

藕淀粉特性的研究

陈咏梅

高盐生

(盐城工学院海洋工程系, 盐城 224003 盐城工业学校, 盐城 224002)

摘要 就藕根茎淀粉的分子结构形状及其理化特性进行了研究。结果表明碘亲和力测定的藕直链淀粉含量为15.9%, 蓝色值法为17.4%, 开始凝胶化温度为58.5℃, 淀粉颗粒与木薯淀粉、大米淀粉等有类似的性质, 可作为此类淀粉制品的替代品。

关键词 藕淀粉 直链淀粉 支链淀粉 特性

分类号 TS23

莲藕为睡莲科多年生植物, 原产亚洲南部热带沼泽地区, 我国的栽培已有3000多年历史。现全国各地都有栽培, 莲藕全株都可药用, 为价值很高的食用和药用植物^[1]。

莲藕为高碳水化合物, 蛋白质、脂肪含量很少, 用其生产淀粉不仅得率高, 而且比较纯净, 藕淀粉味甘性平, 能养血止血、养阴补阴、调中开胃、健脾止泻, 为衰弱、虚劳久病患者的理想食品。作为传统食品, 因其有一定的药用价值, 已越来越引起人们的重视, 但关于淀粉特性的研究尚少。因此, 本文就藕淀粉的分子和功能性质方面进行了研究。

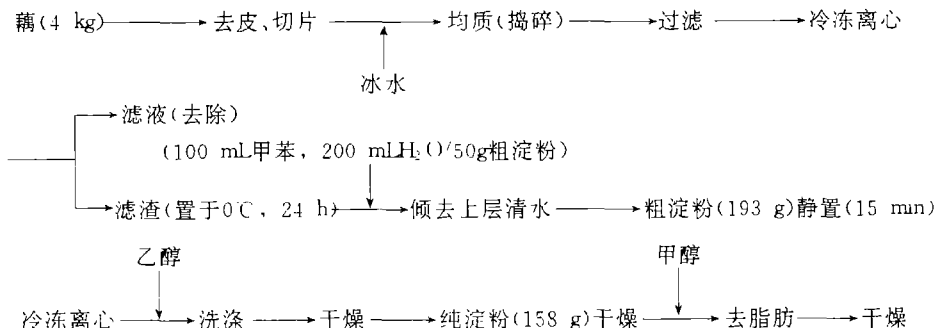
1 试验材料与仪器

(1) 试验材料: 莲藕(市场购买): 肉质鲜嫩, 粗壮肥大, 无病虫害及机械伤。

(2) 试验器材: 捣碎机, DS-1型, 上海标本模型厂; 离心机, LD-2A型, 北京医用离心机厂; 754紫外-可见分光光度计, 上海第三分仪器厂; 显微镜; HPLC色谱; X-射线衍射装置; 超级恒温水浴, 上海市实验仪器厂。

2 试验方法

(1) 藕淀粉制备的工艺流程^[2]



(2) 直链淀粉和支链淀粉的分散

去脂肪的淀粉(10 g)溶于热的二甲亚砜, 乙醇沉淀以去除微量的类脂, 液氨法处理分散成支链淀粉和直链淀粉。直链淀粉用10%的1-丁醇重结晶5次, 纯度用凝胶排阻色谱来鉴定, 支链淀粉

和直链淀粉的产量分别为7.58 g和1.41 g。

(3) 粘度的测定: 班拉布德粘度测定仪

(4) 直链淀粉含量的测定^[3]

蓝色值: 在680 nm处, 淀粉和碘的复合物有吸光度, 同标准吸光度对比, 可以测定直链淀粉含

量。

碘亲和和力法:测定 100 mg 多糖所结合的碘量(mg),再将此量与直链淀粉标准结合的碘量相比较,可以测定直链淀粉含量。

(5)淀粉的一般形状和性质:显微镜、X-射线衍射

(6)分子量的测定:色谱法

3 结果与讨论

3.1 淀粉粒的一般形状和性质

纯净的淀粉为白色粉末状,在显微镜下观察可见它是由很小的颗粒组成。它们的形状有圆形、椭圆形、多角形三种。淀粉颗粒还具有层纹和偏光十字性质。颗粒的长度一般为 20~90 μm 。

3.2 分子的结构性质

3.2.1 藕直链淀粉的分子结构性质列于表 1

表 1 藕直链淀粉的分子结构性质

性 质	数 值
DPn ^a	4170
$[\eta](\text{mL/g})$	426
DPw ^b	8040
DPw ^b /DPn ^a	1.92
表观 DP 分布	520~4200
平均链长	540
链的平均数	7.7

a:数均聚合度 b:重均聚合度

3.2.2 支链淀粉的分子链长

由异淀粉酶进行 Smith 快速降解可知支链淀粉的 CLn 值是 22.4,测定还原端基值知 CLn 是 22.2。这和以前报道的值 21.6 相比稍高一点,原因可能是用 1-丁醇沉淀的影响,通过 HPLC 可知,支链淀粉的 DP 值在 63 时有一个峰。

3.3 藕淀粉的一般性质及其含量测定

藕淀粉的一般性质及其含量测定结果列于表 2。

表 2 藕淀粉的一般性质及其含量测定

性 质	淀 粉	支链淀粉	直链淀粉
碘定位滴定 (g/100g)	3.37	0.22	20.2
蓝色值	0.375	0.125	1.56
直链淀粉含量 %	15.9 ^a (17.4 ^d)		
β -支链淀粉酶含量 %	65	55	90
磷 μg	48 ^c (53 ^d)		
6-磷酸葡萄糖 μg		21	

a:碘亲和和力测定法 b:蓝色值测得的含量 c:去脂肪

d:用甲苯纯

由上表可知:两种测定方法所得结果不完全

相同,而且偏高于标准含量 15.7%,这是由于直链淀粉和支链淀粉标准的碘结合性质不完全稳定,以及所含的支链淀粉常带较长的外支链的原因。藕淀粉中含有的磷很少,通常以葡萄糖磷脂存在,而且仅存在于支链淀粉中。

3.4 温度对糊化粘度的影响

称取 10 g 干基的淀粉悬浮于 19 mL 水中,悬浮液置于恒温中水浴加热,并搅拌 20 min,然后把悬浮液倒入 100 mL 乙醇,过滤,用酒精和乙醚洗涤,用 CaCl_2 干燥。

取质量分数为 4.6% 的直链淀粉进行粘度及糊化温度测定,测定结果见图 1。

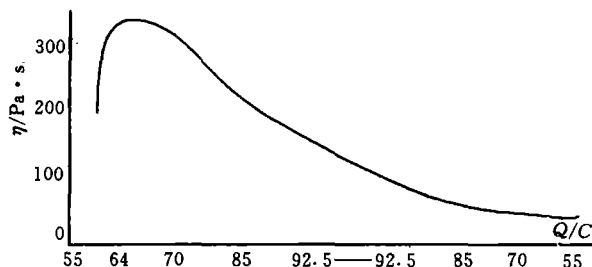


图 1 温度对糊化粘度的影响

由图 1 可知,开始糊化的温度是 64 $^{\circ}\text{C}$,在 70 $^{\circ}\text{C}$ 时粘度有一个最大峰值 305 BU,随着温度的升高和降低,粘度下降到 110 BU。藕淀粉的粘度峰值类似于蜡性玉米、小麦、土豆。由实验可知,藕淀粉的直链淀粉的糊化温度较低,泡胀的藕淀粉颗粒极不稳定,搅拌加热易变形,冷却后呈现出较低的凝胶粘弹性。

3.5 藕淀粉糊回生特性

对于淀粉的回生趋势,通过凝胶度(DG):葡萄糖淀粉酶降解(DG-g)及碘滴定法(DG-I)来测定。测定结果列于表 3。

表 3 5% 的藕淀粉糊贮存在 0 $^{\circ}\text{C}$,测定不同时间的 DG-g 值和 DG-I 值

时间/h	凝胶度(DG)/%	
	DG-g	DG-I
0	100	100
1	100	100
24	99	83
72	96	78
120	82	67

由表 3 可知,根据 DG-g 值,稳定 24 h 以后,藕淀粉有较轻微的回生趋势。这可能是由于低含量、大分子的直链淀粉以及相对短的平均链长的支链淀粉造成了这种低回生性质。

总之,藕淀粉的大多数颗粒是相当大的,糊化

(下转第 71 页)

能出现的一种普遍现象,因此,了解和掌握一点疲劳产生的机制,对疲劳的判断、疲劳的消除和康复是很有必要的。

(2)运动后的一般性身体疲劳,在没有消除时,又参加运动,累积疲劳的结果,往往导致过度疲劳,过度疲劳对身体是有伤害的。

(3)无论是何种疲劳,都必须引起运动者必要的重视,而且能够自我监督,自我判断,自我诊治,科学地恢复身体机能,提高自我修养。

(4)当过度性疲劳引起身体疾病时,应及时到医院找运动性医生诊断、治疗,切忌自己乱服中草药,以免延误治疗时机,造成对身体的伤害。

参 考 文 献

- 1 许豪文. 超微结构变化及其与肌肉疲劳损伤的关系. 体育科技, 1997(2): 1~3
- 2 冯伟权. 血乳酸与运动训练—应用手册. 北京: 人民体育出版社, 1990

Dignosis and Treatment of Fatigue after Sports

Miao Guofu

(Physical Education office of Yancheng Institute
of Technology, Yancheng 224003, PRC)

Abstract In this decade, there are large numbers of documents and papers expocmding on the study of fatigue. Starting with the mechanism productive of fatigue and the diguosis of various fatigues. The author explomined in simple terms the methods of creating fatigue and of restoring body function, which are of instructive and referential Value to mass sports and athletic training.

Keywords fatigue; theory; oner-fatigue; active rest

(上接第 68 页)

性质类似于木薯和蜡性玉米,淀粉糊的回生趋势低,直链淀粉含量和木薯一样低。直链淀粉分子的 DP 大,有很大的平均链长。支链淀粉的链长介于

蜡性玉米和土豆淀粉之间等。所有这些性质表明了藕淀粉是一种合适的米糕等相关淀粉制品的替代产品。

参 考 文 献

- 1 敏涛. 水果蔬菜的保健价值与食用禁忌. 南昌: 江西科学技术出版社, 1992. 7~10
- 2 A. SUZUKI, M. KANEYAMA, K. SHIBANUMA, Y. TAKEDA, J. ABE, and S. HIZUKURI. Cereal Chem, 1992. 69 (3): 309~315
- 3 [美]R. L. 惠斯特勒编. 淀粉的化学与工艺学. 王洛文译. 北京: 中国食品出版社, 1987. 16~18

Studying the Properties of Lotus Starch

Chen Yongmei¹ Gao Yansheng²

1) Department of Ocean Engineering of Yancheng Institute of Technology, Yancheng 224003, PRC

2) Yancheng Junior College of Engineering, Yancheng 224003, PRC

Abstract This paper accounts that the molecular structure and morphology, physicochemical properties of lotus rhizome starch. These properties indicate that the amylose content is 15.9% determined by iodine affinity and 17.4% determined by blue value, the onset of gelatinization is at 58.5°C, the amylogram of the starch resembles that of tapioca starch, rice starch and lotus rhizome starch will be a suitable material for the production of starch.

Keywords Lotus starch; amylose; amylopectin; Property