液加20ml蒸馏水,调pH值为3左右,加入0.5ml碘液( $I_2$  0.2%+KI 2%),用蒸馏水定容到刻度,静止20min后,在波长620nm下用1cm比色杯测定其吸光度,查标准曲线,即可求得试样中直链淀粉的含量。在50ml蒸馏水中加0.5ml碘液作为比色调零空白。根据回归方程计算出样品中直链淀粉和支链淀粉的含量(见表4)。

表4 各淀粉的直链淀粉含量

Table 4 Amylose content of starches

样品	直链淀粉(%)	支链淀粉(%)
黄姜淀粉	23.6	76.4
土豆淀粉	11.2	88.8
绿豆淀粉	19.73	80.27

由表4可知:黄姜淀粉的直链淀粉介于马铃薯淀粉与玉米淀粉之间,为23.6%。

### 2.3.3 淀粉糊的性质

#### 2.3.3.1 透明度

称取一定量的样品,分别加水配成1%的淀粉乳。取50ml淀粉乳于100ml烧杯中,置沸水浴中加热,搅拌15min,并保持淀粉乳的体积不变。冷却至25℃,以蒸馏水作参照,用1cm比色皿在620nm波长处测定淀粉糊的透光率。结果见表5。

表5 各淀粉淀粉糊的透光率及冻融稳定性的测定

Table 5 Euphotic ratio and freeze-thaw stability of starches

淀粉名称	黄姜淀粉	绿豆淀粉	土豆淀粉
透光率(%)	12.4	25.6	54.2
析水率(%)	4.6	31.55	19.15

淀粉的透光率与淀粉的应用有关。对4种淀粉的分析表明,大的淀粉颗粒较易吸水膨胀,糊化后所形成的糊比较透明,土豆的透光率最高达到54.2%,绿豆的透光率为31.55%,黄姜的透光率最低为12.4%,此外,直链淀粉含量的增高会使透明度降低,黄姜淀粉的直链淀粉含量最高,所以,其透光率最低。

## 2.3.3.2 淀粉糊凝胶冻融稳定性的测定

称取一定量的样品,加水配成6%的淀粉乳,加热至95℃后倒入塑料杯中,冷却至室温。然后称取一定量的淀粉糊(A)于-20℃的冰箱中冷冻存放24h,取出自然解冻,自然解冻后倒在滤纸上,6h后称重(B),以成型情况和析水率等为其测定指标。结果见表5。

$$\text{析水率}(\%) = \frac{A-B}{A} \times 100$$

## 2.3.3.3 淀粉糊的沉降体积测定

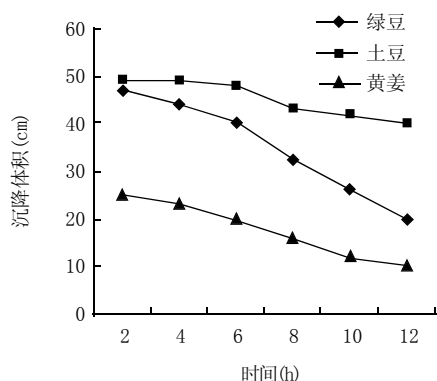


图3 沉降体积测定

Fig.3 Effects of time on subsidence volume of starch

凝沉作用主要是由于直链淀粉分子间的结合形成较大的颗粒或束状结构,直链淀粉构成比例越大越易老化。由图3可知,在同一处理时间下,黄姜淀粉的沉降体积大于绿豆、土豆淀粉的沉降体积,即黄姜淀粉的凝沉作用较土豆、绿豆淀粉强,这也与表4得到的结果相一致。

## 2.3.3.4 糊化特征及Brabender黏度曲线

从图4和表6可以看出:与土豆、绿豆淀粉相比,黄姜淀粉的起糊温度高,冷热稳定性好,凝胶性强,但老化现象较重。

## 3 结果

3.1 黄姜淀粉中淀粉含量73.4%,其中直链淀粉为23.6%,

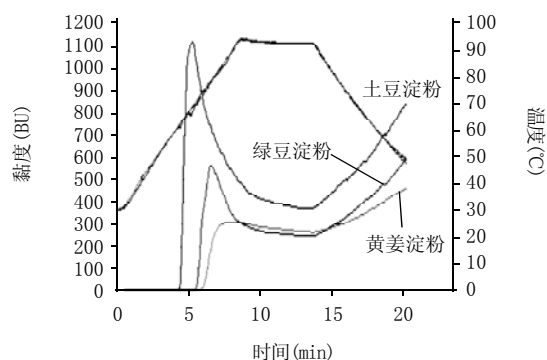


图4 淀粉黏度曲线

Fig.4 Viscosity profiles of starch

表6 各淀粉糊粘度性质特征值测定结果  
Table 6 Pasting properties of starches

样品	A(°C)	B - D	E - F	(E - D) / D	(E - B) / B
土豆	61.3	755	97	1.02	0.34
黄姜	73.4	46	41	0.61	0.37
绿豆	70	321	81	1.12	0.09

支链淀粉为76.4%。

3.2 黄姜淀粉颗粒表面光滑,形貌大小不一,呈圆形、椭圆形、卵圆形、不规则形,平均粒径13.52μm。

3.3 黄姜淀粉冻融稳定性优于土豆、绿豆淀粉,但透光率较低。

3.4 黄姜淀粉冷热稳定性好,凝胶性强,但老化现象较重。

## 参考文献:

- [1] 杨月欣,王光亚.实用食物营养成分分析手册[M].北京:中国轻工业出版社,2002.
- [2] 高嘉安.淀粉与淀粉制品工艺学[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [3] ZOBEL H F. X-ray analysis of starch granules[J]. Methods in Carbohydrate Chemistry, 1964(5): 109.
- [4] MAZURS E G. Graphical analysis of the Brabender viscosity curve of various starches[J]. Cereal Chemistry, 1964(5): 240.
- [5] SCOTT J, MC G, HUGH J, et al. A simple and rapid colorimetric method for the determination of amylose in starch products[J]. Starch, 1998, 50(4): 158-163.
- [6] 黄立新,高群玉,周俊侠,等.酯化交联淀粉反应及性质的研究(III)——糊性质和应用[J].食品与发酵工业,2001,27(6): 1-5.

欢迎订阅 2008 年《食品科学》杂志