

抗性淀粉热性质分析[1]

黄东东^{1,2}, 寇秀颖¹, 王学文¹, 黄淑红¹

(1. 广东省食品工业公共实验室, 广东 广州 510310) (2. 中山大学生命科学学院, 广东 广州 510275)

摘要: 采用热失重法(TG)和差示扫描量热分析技术(DSC)对松谷Fibersol 2抗性淀粉进行热性质分析。TG曲线显示该抗性淀粉在293.85℃开始分解, 312.37℃分解速度最快, 330.89℃是分解的最终温度。DSC吸热曲线显示, 样品在24.36℃左右开始出现吸热峰, 相变高峰温度约在98.54℃(相变焓179.1 J/g), 另外在204.23℃和225.48℃出现两个小的吸热峰, 表明样品以支链晶体结构为主。

关键词: 抗性淀粉; TG; DSC; 相变焓

中图分类号: TS207.3; 文献标识码: B; 文章篇号: 1673-9078(2007)01-0091-02

Thermal Property Analysis of Resistant Starch[1]

HUANG Dong-dong^{1,2}, KOU Xiu-ying¹, WANG Xue-wen¹, HUANG Shu-hong¹,

(1.Guangdong Provincial Public Laboratory of Food Industry, Guangzhou 510310, China)

(2.School of Life Science, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: Thermogravimetric (TG) and Differential Scanning Calorimeter (DSC) were used to determine the thermal property of resistant starch Fibersol 2 in this paper. The TG curve indicated that this kind of resistant starch began to decompose at 293.85℃. The fastest decomposition rate was achieved at 312.37℃ and the decomposition ended at 330.89℃. The DSC curve showed that besides two small endothermic peaks at about 204.23℃ and 225.48℃, one big endothermic peak appeared at about 24.36℃, and the peak temperature of transformation was about 98.54℃ with transformation enthalpy being 179.1 J/g, which indicated that the structure of the tested sample was mainly of branch-chain crystal.

Key words: resistant starch; TG; DSC; transformation enthalpy

水溶性膳食纤维作为“第七营养元素”, 越来越为人们所重视, 目前市面上流行的产品是日本松谷化工的Fibersol 2^[1~4]。该产品与合成类水溶性膳食纤维----聚葡萄糖的最大区别是拥有良好的耐热性, 该性能极大的拓宽了其在食品及药品领域的应用范围。本文运用热重分析(TG)和差示扫描量热分析技术(Differential Scanning Calorimeter, 简称DSC), 对日本松谷Fibersol 2产品进行热性能分析, 发现该产品含有多种晶体结构, 尤以支链晶体为主。

1 试验材料和方法

1.1 试验材料

日本松谷Fibersol 2变性淀粉

1.2 仪器及设备

热失重分析仪: TG 209 C型, NETZSCH公司;
差示扫描量热分析仪: DSC 2910 Modulated DSC 型, TA instruments公司。

1.3 试验方法

广东省科技厅基金资助项目

收稿日期: 2006-12-01

1.3.1 TG试验方法

用小勺取5~10mg的变性淀粉, 放入已称好重的铝质样品池, 称重后放入仪器内的样品座。通氮气, 开动仪器进行测定。

条件: 升温速率10℃/min, 从50℃升至700℃, 通氮气速率50mL/min。

1.3.2 DSC试验方法

用小勺取5~15mg的变性淀粉, 放入已称好重的铝质样品池, 立即将样品池压紧密封, 称重后放入仪器内的样品座, 用空的参比池作参比物。通氮气, 开动仪器进行测定。

条件: 升温速率10℃/min, 从-30℃升至250℃, 通氮气速率30mL/min。

2 结果与讨论

2.1 TG测试结果

测定的Fibersol 2变性淀粉TG曲线见图1。

图1的TG曲线显示该抗性淀粉在293.85℃开始分解, 312.37℃分解速度最快, 330.89℃是分解的最终温度, 质量减少了75.22%。

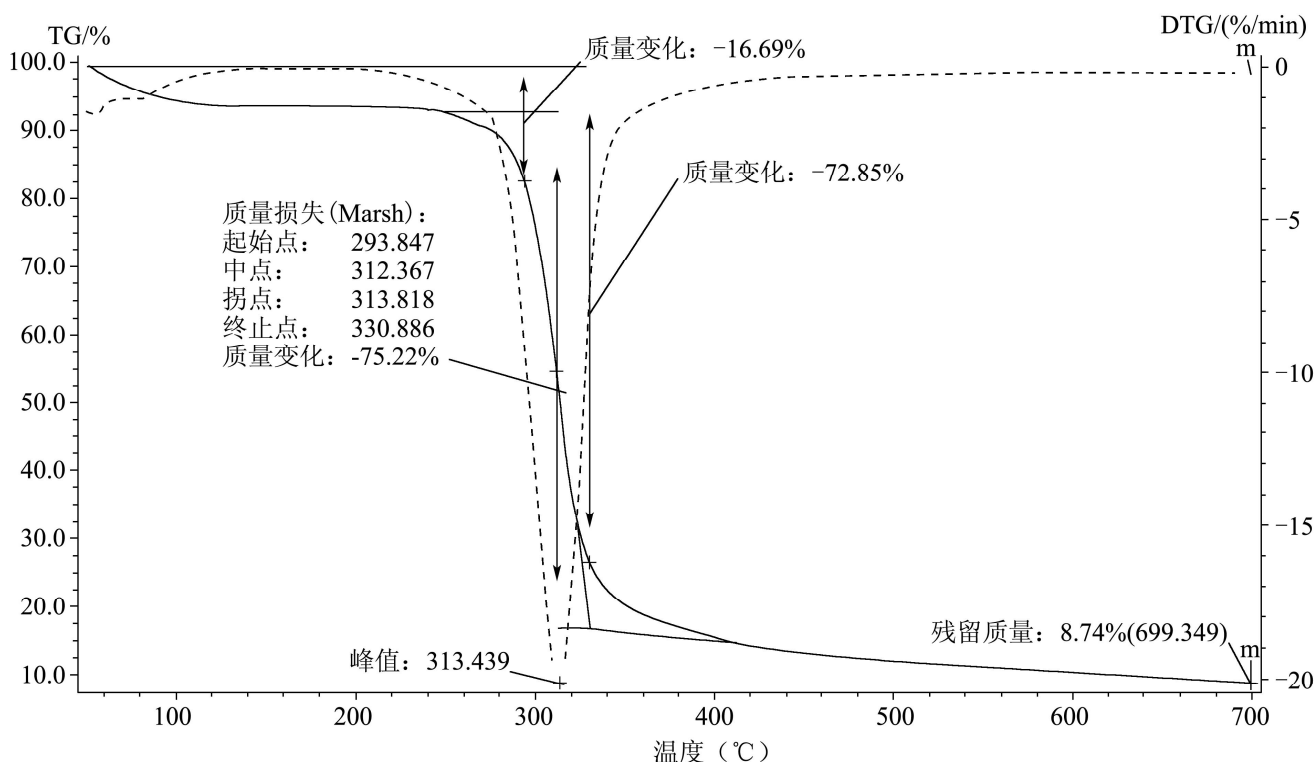


图1 Fibersol 2变性淀粉的TG曲线图

Fig. 1 TG curve of Fibersol 2 modified starch

2.2 DSC测试结果

Fibersol 2变性淀粉的DSC升温曲线见图2。

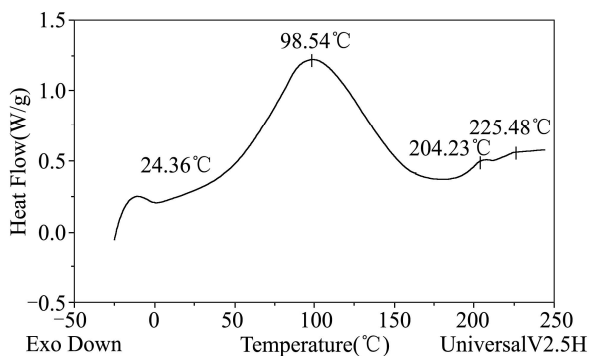


图2 Fibersol 2变性淀粉的DSC升温曲线图

Fig. 2 DSC heating curve of Fibersol 2 modified starch

DSC吸热曲线显示，样品在24.36°C左右开始出现吸热峰，相变高峰温度约在98.54°C(相变焓179.1 J/g)，另外在204.23°C和225.48°C出现两个小的吸热峰。

淀粉经过变性加工处理后，形成的晶体结构大致可分两种：一种为直链晶体，乃淀粉中直链淀粉凝沉所形成，这种晶体颗粒大，紧密而且牢固；另一种为支链晶体，这种晶体粒度小，而且远没有直链晶体牢固，甚至比不上原淀粉晶体，所以极容易被破坏。由于这两种不同性质晶体的存在，导致抗性淀粉样品DSC升温曲线上出现三个吸热峰。在升温过程中，支

链晶体结构首先被破坏，因为发生相变而产生吸热现象，相变焓为179.1 J/g，变化较大，可能是这部分支链晶体含量较多的缘故。当温度继续升高时，抗性淀粉样品中由于直链晶体的存在，在204.23°C和225.48°C左右时又开始出现吸热峰，此时主要是直链晶体被破坏而发生的相变，这部分晶体的相变焓比较小，说明直链晶体在该抗性淀粉样品中含量较少。

参考文献

[1] Baghurst P A, Baghurst K J, Record S J. Dietary fiber, non-starch polysaccharides and resistant starch—a review[J]. Food Australia, 1996, 48(3):33-35.
 [2] Cairns P, Sun L, Morris V J, Ring S G. Physicochemical studies using amylose as an in vitro model for resistant starch[J]. J Cereal Sci., 1995, 21:37-47.
 [3] Ranhotra G S, Gelroth J A, Glaser B K. Effect of resistant starch on blood and liver lipids in hamsters[J]. Cereal Chem., 1996, 73(2):176-178.
 [4] Ranhotra G S, Gelroth J A, Glaser B K. Energy value of resistant starch[J]. Journal of Food Science, 1996, 61(2): 453-455.

(此论文的撰写得到了李春荣、王三永、常迪、吕玲、何建国的大力帮助，特此鸣谢！)