

百合淀粉颗粒结构与性质研究

吴雪辉¹, 黄永芳², 谢治芳², 黄 钻¹

(1. 华南农业大学食品学院, 广东 广州 510642; 2. 华南农业大学经济研究中心, 广东 广州 510642)

摘 要: 本文研究了百合淀粉的表面结构、偏光十字、X-衍射图谱和晶结构以及百合淀粉糊的流变学特性等, 为百合食品的开发提供理论依据。

关键词: 百合; 淀粉; 结构; 性质

Study on Structure and Properties of Lily Starch

WU Xue-hui¹, HUANG Yong-fang², XIE Zhi-fang², HUANG Zuan¹

(1. College of Food Science, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China; 2. Non-timber Forestry Research Center, South China Agric. Guangzhou 510642, China)

Abstract: The basis of Lily is starch. The structure and properties of Lily starch influence the process and quality of Lily food. So the properties and structure of Lily starch such as granule morphology, structure, polarization cross, X-ray diffraction and rheological characteristics were studies. It is for providing theoretical basis for development of Lily products.

Key words: Lily; starch; structure; properties

中图分类号: TS235.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2004)02-0043-03

百合是多年生草本植物, 具有较高的营养价值和药用价值, 富含淀粉、蛋白质、脂肪、多种微量生物碱等^[1], 百合性甘微寒, 有润肺止咳、清心安神、调理脾胃、补中益气、利尿、解无名肿毒及止血等功效^[2], 现代医学证明, 百合中的百合甙、秋水仙等植物碱, 对体细胞的有丝分裂有明显的抑制作用, 能抑制癌细胞的增生, 临床应用于白血病、乳腺癌、鼻咽癌及急性痛风等均有明显疗效, 百合所含有的多种药理成分对免疫抑制环磷酰胺引起的白细胞减少有较强的预防作用, 可显著提高癌细胞中的腺苷水平, 抑制癌细胞有丝分裂和增殖, 增强免疫功能, 有明显的抗癌作用^[3, 4]。因此, 百合集补品、药品、食品为一身, 发展前景广阔。

目前, 我国百合基本上是以鲜片食用或晒成干片食用为主, 少量加工成百合粉、百合羹等, 利用率低, 营养成分损失大, 食用麻烦。百合鳞茎的主要成分为淀粉, 百合淀粉的性能对百合食品的加工和百合资源的利用均有重要影响。

1 材料与方法

1.1 材料

鲜百合: 市售。

百合淀粉: 自制。

1.2 实验与分析方法

1.2.1 百合淀粉的提取

将市售的鲜百合洗净后, 置于高速组织捣碎机破碎, 过200目筛, 然后离心分离, 弃去上清液, 下层沉淀用蒸馏水清洗, 再离心, 反复3次, 然后于45℃烘箱中烘干, 即得实验用的百合淀粉。

1.2.2 分析方法

1.2.2.1 百合淀粉的颗粒结构及偏光十字

百合淀粉的颗粒结构用德国Leica DC300型显微成像系统观察, 然后将仪器转至偏光档, 观察百合淀粉颗粒的偏光十字特征, 并对有普遍意义的形状进行摄影。

1.2.2.2 百合淀粉颗粒的X-射线衍射分析

采用日本理学D/Max-III A型X-射线衍射仪在 $2\theta = 4 \sim 60^\circ$ 范围扫描测得, 采用Cu靶, 石墨单色器、30kV、30mA, 扫描速度为 $24^\circ/\text{min}$ 。

1.2.2.3 百合淀粉糊的透明度

称取一定量的百合淀粉样品, 加适量的水调成质量分类1%的淀粉乳, 在沸水浴中加热20 min, 使之糊化,

收稿日期: 2003-06-16

基金项目: 广东省教育厅自然科学基金资助项目(202008)

作者简介: 吴雪辉(1965-)女, 副教授, 博士, 研究方向为食品加工。

并不时加入沸腾的蒸馏水保持原有体积。然后冷却到室温,用721型分光光度计,在620nm波长下,以蒸馏水为空白,测定淀粉糊的透光率。

1.2.2.4 百合淀粉糊的凝沉性质

取100ml按1.2.2.3方法制备的质量分数为1%的百合淀粉糊,放入带塞的量筒,在25~30℃下静置,每隔一段时间记录上层清液或下方沉淀物的体积。用清液体积占糊总体积的百分比随时间的变化情况来表示糊的凝沉性质。

1.2.2.5 百合淀粉糊的粘度测定

称取一定量的百合淀粉,加水调成质量分数为5%的淀粉乳,在沸水浴中加热20 min,使之糊化,然后冷却到适当的温度,用NDJ-8S数字显示粘度计测定其糊的粘度。

2 结果分析与讨论

2.1 百合淀粉颗粒的颗粒的形貌与偏光十字

用1:1的甘油与水混合液作溶剂,制备适宜浓度的淀粉乳,用德国Leica DC300型显微成像系统观察淀粉的形状,如图1所示。然后将仪器转至偏光档,观察百合淀粉颗粒的偏光十字特征,结果如图2所示。图1显示,百合淀粉颗粒相对较小,大小差别不大,形状比较整齐,主要为多角形或呈圆形。从图2可见百合淀粉具有偏光十字,但不是很明显,偏光十字的交叉点位于淀粉颗粒中心。

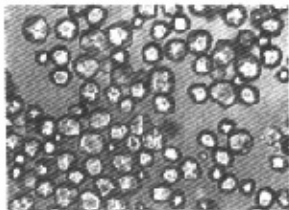


图1 百合淀粉颗粒的表面结构(×400倍)

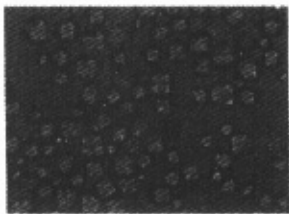


图2 百合淀粉的偏光十字(×400倍)

2.2 百合淀粉的结晶结构

百合淀粉颗粒的结晶结构用X-射线衍射分析得如图3所示的图谱。可见,百合淀粉颗粒具有结晶性结构,

其X-衍射图谱与马铃薯淀粉相似^[1],因此,百合淀粉颗粒的结晶结构应属于B型。

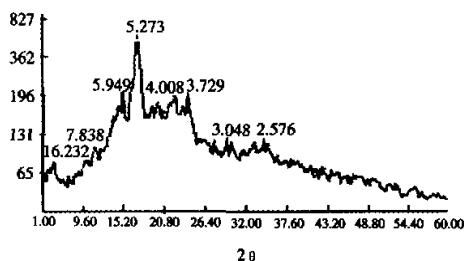


图3 百合淀粉的X-射线衍射图谱

2.3 百合淀粉糊的透明度

百合淀粉糊的透光率如图4所示。图4显示,百合淀粉糊的透光率比玉米淀粉高,比马铃薯淀粉低。

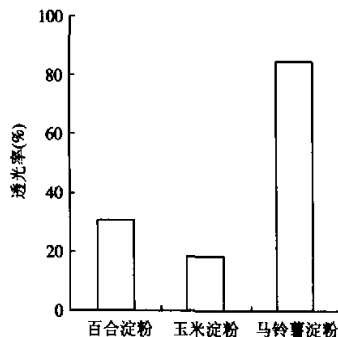


图4 百合淀粉糊的透明度

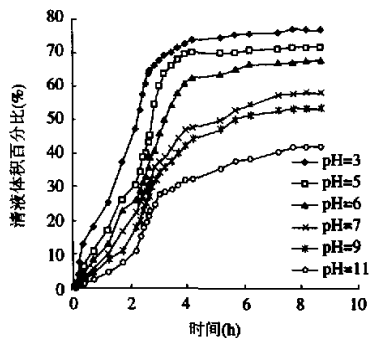


图5 百合淀粉糊的凝沉性

2.4 百合淀粉糊的凝沉性质

质量分数为1%的百合淀粉糊在不同pH值下,随时间的分层情况如图5所示。由图5可知,百合淀粉糊的凝沉速度很快,但随着pH的升高,其凝沉性逐渐减弱,表明百合淀粉糊在碱性条件下难以发生老化,这可能是由于在碱性条件下,葡萄糖基的-OH基解离而使分子相互排斥之故^[5]。

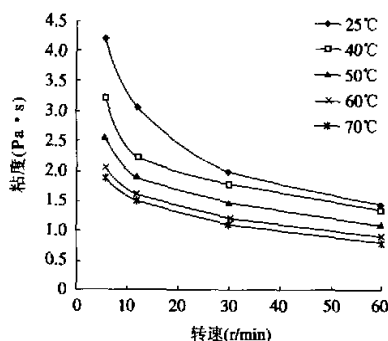


图6 百合淀粉糊的流变曲线

2.5 百合淀粉的流变性

百合淀粉糊的粘度曲线如图6所示。图6显示,在25~70℃温度范围内,百合淀粉糊的表现粘度都随剪切速率的增大而减小,曲线凸向原点,呈现出非牛顿型假塑性流体的特性^[6]。在相同的剪切速率下,百合淀粉糊的表现粘度随温度升高而降低,因为溶液温度升高,促进分子运动,提高了分子间的相互作用,增大了液体的体积,使每一分子平均占有体积增大,从而使液体的粘度下降。

3 结论

经过对百合淀粉的颗粒结构和性质进行研究,得出如下结论。

(1) 百合淀粉颗粒的大小较均匀,形状大多呈多角形或圆形;百合淀粉具有双折射性,其颗粒有偏光十字;X-衍射图谱表明百合淀粉颗粒的结晶结构属于B型。

(2) 百合淀粉糊的透明度介于薯类(马铃薯)和谷类(玉米)淀粉之间;凝沉速度较快,而且其凝沉性与pH值有关,随着pH的升高,百合淀粉糊的凝沉性逐渐减弱。

(3) 百合淀粉糊的流变曲线表明,百合淀粉糊属于非牛顿型假塑性流体,具有剪切稀化现象,温度对流变性有一定的影响,随着温度的升高,粘度下降。

参考文献:

- [1] 胡文权.经虹.药食滋补的佳蔬—百合蔬菜.2000,(11):36.
- [2] 杨林莎,孙艳红,方晓艳.中药百合的研究进展[J].河南中医药学刊,2002,17(1):74-76.
- [3] 赵国华,李志孝,陈宗道.百合多糖的化学结构及抗肿瘤活性[J].食品与生物技术,2002,21(1):62-66.
- [4] 何纯莲,雷丽红,凌晓.百合提取液对羟自由基的清除作用[J].光谱实验室,2003,20(1):102-104.
- [5] 二国二郎编,王薇青等译.淀粉科学手册.北京:中国轻工业出版社,1990.
- [6] 陈克复.食品流变学及测量.北京:中国轻工业出版社,1989.

小麦胚水溶性糖蛋白(WGWSGP)的化学组成及结构分析

朱科学,周惠明*

(江南大学食品学院,江苏 无锡 214036)

摘 要:为研究小麦胚水溶性糖蛋白(WGWSGP)的化学组成和结构,采用化学比色法、氨基酸自动分析和气相色谱等方法分别对其蛋白质和糖的含量和组成进行了检测;并通过 β -消去、紫外扫描、红外光谱和核磁共振等对其结构进行了初步分析。分析结果表明:WGWSGP中糖的含量高达43.6%,并且甘露糖是主要中性糖组分,其含量占中性糖总量的94%;WGWSGP含有多种人体所必需的氨基酸,其中天冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、缬氨酸的含量较高,不含蛋氨酸。WGWSGP中糖与蛋白的肽链之间的连接点类型是O-糖肽键;聚糖是以 α 糖苷键相连,寡糖链的糖苷键构型为 α 型吡喃糖;寡糖链的 α -D-甘露糖吡喃糖残基上的C-2、C-3位或C-4位羟基没有发生取代;样品中含有己糖醛酸和6-位脱氧糖的甲基存在。

关键词:小麦胚;糖蛋白;化学组成;结构

收稿日期:2003-06-25 *通讯联系人

基金项目:江苏省自然科学基金资助项目(BK2001020)

作者简介:朱科学(1987-),男,博士研究生,研究方向为粮食、油脂及植物蛋白工程。