

文章编号:1001-6880(2014)Suppl-0093-03

高分子果胶与改性果胶的吸湿保湿性能比较研究

李英华¹,朱威^{2*}¹复旦大学附属上海市第五人民医院,上海 200240; ²浙江大学工业技术研究院,杭州 310013

摘要:为了比较研究改性果胶与高分子果胶的吸湿保湿性能,实验利用果胶酶对果胶进行酶解,以骨胶原和甘油为对照,对高分子果胶和改性果胶在26℃,相对湿度分别为20%、43%和81%的条件下的吸湿和保湿性能进行测定。结果表明:在实验湿度环境下,果胶和改性果胶的吸湿性能和骨胶原蛋白相近,但比甘油要差,而保湿性能优于骨胶原蛋白和甘油,果胶的保湿性能优于改性果胶,其吸湿性能可能和分子量与酯化度有关。实验结果表明高分子果胶有较好的保湿效果,是一种良好的保湿化妆品原材料。

关键词:果胶;改性果胶;吸湿;保湿

中图分类号:TQ658.2;S 879.4

文献标识码:A

Moisture Adsorption and Retention Capacity of Macromolecule Pectin and Modified Pectin

LI Ying-hua¹, ZHU Wei^{2,*}¹The Fifth People's Hospital of Shanghai, Fudan University, Shanghai 200240, China;²Industrial Technology Research Institute of Zhejiang University, Hangzhou 310013, China

Abstract: In order to research the moisture adsorption and retention capacity of macromolecule pectin and modified pectin, the moisture adsorption and retention capacity of macromolecule pectin and modified pectin were determined under the conditions of 26℃, relative humidities of 20%, 43% and 81%, the control sample were bone collagen and glycerin. The results showed that the macromolecule pectin and modified pectin exhibited proximal performance in moisture adsorption test as the bone collagen did, but worse than glycerin. The retention capacity of macromolecule pectin and modified pectin were superior to bone collagen and glycerin. It is safe to draw the conclusion that macromolecule pectin would be a better moisturizing component than modified pectin. The moisture adsorption and retention capacity of pectin maybe has relationship with its molecular weight and esterifiable degree.

Key words: pectin; modified pectin; moisture adsorption; moisture retention

果胶是植物中的一种结构复杂的酸性多糖物质,分子量约5万~30万。原料来源广泛,目前商品果胶的原料主要有柑橘皮、柠檬皮及苹果皮^[1]。此外向日葵盘、芒果渣、洋葱也可做为果胶生产原料^[2-4]。由于果胶具有很好的成胶性以及稳定蛋白质的性质,果胶被大量用于胶凝剂、增稠剂、稳定剂等食品添加剂^[5]。近年来研究发现果胶寡糖具有促进双歧杆菌增殖、抑菌、预防糖尿病、抗癌等活性,因此在食品、医药、农业、饲料工业、化妆品等领域也逐渐得到广泛应用^[6-8]。最新研究报道改性果胶(Modified Citrus Pectin, MCP)是通过水解天然果胶

而获得的一种分子量更小、酯化度更低、无分支的果胶多糖,分子量降低至两万以下。与普通的果胶相比,其单糖组分没有根本的变化,但MCP更富含半乳糖醛酸、鼠李糖和木糖,普通果胶具有的生理功能MCP都具有,且具有更好的抗癌转移、降血脂等功能^[9,10]。本文通过测定不同湿度环境中高分子果胶和改性果胶的吸湿、保湿性能,并与甘油与骨胶原的吸湿、保湿性能的对比,探讨果胶作为吸湿保湿产品开发的可行性。

1 材料与方法

1.1 实验材料

果胶和改性果胶均由浙江果源康品生物科技有限公司提供(来源于阿根廷进口柠檬皮,分子量分别为48000和12000,酯化度分别为52%和24%)。

收稿日期:2014-07-31 接受日期:2014-10-24

基金项目:浙江省自然科学基金(Y14C200042);上海市第五人民医院科研计划(2014WYYJ10)

*通讯作者 E-mail:zhulihan@zju.edu.cn

NaNO_2 (AR, 上海三鹰化学试剂); $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (AR, 广东汕头市西陇化工厂); CH_3COOK (AR, 国药集团化学试剂有限公司); 甘油 (AR, 杭州双林化工试剂厂); 骨胶原蛋白 (化妆品用, 德国产)。

1.2 实验仪器

78HW-1 数显恒温磁力搅拌器 (杭州仪表电机有限公司); B-260 恒温水浴锅 (上海亚荣生化仪器厂); DHP030 恒温培养箱 (上海协强仪器科技有限公司); FD3 真空冷冻干燥机 (北京博医康实验仪器有限公司); PHSJ-5 pH 计 (上海精密仪器厂); BSA124S-CW 电子分析天平 (德国赛多利斯); 培养皿 (上海五一玻璃仪器厂)。

1.3 实验方法

1.3.1 吸湿性测定

分别称取 1 g 普通果胶、1 g 改性果胶 (MCP) 和 1 g 甘油于培养皿中, 置于培养箱中吸湿, 控制相对湿度分别为 20% (利用饱和 CH_3COOK 溶液)、50% (利用饱和 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液) 和 65% (利用饱和 NaNO_2 溶液), 温度 25 ℃。分别称量吸湿 1、2、3、4、5、6、7、8 h 后各试样的质量。吸湿率的计算公式为:

$$\text{吸湿率} (\text{Rn}) \% = \frac{\text{Mn} - \text{Mo}}{\text{mo}} \times 100$$

式中: mo—吸湿前样品质量, g; mn—吸湿后的样品质量, g。

1.3.2 保湿性测定

分别称取 1 g 普通果胶、1 g 改性果胶 (MCP) 和 1 g 甘油于培养皿中, 加入质量分数为 10% 的水, 然后将其置于 RH 为 20%、50% 和 65% 的培养箱中, 控制温度 25 ℃, 称量放置 1、2、3、4、5、6、7、8 h 后各试样的质量。保湿率的计算公式为:

$$\text{保湿率} (\text{Rr}) \% = \frac{\text{Hn}}{\text{Ho}} \times 100$$

式中: Ho—放置前水分质量, g; Hn—放置后水分质量, g。

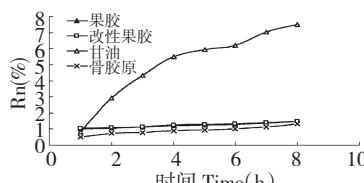


图 1 果胶与改性果胶在 20% 湿度条件下的吸湿性能

Fig. 1 Moisture absorption performance of pectin and modified pectin at 20% humidity condition

2 实验结果

2.1 果胶在相对湿度 20% 环境下的吸湿率

果胶与改性果胶和甘油、骨胶原蛋白的吸湿性能比较结果见图 1。由图 1 可以看出, 在 20% 的湿度环境下, 果胶和改性果胶的吸湿性能相差不大, 略优于骨胶原蛋白, 比甘油的吸湿效果差。

2.2 果胶在相对湿度 50% 环境下的吸湿率

50% 的湿度环境下, 果胶与改性果胶和甘油、骨胶原蛋白的吸湿性能比较结果见图 2。由图 2 可以看出, 在 50% 的湿度环境下, 果胶和改性果胶的吸湿性能相差不大, 略优于骨胶原蛋白, 比甘油的效果要差。

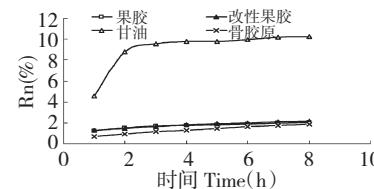


图 2 果胶与改性果胶在 50% 湿度条件下的吸湿性能

Fig. 2 Moisture absorption performance of pectin and modified pectin at 50% humidity condition

2.3 果胶在相对湿度 65% 环境下的吸湿率

65% 的湿度环境下, 果胶与改性果胶和甘油、骨胶原蛋白的吸湿性能比较结果见图 3。由图 3 可以

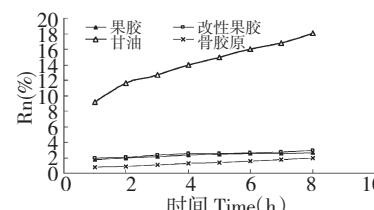


图 3 果胶与改性果胶在 65% 湿度环境下的吸湿性能

Fig. 3 Moisture absorption performance of pectin and modified pectin at 65% humidity condition

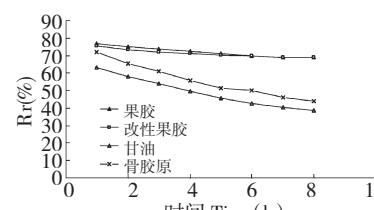


图 4 果胶与改性果胶在 20% 湿度环境下的保湿性能

Fig. 4 Moisture retention performance of pectin and modified pectin at 20% humidity condition

看出,在65%的湿度环境下,果胶和改性果胶的吸湿性能相差不大,略优于骨胶原蛋白,比甘油的效果要差。

2.4 果胶在相对湿度20%环境下的保湿率

20%的湿度环境下,果胶与改性果胶和甘油、骨胶原蛋白的保湿性能比较结果见图4。由图4可以看出,在20%的湿度环境下,果胶和改性果胶的保湿性能相差不大,要优于骨胶原蛋白和甘油。

2.5 果胶在相对湿度50%环境下的保湿率

50%的湿度环境下,果胶与改性果胶和甘油、骨胶原蛋白的保湿性能比较结果见图5。由图5可以看出,在50%的湿度环境下,果胶和改性果胶的保湿性能相差不大,要优于骨胶原蛋白和甘油。在4 h以后,改性果胶的保湿性能和普通果胶相比,性能反而下降,这可能与改性果胶的分子量和酯化度较低相关。

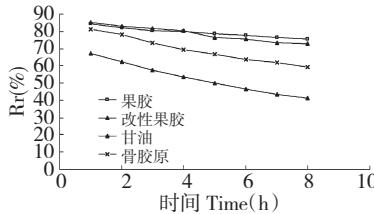


图5 果胶与改性果胶在50%湿度环境下的保湿性能

Fig. 5 Moisture retention performance of pectin and modified pectin at 50% humidity condition

2.6 果胶在相对湿度65%环境下的保湿率

65%的湿度环境下,果胶与改性果胶和甘油、骨胶原蛋白的保湿性能比较结果见图6。由图6可以看出,在65%的湿度环境下,果胶的保湿性能要优于改性果胶、骨胶原蛋白和甘油,以普通果胶的保湿性能最好。果胶和改性果胶的保湿性能均优于甘油和骨胶原。

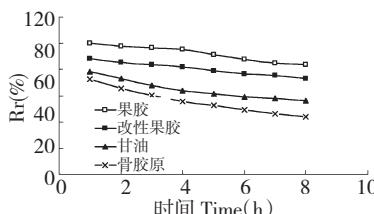


图6 果胶与改性果胶在65%湿度环境下的保湿性能

Fig. 6 Moisture retention performance of pectin and modified pectin at 65% humidity condition

胶和改性果胶的吸湿性能相当,略优于骨胶原,和甘油相比,效果较差。因此在开发吸湿产品方面,果胶和改性果胶的开发优势和甘油相比并不占优势。

3.2 果胶的保湿性能

保湿实验结果表明:在不同的湿度环境中,果胶和改性果胶的保湿性能要优于骨胶原蛋白和甘油,普通果胶的保湿效果要优于改性果胶,因此,在开发保湿产品方面,果胶有较好的优势,果胶的保湿性能随分子量的降低可能会逐渐下降。

高分子果胶由于具有良好的成膜性和保水性,是一种值得开发的保湿化妆品原料。

参考文献

- Ellen GM, Nigel JB, Keith WW, et al. Pectin—an emerging new bioactive food polysaccharide. *Trends Food Sci Tech*, 2012, 24(2):21-37.
- Victor JM, Nigel JB, Keith W, et al. The bioactivity of modified pectin fragments. *J Lunn and J L Buttriss*, 2013, 1:21-37.
- Niture S K, Refai L. Plant pectin: A potential source for cancer suppression. *Am J Pharm Toxicol*, 2013, 8:9-19.
- Olga GS, Olga AZ, Nikolai YS, et al. Enzymic extraction of pectin preparations from pumpkin. *Food hydrocolloids*, 1998, (12):313-316.
- Zhang XJ(张学杰), Guo K(郭科), Su YL(苏艳玲). A review on the recent advance in pectin research. *J Chin Inst Food Sci Tech(中国食品学报)*, 2010, 10:167-174.
- Milan M, Zdeněk V, Eva S, et al. Effects of amidated pectin alone and combined with cholestyramine on cholesterol homeostasis in rats fed a cholesterol-containing diet. *Carbohydr Polymers*, 2010, 80:989-992.
- Brouns F, Theuwissen E, Adam A, et al. Cholesterol-lowering properties of different pectin types in mildly hypercholesterolemic men and women. *European J of Clin Nutri*, 2012, 66: 591-599.
- Vladislav, Glinsky, Avraham, et al. Modified citrus pectin anti-metastatic properties: one bullet, multiple targets. *Carbohydrate Research*, 2009, 344:1788-1791.
- Takayuki T, Kotaro S, Masshiro Y, et al. Inhibition of metastatic tumor formation in vivo by a bacteriophage display derived galectin-3 targeting peptide. *Clini & Exper Metastasis*, 2013, 30:119-132.
- Hao W, Yuan XW, Cheng HL et al. Comparative studies on the anti-tumor activities of hightemperature-and pH-modified citrus pectins. *Food & Function*, 2013, 4:960-971.

3 讨论

3.1 果胶的吸湿性能

吸湿实验结果表明:不管在哪种湿度环境中,果