

小麦麸食物纤维素源的提取和食物纤维冲剂的研制

赵乃新 王乐凯 程爱华 付宾孝 孙向东 兰 静 高春霞

黑龙江省农科院谷物分析加工技术中心 150086

摘 要 采用生物法与化学法结合的工艺,从小麦麸中提取食物纤维素源,并研制了食物纤维冲剂。提取的食物纤维素源纯度高,复水后柔软,服用后可缓解便秘,增加排粪量,降胆固醇 $58.59 \pm 44.84 \text{ mg/dl}$,降血糖 $2.42 \pm 2.90 \text{ mmol/dl}$ 。

关键词 小麦麸皮 食物纤维

Abstract The technology of extracting dietary fiber from wheat bran by combing chemical and biological methods and the preparation of dietary fiber powder were studied. The extracted fiber source was high in purity and soft when dissolved in water. By eating dietary fiber, constipation was alleviated and the amount on excrement was increased; The amount of cholesterol and bloodsugar were decreased by $58.59 \pm 44.84 \text{ mg/dl}$ and $2.42 \pm 2.90 \text{ mmol/dl}$ respectively.

前 言

食物纤维在人体中的生理作用,已被人们逐渐认识,但如何使食物纤维在人体内更有效地发挥作用,原料的选择和提取方法是关键问题之一,食物纤维广泛存在于谷类、豆类、水果、蔬菜以及海藻植物中。不同来源的食物纤维其组分有较大差别,它们的生理作用也各不相同。近年来,国内外很多谷物科学家用小麦麸皮、玉米麸皮、燕麦麸皮、大麦麸皮、谷壳等提取食物纤维。提取的方法主要有酒精沉淀法、中性洗涤剂法、酶法、酸碱法等。基于以上有关文献研究结果,本研究摸索出一套用小麦麸皮提取食物纤维素源较理想的工艺方法,用这种方法提取的食物纤维素制作的保健冲剂,临床上用来治疗便秘、降低血糖、血脂获得了满意的疗效。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 筛选较干净的小麦麸皮

1.1.2 1%的氢氧化钠 (分析纯)

1.1.3 α -淀粉酶 食品级 活力 2000u/g 无锡酶制剂厂

1.1.4 过氧化氢(H_2O_2) 分析纯

1.2 提取工艺

1.2.1 食物纤维素源的提取工艺

麸皮→筛选清理→加水煮沸→酶水解→软化→洗涤→脱水→干燥→粉碎→分级→食物纤维素源

1.2.2 食物纤维素冲剂的制取工艺

食物纤维素源——
可溶性纤维(果胶,藻酸,琼脂等) →混合
辅 料——
→干燥→研磨→二次配料→包装→成品

1.2.3 工艺要点

1.2.3.1 麸皮的清选处理:将取自面粉厂的小麦麸皮过筛,除杂,称量备用。

1.2.3.2 酶水解处理:将称好的麸皮加入预先煮沸的清水中,每 8000 ml 沸水加麸皮 1000 g,煮 10~20 min,然后加入适量的冷水冷却至 75°C ,再加 α -淀粉酶 0.5%(w/w),保温条件下搅拌水解 20 min,使存留于麸皮中的淀粉水解变为可溶性的糊精等以利于水洗除去。

1.2.3.3 碱处理:将水解后的麸皮加热至沸加入 NaOH 5.5%(w/w),搅拌反应 30 min,可

使麸皮充分软化。

1. 2. 3. 4 洗涤: 将软化后的麸皮用自来水不断冲洗, 直至洗涤呈中性为止。

1. 2. 3. 5 脱水干燥: 将洗好的麦麸装入纱布袋中、置入离心式甩干机中, 以 3000 r/min 的转速脱水 5 min, 取出后均匀置于烘盘上, 放入鼓风干燥箱中以 110℃ 烘 4~5 h, 以干透为止。

1. 2. 3. 6 粉碎: 将干燥好的麦麸用 Brabender 粉碎机粉碎, 然后过 20 目筛, 得成品, 即为食物纤维来源。

1. 2. 3. 7 食物纤维素冲剂的配料: 称取食物纤维来源 2000 g, 可溶性纤维 140 g, 以及其它少量辅料充分混合均匀。

1. 2. 3. 8 造粒: 将混匀的原料加入适量的水使之能够捏和成团, 轻轻挤压又能破碎, 然后用手造粒。

1. 2. 3. 9 烘干: 将纤维素造粒后置入烘盘中放入鼓风干燥箱中以 80~90℃ 的温度烘 4~5 h, 即可干透, 然后过 1.5 mm 筛, 取筛上物包装, 即为成品。

表 1 小麦麸皮精制前后和美国专利产品(U. S. P. 4765994)理化特性比较

项 目	未处理小麦麸皮	精制后小麦麸皮	美国专利产品(资料)
外 观	片大, 粗糙, 含面粉	脱色, 淡黄色, 小片或粉末 不脱色: 棕黄色, 小片或粉末	
口 感	很浓的麸皮味, 粗涩感 食后引起胃痛或胃胀	无异味, 咀嚼后, 很快吸水软化, 食后无不良感觉	
粒 度	2~7mm	1.0~1.5mm	0.2~2mm
溶胀度	12ml	17ml	17ml
持水力	9ml	20.7ml	23.5ml
蛋白质%	16.6	6.0	8.0(最大含量)
脂 肪%	4.1	0.3	5.0(最大含量)
灰 分%	5.0	2.0	
淀 粉%	21.9	0	
糖 %	1.3	0	
总纤维%	44.3	84.3	>70

注: 以上项目的分析方法, 溶胀度, 持水力是采用美国专利产品 U. S. P. 4765994 所提供的方法。总纤维含量是用减法计算所得。

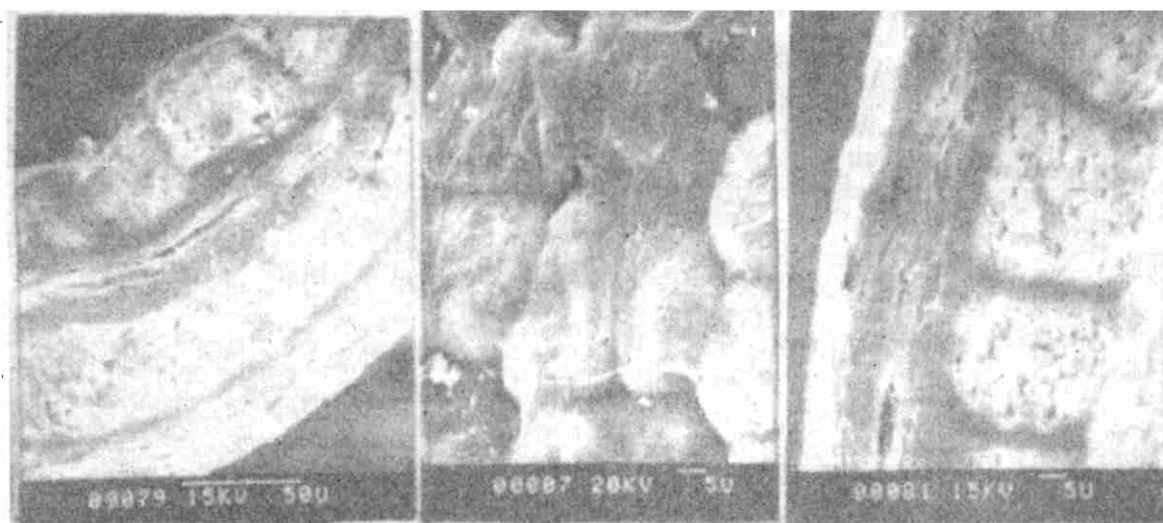


图 1

图 2

图 3



图 4

图 1—3: 电镜下观察未处理小麦麸皮的不同切面

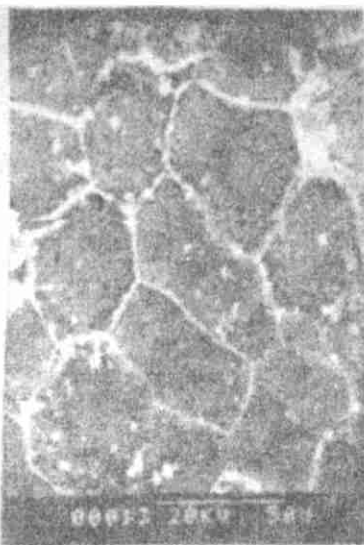


图 5

图 4—6 电镜下观察提取后纤维素源的不同切面



图 6

2 结果与讨论

2.1 试验结果

2.1.1 食物纤维素源的理化特性。

经黑龙江省农科院谷物分析加工技术中心测定, 可看出提取前后的小麦麸皮的理化特性及其成份有很大变化(见表 1)

在电子显微镜下观察纤维素结构的变化, 见图 1~6。

2.1.2 食物纤维冲剂的临床试验:

食物纤维素源添加一定的辅料, 制成的食物纤维冲剂, 哈尔滨医科大学心血管疾病研究所用于临床试验, 结果见表 2:

表 2 77 名观察对象服用食物纤维冲剂前后血脂检测结果

	Tc (mg/dl)	TG (mg/dl)	LDL-C (mg/dl)	HDL-C (mg/dl)
服用前	247.2±51.77	115.54±29.35	172.68±49.16	51.18±8.23
服用后	188.62±48.77	116.43±23.88	113.47±43.97	51.86±11.10
差值	58.59±44.84	0.89±32.99	59.21±43.60	0.68±11.47
T 值	11.40	0.24	11.84	0.52
P 值	<0.001	>0.05	<0.001	>0.05

2.2 讨论

2.2.1 本工艺方法对麸皮纤维素超微结构的

影响

图 1~6 是一组在电子显微镜下拍摄的纤维素结构图, 从中可以看出, 采用本工艺方法提取的食物纤维结构明显膨松, 细胞内含物已被除掉, 这是由于采用 α -淀粉酶的水解处理, 麸皮中的淀粉发生液化现象, 充分水解为水溶性糊精, 添加 NaOH 可使细胞中的蛋白质和脂肪产生水解反应, 蛋白质在碱的作用下降解为可溶性的小肽和游离氨基酸, 脂肪在碱性条件下通过皂化反应, 水解为甘油和脂肪酸的盐类, 经过以上反应, 构成麦麸的细胞内含物已被除净, 在以后的洗涤过程中几乎被全部除去, 这时所剩的就只有由纤维素构成的细胞壁, 这样的细胞空壳得以充分伸展, 表面积增大, 使产品的溶胀性、持水力、吸附力等重要的生理活性指标得以大幅度提高, 从表 1 中可以看出经本工艺处理后的纤维素源的溶胀性、持水力、纤维素含量分别高出对照组未处理麸皮 5 ml, 11.7 ml 和 42.9%, 达到了美国专利产品 (U. S. P. 4765994) 的水准。

2.2.2 食物纤维素冲剂对人体的生理作用

从表 2 可以看出, 血清总胆固醇 (TC) 和低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 在服用食物纤维冲剂 40 天以后检测, 明显低于服用食物纤维冲剂之前, 经统计学分析, 差别极其显著, 在 77 名检测血脂的人中, 胆固醇低 220 mg 的 23 人, 占

29.8%其胆固醇由 190.65 ± 28.15 mg 降至 154.83 ± 33.09 mg, 经统计学分析 $t=3.95$, $p<0.001$ 差别极显著, 高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 在不同的观察对象中有升有降, 其总体均略有上升, 由于它是心脑血管疾病的保护因素, 所以, 它的上升对人体是有益的。

血糖检测 49 人, 服用食物纤维冲剂前后的血糖平均值分别是 9.67 ± 4.44 mmol/dl 和 7.25 ± 4.011 mmol/dl, 差值是 2.42 ± 2.90 mmol, $t=5.90$, $p<0.001$, 差别极显著。

3 结 论

3.1 采用生物技术与化学物理等方法结合, 从麦麸中提取食物纤维素源, 并进行临床试验, 在国内尚属首次, 分析结果和临床试验表明, 采取本工艺的提取方法得到的食物纤维素产品理化特性, 可达到美国同类产品水平, 食物纤维素与可溶性纤维配制成冲剂, 临床试验对治疗习惯性便秘有效率达 100%, 降血脂胆固醇有效率达 100%, 降血糖有效率达 89.8%, 减肥降体重均有一定效果。临床试验认为, 食物纤维冲剂可做作为一种治疗预防便秘、降血脂、降胆固醇、降血糖和减肥等方面的保健药物, 其疗效显著。

3.2 本工艺方法提取的食物纤维素, 纯度高, 复水后柔软, 每天食用 3~10g 不会损伤胃肠或引起不适, 食物纤维素的口味清淡, 适合于添加

到面包、饼干、糕点、饮料、小食品等, 还可生产功能性食品, 可制成高纤维含量冲剂、口服液、片剂、胶囊等制剂的保健药品。

参考文献

1. 严和等. 花生食用纤维的研制. 食品工业. 1989, 4.
2. 辛馨. 食物纤维的生理作用及其在食品中的应用. 食品工业科学, 1992.
3. 吴杰等. 魔芋精粉与几种常用膳食纤维降血脂效果比较及机理探讨. 营养学报. 1993(15):No2.
4. 郭俊生等. 食用大豆纤维的组成及其对高血脂和粪便排出量的影响. 中国粮油学报. 1991(6), N04.
5. 谢明智等. 高纤维食品对糖尿病的实验治疗及临床疗效观察. 营养学报. 1989(11), No2.
6. Graces. Lo. Nutritional and physical properties of dietary fiber from soybeans. Cereal Foods world. 1989, 34. 530;534.
7. E. S. Posner. Mechanical separation of a high dietary fiber fraction from wheat Bran. Cereal Foods World. 1991, (36). No7;553.
8. Dennis T. Gordon. Functional properties. Vs physiological action of total dietary fiber. Cereal Foods world. 1989, (34). No7;517.
9. F. L. S. Shinnack. R. Mathews. and S. Ink. Serum cholesterol reduction by oats and other fiber sources. Cereal Foods world 1991, (36):815.

果脯膨化方法的研究

张 阳 新疆农科院农业机械化研究所 830000

膨化果脯是一种新奇而独特的食品, 在国内外很少见到, 与传统方法制作的果脯相比, 在外观, 质地, 以及味感, 齿感和风味等方面都有明显的不同, 果脯的体积可以膨大 0.5~1.5 倍。

一般果脯中都含有糖, 果胶, 各种维生素以

及其它营养成分, 因此果脯的膨化不能采用传统的膨化方法。果脯在加热时会使其组分中的糖糊化, 特别是含糖高的果脯会产生一种糖的糊味, 影响果脯原有的味感, 同时由于加热过程会使糖熔化, 果脯会粘结在容器上, 果脯之间也会互相粘连, 使果脯无法膨化成形。这一点在葡萄