

荔浦芋淀粉的理化性质研究

沈钟苏¹, 陈全斌², 湛志华²

(1. 广西师范大学化学化工学院, 广西 桂林 541004;

2. 广西师范大学资源与环境学院, 广西 桂林 541004)

摘 要 本文从荔浦芋淀粉颗粒的形态大小及淀粉中直链与支链淀粉的比例, 淀粉的粘度和糊化温度等方面研究了荔浦芋淀粉的理化性质。从而得到一系列荔浦芋淀粉性质的参数: 淀粉颗粒形状为不规则多边形, 横径范围为 5.5~11.2 μm , 平均为 8.60 μm , 纵径范围 4.6~9.8 μm , 平均为 7.63 μm , 淀粉是由单一葡萄糖组成, 其直链淀粉含量约为总淀粉的 10.5%。其糊化温度为 92 $^{\circ}\text{C}$ 。

关键词: 荔浦芋淀粉; 淀粉; 理化性质

Study on the Physicochemical Characteristics of LiPu Taro Amylum

SHEN Zhong-su¹, CHEN Quan-bin², ZHAN Zhi-hua²

(1. Department of Chemistry and Chemical Industry, Guilin 541004, China

2. Department of Resources and Environmentology, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China)

Abstract: The physicochemical characteristics of LiPu Taro amyllum were studied from these respects: particle shape, particle size, the ratio of amylose to amylopectin, viscosity, dextrinizing temperature, and soon. Then, A set of parameters of LiPu Taro amyllum were got. The particle shape was unregular and polygon. The range of the lateral diameter was 5.50~11.20 μm with the average 8.60 μm ; and the longitudinal diameter 4.60~9.80 μm with the average 7.63 μm . The amyllum was constituted by single glucose and the ratio of the amylose to amyllum was 10.5%. The dextrinizing temperature was 92 $^{\circ}\text{C}$.

Key words: LiPu Taro amyllum; physicochemical characteristic

中图分类号 TS235.5 Q539.1

文献标识码 A

文章编号 1002-6630(2005)11-0072-04

收稿日期: 2004-11-30

作者简介: 沈钟苏(1952-), 男, 研究方向为天然有机化学。

参考文献:

- [1] 施巧琴, 吴松刚. 工业微生物育种学(第二版)[M]. 科学出版社, 2003. 289-341.
- [2] 崔大鹏, 石莲英. 原生质体再生与诱变在硫霉素产生菌选育中的应用[J]. 中国抗生素杂志, 1999, 24(4): 265-268.
- [3] 薛林贵, 冯清平. 紫外诱变原生质体选育碱性蛋白酶高产菌株的研究[J]. 兰州大学学报, 1997, 33(2): 72-78.
- [4] 王跃军, 等. 产低温碱性蛋白酶黄海黄杆菌YS-9412-130的复合诱变原生质体选育[J]. 海洋水产研究, 2000, 21(4): 20-25.
- [5] 张国政, 等. 紫外线诱变原生质体己酸高产菌株的选育[J]. 天津轻工业学院学报, 1999, (3): 16-19.
- [6] 程鲁榕, 等. 紫外线诱变原生质体选育核黄素高产菌株[J]. 微生物学通报, 1993, 20(1): 19-21.
- [7] 王弘, 等. 紫外诱变原生质体选育赖氨酸高产菌株[J]. 生物工程学报, 1990, 6(1): 32-38.
- [8] 段智变. 纳豆的功能及纳豆激酶肠道吸收免疫组织化学定位研究[D]. 南京农业大学博士论文, 2003.
- [9] 凌代文. 乳酸细菌分类鉴定及实验方法[M]. 中国轻工业出版社, 1998.
- [10] 周东坡, 平文祥. 微生物原生质体融合(第一版)[M]. 黑龙江科学技术出版社, 1990.
- [11] 刘诚. 纳豆激酶液体发酵条件及其酶学稳定性研究[D]. 南京农业大学硕士学位论文, 2000.

荔浦芋(LiPu Taro *amylum*)属于天南星科多年生草本植物。原产于印度、马来西亚和我国海南等热带沼泽地带,后传入广西荔浦,经劳动人民辛勤培育,荔浦芋成为荔浦的特有品牌。荔浦芋其形如橄榄,外皮粗糙,剖而观之,内呈槟榔纹,故又名“槟榔芋”。在芋头家族中,荔浦芋以营养丰富,肉质酥软,味道芬芳的特点居各种芋头之上,故誉为“芋中极品”。据记载早在明清时期荔浦芋已成为朝贡皇家的贡品。荔浦芋除含碳水化合物外,还含有一定量的蛋白质,维生素、花青素、胡萝卜素、硫胺素、核黄素、尼克酸、维生素C等及人体生长所需的铁、锌、铜、锰等微量元素^[1]。据查文献,目前,尚无人对荔浦芋淀粉做过研究,本文就荔浦芋淀粉的理化性质诸方面作一初步探讨。

1 材料与方法

1.1 原料和试剂

荔浦芋 桂林荔浦县 木薯淀粉 桂林雁山淀粉厂提供 玉米淀粉 广西百色淀粉厂提供 绿豆淀粉 桂林雁山淀粉厂提供;直链淀粉、支链淀粉标样 Sigma 化学公司,其余试剂均为分析纯。

1.2 仪器

DMBA450生物数码显微镜 麦克奥迪实业集团有限公司;DL-4000B 高速冷冻离心机;NDJ-8S粘度计 上海天平仪器厂;UV-1100紫外-可见分光光度计 北京瑞利分析仪器厂;旋转蒸发器(ZFQ-85A) 上海医械专机厂;旋转蒸发器(ZFQ-85A) 上海医械专机厂。

2 结果与分析

2.1 荔浦芋淀粉的制备

荔浦芋经过清洗→去皮→切片→漂烫→磨浆→过筛→干燥得白色略带淡红色粉末。

2.2 水份、蛋白质、淀粉、脂肪、灰份的测定

水份、蛋白质、淀粉、脂肪、灰份的测定均按文献[2]进行,结果见表1。

表1 荔浦芋粉的常规化学成分测定结果(%)

Table 1 The percent of the general chemic components (%)

项目	水份	淀粉	粗蛋白	粗脂肪	灰份
结果	10.00	65~67	7.56	0.43	3.00

2.3 荔浦芋粉的外观与性质测定

2.3.1 荔浦芋粉的颗粒形态

随机抽样荔浦芋淀粉用 I₂-KI 溶液染色,制成涂片,在400倍下用电镜标尺测量不同视野所有淀粉颗粒的粒径范围,结果见图1、表2。

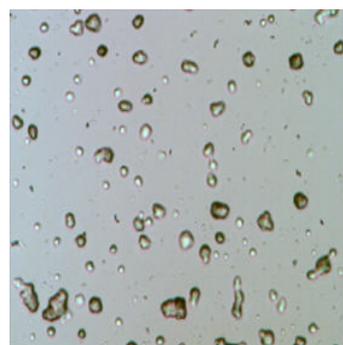


图1 荔浦芋淀粉颗粒光学显微镜照片(×400)

Fig.1 The optic microgram of LiPu Taro amylum (×400)

表2 荔浦芋粉和其它淀粉颗粒形态、大小对比

Table 2 The compare among LiPu Taro amylum and the else starch on the granule modality^[2]

品种	荔浦芋淀粉	绿豆淀粉	木薯淀粉	玉米淀粉
颗粒形状	不规则多边形	圆形,椭圆形	圆形截头圆	圆形,多边形
纵径范围(μm)	4.6~11.2	2~14	5~35	5~25
平均值(μm)	8.1	8	20	15

2.3.2 荔浦芋淀粉的单糖测定^[3]

称取一定量荔浦芋淀粉加入HCl水解3h,将水解液和葡萄糖标准液点于硅胶G板上(7.5×2.6cm),吹干,在乙酸乙酯:甲醇:乙酸:水=12:3:3:2(体积比)的溶剂系统展开,自然晾干后,喷洒乙醇溶液显色,热风吹干后在105℃烘箱中显色10min,样品显示为一个黄色斑点,R_f值分别为0.34和0.343。

2.3.3 荔浦芋淀粉直链、支链淀粉含量的测定^[4]—百分比曲线法

原理:直链淀粉与碘生成纯蓝色。支链淀粉与碘作用生成紫红—棕红色。因此两种淀粉与碘作用有着不同的光学特性,表现出特定的吸收谱和吸收峰。如果两种淀粉(总量不变)按不同比例配成溶液,分别与碘作用,其颜色深浅与其淀粉百分含量成正比例关系。

2.3.3.1 荔浦芋直链、支链淀粉标准溶液的配制

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1mg/ml直链、支链淀粉标准溶液。

2.3.3.2 工作曲线的绘制

将直链淀粉和支链淀粉标准品按下表中的顺序制成标准溶液。

于50ml容量瓶中按表3比例,分别吸取直链、支链淀粉标准溶液,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比色皿测定其吸光度,以混合液中直链淀粉百分含量为横坐标,吸光度

值为纵坐标，绘制标准曲线。并将曲线回归得回归方程 $A=0.0289C + 0.4153$, $\gamma = 0.992$ 。

A —— 直链淀粉含量; C —— 吸光度值。

表3 总淀粉中直链淀粉百分含量及吸光度
Table 3 The percent of the amylose and absorbency

样品编号	1	2	3	4	5	6	7
直链淀粉(mg/ml)	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
支链淀粉(mg/ml)	2.30	2.20	2.10	2.00	1.90	1.80	1.70
在总淀粉中直链淀粉(%)	8	12	16	20	24	28	32
吸光度	0.446	0.473	0.502	0.530	0.558	0.586	0.622

2.3.3.3 荔浦芋直链淀粉含量的测定

称取总淀粉量相当于 50mg 荔浦芋淀粉，放入 50ml 容量瓶中，加少量无水乙醇及 10ml 0.5mol/L NaOH，在沸水浴中加热 10min，冷却，加入蒸馏水定容，混匀。吸取样品液 2.5ml，加 20ml 蒸馏水，调 pH 值为 3 左右，加入 0.5ml 碘试剂，定容 50ml，混匀按表(4)步骤制成样品溶液，在波长 620nm 下用 1cm 比色皿测定其吸光度吸光度，并据回归方程计算出样品中直链及支链淀粉的含量分别为：直链淀粉含量为 10.50%，支链淀粉含量为 89.50%。

3 淀粉糊的性质^[5~7]

3.1 淀粉糊的透明度

分别称取荔浦芋原粉、绿豆淀粉、木薯淀粉、玉米淀粉 1g 加入 100ml 水，用沸水浴加热 30min，使淀粉完全糊化，然后冷却至室温，再用水调整淀粉糊为原体积，以蒸馏水为参比，用 1cm 比色皿在波长 650nm 测量 T%，结果见表 4。

表4 淀粉糊的透明度
Table 4 The diaphaneity of the amyllum paste

淀粉名称	荔浦芋淀粉	绿豆淀粉	木薯淀粉	玉米淀粉
透光率(%)	6.0	25.06	19.5	16

3.2 淀粉糊的冻融稳定性

分别称取荔浦芋淀粉、绿豆淀粉、木薯淀粉、玉米淀粉 8g 加入 92ml 水，用沸水使淀粉完全糊化，然后冷却至室温，定量配成浓度为 8% 的淀粉糊；再置于 -15℃ 的冰箱中，冷却成胶冻，24h 后取出，置于室温解冻，观察胶冻情况，再放入冰箱中，反复冷冻、解冻，直至分层或有水析出为止，结果见表 5。

表5 淀粉糊的冻融稳定性
Table 5 The freeze thaw stability of the amyllum paste

淀粉	荔浦芋淀粉	绿豆淀粉	木薯淀粉	玉米淀粉
冻融次数	3	3	2	1
胶冻状态	少量水析出	水量水析出	分层析水	分层析水

3.3 荔浦芋淀粉的糊化特征及 Brabender 粘度曲线

称取 12.0g 荔浦芋精粉置 250ml 烧杯中，加入 188ml 水，配制成 6% 淀粉乳，搅拌后置于粘度计的测量杯中，从室温开始，使淀粉乳以 1.5℃/min 速率升至 95℃，保温 60min，再以 1.5℃/min 降温速率冷却至 50℃，保温 60min，间隔 3min 测量其粘度值，将粘度值变化时间、温度变化作粘度曲线，见图 2。

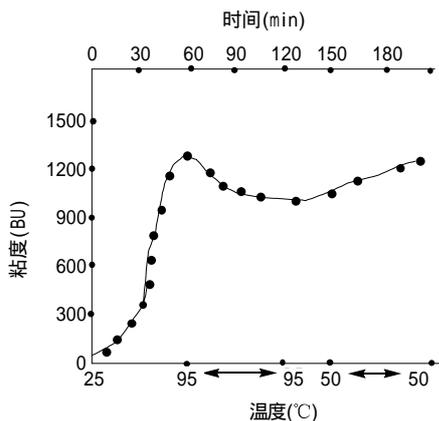


图2 荔浦芋淀粉的 Brabender 粘度曲线
Fig.2 The Brabender viscosity curve of LiPu Taro amyllum

3.4 荔浦芋淀粉的凝沉降曲线速度的比较

分别称取荔浦芋淀粉、木薯淀粉、玉米淀粉 1g 加入 90ml 水，用沸水浴使淀粉完全糊化，然后冷却至室温，定量配成浓度为 1% 的淀粉糊，加 0.5ml 碘液显色，摇匀，装在 50ml 滴定管中，每隔 5min 记录淀粉界面下降的距离。比较三种淀粉糊沉降速度，见图 3。

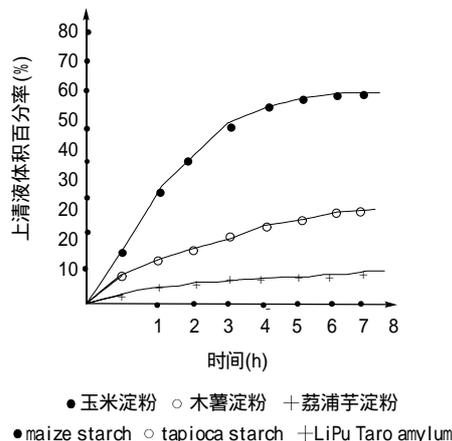


图3 荔浦芋淀粉糊的凝沉降曲线
Fig.3 The coagulate sedimentation curve of LiPu Taro amyllum paste

4 结果和讨论

4.1 实验结果表明荔浦芋中淀粉的含量为 65%~67%。其中直链淀粉占总淀粉的 10%~11%。支链淀粉占总淀粉

He-Ne 激光对红曲霉 M_{9x} 的原生质体诱变育种

戴德慧¹, 郭爱莲², 蒋家新¹

(1. 浙江科技学院生化系, 浙江 杭州 310012 2. 西北大学生命科学学院, 陕西 西安 710069)

摘要: 采用 He-Ne 激光诱变红曲霉 M_{9x} 原生质体, 获得一株 Monacol in K 产量为 103.73 μg/ml 的诱变株 M_{9y}, 其产量约是出发菌株 M_{9x} 的 4.1 倍, 经酯酶同工酶分析, 其酶带条纹数、迁移率等均发生了明显变化。对诱变株进行传代稳定性试验, 结果表明: 经斜面传代八代以后, 诱变株 M_{9y} 的 Monacol in K 产量仍较稳定, 无明显的回复突变。

关键词: 红曲霉; He-Ne 激光; Monacol in K; 同工酶

He-Ne Laser Treatment of the Protoplast from *Monascus ruber* M_{9x}

DAI De-hui¹, GUO Ai-lian², JIANG Jia-xin¹

(1. School of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310012, China 2. Life School of Northwest University, Xi'an 710069, China)

Abstract: A mutant strain called *Monascus ruber* M_{9y} was obtained by using irradiating protoplasts with He-Ne laser (632.8nm). Its yield of Monacol in K increased as much as 4.1 times than that of the original strain, to reach 103.73 μg/ml. The esterase (EST) isoenzyme electrophoresis bands of the mutant strain *Monascus ruber* M_{9y} compared with that of the original strain changed dramatically. The stability test of *Monascus ruber* M_{9y} from generation to generation was studied. Results showed that the yield of monacol in K was stable, whose mutation was not restored apparently after eight generations.

Key words: *Monascus ruber*; He-Ne laser; Monacol in K; isoenzymes

中图分类号 TQ921

文献标识码 A

文章编号 1002-6630(2005)11-0075-04

收稿日期: 2004-11-23

作者简介: 戴德慧(1976-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向为应用微生物学。

粉的含量 89%~90%, 荔浦芋淀粉是由单一葡萄糖组成。

4.2 从显微观察显示: 荔浦芋淀粉的形状为不规则的多边形, 直径大约为 4.6~11.2 μm, 平均为 8.1 μm 比一些常见植物淀粉粒径要小的多, 因此, 荔浦芋淀粉的水溶液及淀粉乳不容易沉降。

4.3 从粘度曲线可以说明: 荔浦芋淀粉的糊化温度比较高, 起糊温度约为 88 °C, 于 92 °C 到达峰值粘度, 从 95 °C 保温过程中, 糊粘度略有下降, 但幅度不大; 和从 95 °C 降温到 50 °C 以及 50 °C 保温过程中, 糊粘度反而上升, 最后生成固体凝胶。荔浦芋淀粉糊的热、冷稳定性比较高; 其冻融稳定性和绿豆淀粉相同。

参考文献:

- [1] 李雅臣, 李德玉, 吴寿金. 芋头化学成分的研究[J]. 中草药, 1995, 26(10): 5552.
- [2] 贺伟坤, 等. 食品检验与分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1997.
- [3] 何照范, 谷物中直. 支链及总淀粉双波长测定法[J]. 生物化学与生物物理进展, 1981, (1): 70-72.
- [4] 何照范. 植物淀粉及其利用[M]. 贵州: 贵州人民出版社, 1990.
- [5] Whistler roy L. 王雒文, 等译. 淀粉的化学与工艺学[M]. 北京: 中国食品出版社, 1981.
- [6] 高群玉. 绿豆淀粉颗粒性质的研究[J]. 食品工业科技, 1997, (5): 36-37.
- [7] 中国饲料成分及营养价值表: 中国饲料数据库[J]. 中国饲料, 1995, 22: 40-45.