

马铃薯渣制膳食纤维的工艺研究

吕金顺, 杨 声, 王小芳, 左国防

(天水师范学院化学系, 甘肃 天水 741000)

摘要: 对马铃薯提取淀粉后的废弃物——马铃薯渣进行了开发。研究了用其制膳食纤维的工艺, 并用相应的标准进行了检测。

关键词: 马铃薯渣; 膳食纤维; 工艺; 原理

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1001-0092 (2001) 06-0332-03

1 前 言

马铃薯是我国人民喜爱的食物。马铃薯中含有大量的维生素C, 还含有胡萝卜素、硫胺素、尼克酸等。胆固醇含量极低。其全粉比稻米、标粉含有较丰富的粗纤维(马铃薯 1.8 g/100g, 稻米 0.3 g/100g, 标准粉 0.6 g/100g)^[1]。中医认为马铃薯有和胃、健脾、益气之作用, 还兼有解毒消炎之功效。最近科学家发现, 马铃薯含有丰富的粘体蛋白, 它能预防心血管系统的脂肪沉积、保持动脉血管的弹性、防止动脉硬化的过早发生, 还可预防肝肾组织中间的萎缩, 保持呼吸道、消化道的润滑。因此国内外营养学家认为马铃薯是“十全十美”的食物。我国具有丰富的马铃薯资源, 据统计, 我国马铃薯种植面积为 400 万 hm² 以上, 年总产量 550 万 t 左右, 仅次于俄罗斯, 居世界第二位。但是我国马铃薯深加工却远远落后于西方国家。在我国北方, 大部分地区马铃薯的深加工用于制淀粉或粉条, 产生大量的废渣。本研究的目的在于开发与利用这些废渣, 将其制成具有保鲜、保健、抗癌作用的膳食纤维。目前用其它原料制备膳食纤维已有大量报道, 用马铃薯渣制备尚未见报道。

2 材料与 方法

2.1 材料

30% H₂O₂、H₂SO₄、NaHCO₃ 均为分析纯;

收稿日期: 2001-08-25

作者简介: 吕金顺 (1958-), 男, 天水师范学校副教授, 从事天然产物及农副产品研究

α-淀粉酶为中温型; 724 型分光光度计。

2.2 制备反应器的选择

马铃薯渣中含有大量的酚性物质及多酚酶, 这些物质遇铁离子或铜离子时, 会呈现出一定的颜色, 使颜色加深, 而且这些物质的存在会加速酚性物质的褐变^[2], 对后处理带来困难。因此, 宜选择玻璃或不锈钢反应器。

2.3 前处理

取已提取淀粉的马铃薯渣进行除杂、过筛、水漂洗湿润、过滤。

2.4 工艺流程

马铃薯渣→除杂→α-淀粉酶解→酸解→碱解→功能化→漂白→冷冻干燥→超微粉碎→成品→包装。

2.4.1 酶解、酸解

将马铃薯渣用热水漂洗, 除去泡沫。再用一定浓度的 α-淀粉酶在水浴 50~60 °C 下加热、搅拌水解 1 h, 过滤, 温水洗涤; 洗涤物进行硫酸、温度、时间的水解试验。酸解度可用糖含量表示, 采用光谱法^[3]测定。结果见图 1~4。

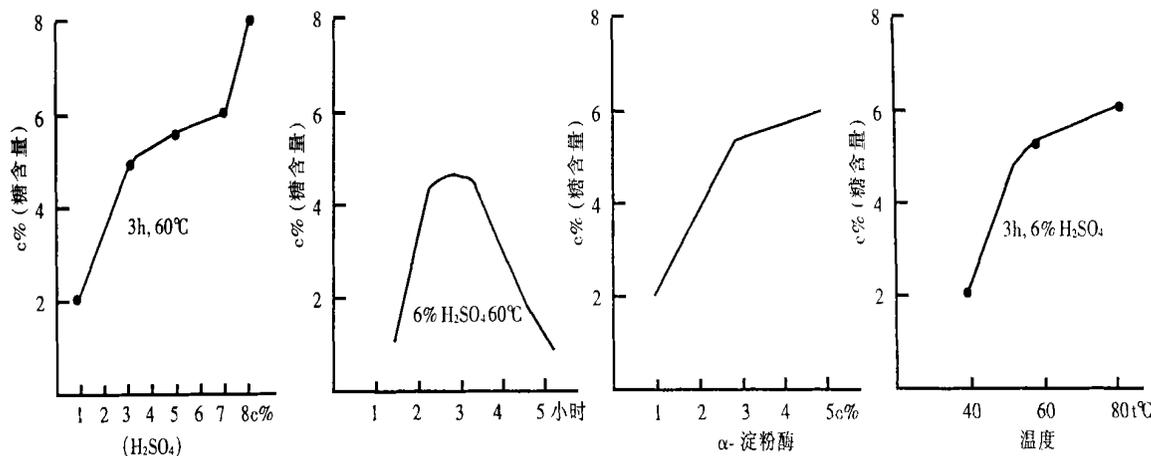
2.4.2 碱解

将酸解后的渣用水反复洗涤至中性, 再用一定浓度的 NaHCO₃ 进行碱解, 除去脂肪和蛋白质。经多次试验与蛋白质检测表明, NaHCO₃ 浓度以 5%, 温度 60 °C, 时间 2 h 为宜。

2.4.3 灭酶与功能化

将已碱解的渣用去离子水反复洗涤后放在有气孔的盘中, 置于距水面约 3~4 cm, 能产生 200~400 kPa 的高压釜中进行水蒸气蒸煮。至一定时间

后急聚冷却, 使纤维在水蒸气急剧冷却下破裂, 增加水溶性成分。既进行了灭酶, 又进行了功能化。功能化的程度取决于压力、蒸煮时间、聚冷时间。压力越大, 蒸煮时间越长 (不超过 4 h), 聚冷时间越短, 功能化越好。本研究用医用高压釜蒸煮, 2 h 后聚冷。



3 结果与分析

3.1 实验结果

用相应的国家标准检测蛋白质、脂肪、淀粉、灰分^[4~7], 总纤维、水溶与水不溶纤维用文献^[8]法检测, 持水力和膨胀力用文献^[9]法测定, 结果如下: 外观白色、浅黄色; 持水力 450 g/g; 膨胀力 20 °C 时, 起始 5 ml 经 24 h 达到 8 ml; 蛋白质 1.2%; 脂肪 0.1%; 淀粉未检出; 灰分 0.5%; 水溶性纤维 16.6%; 总纤维 76.8%。

马铃薯制备膳食纤维卫生指标按 GB5009 和 GB4789 方法检验, 均符合要求。

3.2 分析

(1) 马铃薯渣制备膳食纤维其主要工艺流程有: α -淀粉酶解、酸解、碱解、功能化、漂白。从实验结果来看, 在 50~65 °C, 3% α -淀粉酶的活性最大; 硫酸的浓度越大水解程度越大, 但浓度增大, 成本增大, 对设备的腐蚀增大, 因此宜选 6%~8% 的浓度, 酸解时间为 3 h, 温度应控制在 80 °C 左右; 碱解浓度、温度与时间分别为 5%, 60 °C, 2 h; 功能化的压力、蒸煮时间、聚冷时间分别取 200 kPa、2 h、快速; 漂白剂 H_2O_2 的浓度为 6%~8%、温度为 30~60 °C、时间为 10 h。

(2) 马铃薯中的总酚含量以干重计在 0.1%~

2.4.4 漂白

经以上处理的渣, 颜色较深, 需要漂白。本研究选用 6%~8% H_2O_2 作为漂白剂在 45~60 °C 下漂白 10 h。产品用去离子水洗涤, 脱水, 置于 80 °C 鼓风式烘箱中干燥至衡重。最后粉碎成 80~120 目的产品。

0.3% 之间^[10], 其中 90% 为绿原酸等酚性酶物质。且主要存在于皮和皮层之间。渣中的粗纤维主要为在主链糖元的 C-3 和 C-4 上带有支链的 β - (1, 4-bonded-Galp) 半乳糖^[11], 除此之外, 还有淀粉、蛋白质、脂肪。由于以下原因使马铃薯渣纤维不符合膳食纤维的要求: 在含水时, 已加工的马铃薯渣多酚氧化酶可诱导酪氨酸氧化而产生褐化反应, 碱解可使这一反应加剧, 使马铃薯渣变黑; 大分子量及长链导致了这一纤维的水溶性不好, 生理活性不强; 淀粉、蛋白质、脂肪的存在会使纤维含量减小。采用生物和化学方法除去淀粉、脂肪和蛋白质, 可使纤维含量增加, 具体用 α -淀粉酶解、酸解除去淀粉; 用碱解除去脂肪和蛋白质; 用现代高新技术蒸气爆破法可使纤维功能化, 具体用水蒸气爆破法使纤维的链与链之间氢键断裂, 增加水溶性成分, 且使酶失活。

4 结论

本工艺从马铃薯渣制备膳食纤维属国内外首创, 主要指标达到同类产品要求, 特别水溶性纤维、持水力与膨胀力已高于西方国家常用的标准麸皮纤维的相应值^[12], 这意味着这一产品具有较好的生理功能, 这方面的研究将进一步进行。

致谢: 本研究得到天水市科委资助, 特表谢意。

参 考 文 献

[1] 荣玉珊, 满静凝等. 以马铃薯全粉为主料的老年营养粉的研制 [J]. 食品科学, 1996, 17 (6): 27-32.

[2] 胡小松, 李积宏等. 马铃薯丝加工中的褐变因素及其控制 [J]. 食品科学, 1994, 15 (5): 35-42.

[3] 林颖, 吴毓敏等. 天然产物中的糖含量测定方法正确性的研究 [J]. 天然产物研究与开发, 1996, 8 (3): 8-9.

[4] GB5009.5-85. 中华人民共和国卫生部 1985-05-16 发布. 食品中蛋白质的测定方法 [S]. 北京: 中国标准出版社出版, 1997 年 (一版).

[5] GB5009.5-85. 中华人民共和国卫生部 1985-05-16 发布. 食品中脂肪的测定方法 [S]. 北京: 中国标准出版社出版, 1997 年 (一版).

[6] GB5009.5-85. 中华人民共和国卫生部 1985-05-16 发布. 食品中淀粉的测定方法 [S]. 北京: 中国标准出版社出版, 1997 年 (一版).

[7] 中华人民共和国国家标准 GB5505-85.

[8] 何照范, 张迪清编著. 保健食品化学及其检测技术 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999, 3: 66-69.

[9] 郑建仙. 利用苜蓿叶渣制备膳食纤维的研究 [J]. 食品工业, 1995, 3: 6-8.

[10] Burton W G. The potato 3rd ed. Harlow, Longman Scientific and Technical. 1989.

[11] A. o. Arifkhodzhaev. Galctans and galctan-containing polysaccharides of higher plant. Chemistry of Natural Compounds. 2000, 36 (3): 236.

[12] 郑建仙. 大豆膳食纤维化学与工艺学的研究 (I~V) [J]. 中国粮油学报, 1995, 2: 1996, 2.

STUDY ON THE PRODUCTION OF EDIBLE FIBER FROM POTATO RESIDUE

LU Jin-shun, YANG Sheng, WANG Xiao-fang, ZUO Guo-fang
(Department of Chemistry, Tian Shui Normal college, Tianshui 741000)

ABSTRACT: Poato residue after starch extration was exploited. The principle and techniques were discussed and studied. The product was examined with relevant standards.

KEY WORDS: potato residue; edible fiber; techniques; principle

浙江省台州市路桥区新桥正大筛网厂

马铃薯专业委员会推荐生产厂家 防虫网专业生产厂家

向您提供——农研实验良繁实验系列产品

本厂是以生产农林科研实验繁育良种用品为主的综合性大型定点企业, 历史悠久, 产品畅销全国。目前全国已有近 4000 项科研课题, 2000 余个良种公司、良繁场等单位使用本产品, 深受广大用户的一致好评, 欢迎来函来人洽谈。

本厂产品质量实行三包, 代办托运, 如需特殊规格, 请提前联系。

厂址: 浙江省台州市路桥区新桥镇凤阳庄路 9 号

邮 编: 318055

电话: 0576-2615684 (传真)

手机: 013906570923

宅 电: 0576-2615684

厂长: 夏仙林

联系人: 徐秀娇

开户行: 市农行路桥城市信用社

帐 号: 2120111000295