

燕麦麸中 β - 葡聚糖的提取、测定及其在面条中的应用

邓胜国, 邓泽元*

(食品科学教育部重点实验室 南昌大学, 江西 南昌 330047)

摘 要: 以机械方法分离出含 β - 葡聚糖高的燕麦麸为原料, 采用酶法测定燕麦麸中 β - 葡聚糖的含量。通过正交实验研究料液比、时间、温度和溶液的 pH 值对燕麦麸中 β - 葡聚糖提取率的影响, 同时探讨添加燕麦麸对面条烹煮品质及感官品质特性的影响。结果表明: 温度对提取率影响最大, 其次为料液比、pH 值, 时间最小; 添加适量的燕麦麸(8%~10%)生产功能性保健面条是可行的。

关键词: 燕麦麸; β - 葡聚糖; 面条品质; 功能食品

The Extraction, Measurement of β -glucan and the Application of Oat Bran in Noodle

DENG Sheng-guo, DENG Ze-yuan*

(The Key Laboratory of Food Science, Ministry of Education, Nanchang University, Nanchang 330047, China)

Abstract: A method of enzyme hydrolysis to measure the β -glucan of oat bran that is enriched in the β -glucan by mechanical methods was studied. Effects of four factors, such as oat bran proportion, extracting time, extracting temperature and pH, on the extraction yields of β -glucan were discussed by orthogonal test, and effects on cooking properties and sensory quality of noodle were determined when oat bran were added into flours. The results were determined as following: The temperature is the main factor affecting extracting rate of β -glucan, then these are oat bran proportion, pH and extracting time; and it is feasible to produce functional noodles by adding a proper quantity of oat bran from 8% to 10%.

Key words: oat bran; β -glucan; noodle quality; functional food

中图分类号 TS213.21

文献标识码 B

文章编号 1002-6630(2004)11-0204-03

燕麦是谷物中最好的全价营养食品, 除富含蛋白质、不饱和脂肪酸外, 其最引人注目的是含有丰富的 β - 葡聚糖。燕麦中的 β - 葡聚糖是由吡喃型葡萄糖单元通过 1-3、1-4 糖苷键连接而成的非淀粉粘性多糖^[1]。经大量的实验证明, 燕麦 β - 葡聚糖具有降胆固醇、降血糖、减少心血管疾病的生理功能^{[2] [3]}。1997 年, 美国食品和药品管理局(FDA)宣布: 凡用燕麦各个部分提取出的可溶性纤维(β - 葡聚糖)制成的食品, 一律可以注明, 吃该食品可降低心脏病带来的危险(即是保健食品)。

燕麦 β - 葡聚糖主要存在于燕麦籽粒的糊粉层和亚糊粉层中, 本实验通过机械方法使 β - 葡聚糖富集于燕麦麸, 考察料液比、时间、温度和溶液的 pH 值对燕麦麸中 β - 葡聚糖提取率的影响, 并研究添加不同量的燕麦麸对面条产品质量的影响。旨在提高燕麦麸的综合

利用价值, 改善人们的膳食结构, 为实现大众化食品(面制品)保健化提供参考价值。

1 材料与仪器

1.1 实验材料

燕麦米 南昌市场销售, 产地山西; β - 葡聚糖酶 NOVO 公司; β - 葡聚糖苷酶 NOVO 公司; 葡萄糖氧化酶 NOVO 公司; 耐热 α - 淀粉酶 NOVO 公司; 辣根过氧化物酶 上海润捷化学试剂有限公司; 特一面粉 南昌市绿叶面粉有限责任公司; 辅料 食盐, 纯碱、食用胶(海藻酸钠、黄原胶)均为食用级; 其他试剂均为分析纯。

1.2 实验仪器

三辊碾磨机 上海第一化工机械厂; DF-2型高速多用粉碎机 河北省黄骅市科研机械厂; PHS-2型酸度

收稿日期: 2004-08-23

* 通讯联系人

作者简介: 邓胜国(1970-), 男, 硕士研究生, 研究方向为营养与功能食品。

计 上海雷磁仪器厂; 电热恒温水浴锅 北京长安科学仪器厂; 离心机 北京医用离心机厂; 722 分光光度计 上海精密仪器科学有限公司; 手摇制面机 浙江永康市富康电器有限公司。

2 实验方法

2.1 燕麦麸及 β -葡聚糖提取液的制备工艺

燕麦米→清理、筛选→脱皮→过筛→燕麦麸→粉碎→燕麦麸粉→烘干(85℃, 1.5h)→去脂肪→碱溶液提取二次→粗提液→去淀粉→去蛋白质→中空纤维超滤、浓缩→定容→ β -葡聚糖的精提取液

2.2 酶法测定燕麦麸中 β -葡聚糖含量的步骤^[4,5]

(1) 取一支试管, 分别取 β -葡聚糖的精提取液 1.0ml, 磷酸钠缓冲液(pH=6.5)3.4ml、 β -葡聚糖酶溶液 0.45ml 加入于其中连续摇动使溶液混合均匀。并将混合溶液于 45℃水浴反应 1.5h。

(2) 取出反应液, 加入醋酸钠缓冲液(pH=4.0)5.15 ml 使反应液稀释至 10ml。

(3) 另外取三支试管, 一支作空白, 分别加入 0.2ml 上述稀释的反应液, 往空白试管中加入醋酸钠缓冲液(pH=4.0)0.2ml, 往另外两支试管各加入 β -葡萄糖苷酶溶液 0.2ml, 于 40℃水浴中反应 30min。

(4) 取出反应液, 同时往三支试管中分别加入 6ml 葡萄糖氧化酶 / 过氧化物酶试剂, 于 40℃继续反应 20min。

(5) 取出反应液, 立即在 505nm 下进行比色, 对照葡萄糖标准曲线, 根据测定的吸光度数值, 计算得出燕麦麸中 β -葡聚糖的含量。

2.3 面条的制作工艺

面粉+辅料+燕麦麸粉→混合→和面→熟化→压延→切条→烘干→切断→面条

2.4 操作要点

2.4.1 和面 先将食用胶用 40℃的水溶化至完全透明的胶体待用。再将面粉和燕麦麸粉、辅料按一定比例充分混合, 最后加入食用胶液及一定量的水进行和面, 直至面团颜色变成奶黄色为止。和面时间 15~20min。

2.4.2 面团熟化 和好的面团静置熟化 15min, 以利于面团充分吸水, 形成面筋网络结构。

2.4.2 压延 将熟化后的面团通过压面机的辊筒进行反复压延至面带的厚度为 0.8~1.0mm。

2.4.3 切条 将压至厚度的面带导入面刀切成宽为 1.0~3.0mm 湿面条。

2.4.4 烘干 将湿面条用金属杆挑起, 放入烘箱中烘干, 烘箱的温度为 20~25℃, 烘干时间约为 4~4.5h。

2.4.5 切面 将烘干后的面条切成长 220±1.0mm 的

成品面条。

3 结果与分析

3.1 影响燕麦麸中 β -葡聚糖提取率的正交实验

实验发现, 影响燕麦麸中 β -葡聚糖提取率的因素主要有四个, 即提取的料液比、时间、温度和溶液的 pH 值。为此, 根据初步实验结果和参考有关资料, 实验设计了碱提取的正交实验见表 1。

表1 碱提取正交实验表

水平	料液比 A	时间(h) B	温度(℃) C	pH 值 D
1	1:12	0.5	70	9
2	1:20	1.0	80	10
3	1:28	1.5	90	11

由正交实验结果(表 2)可知, 温度对提取结果影响最大, 其次为料液比、pH 值, 时间影响最小。各因素的最高提取率分别为 C₃、A₃、D₂、B₃。因此最优的工艺条件组合为 C₃A₃D₂B₃。

表2 提取条件正交实验结果及分析表

序号	因 素				提取率(%)
	A	B	C	D	
1	1	1	3	2	7.32
2	2	1	1	1	6.38
3	3	1	2	3	7.60
4	1	2	2	1	6.73
5	2	2	3	3	7.47
6	3	2	1	2	7.19
7	1	3	1	3	6.87
8	2	3	2	2	7.63
9	3	3	3	1	7.77
K ₁	6.97	7.10	6.81	6.96	
K ₂	7.16	7.13	7.29	7.38	
K ₃	7.49	7.42	7.52	7.28	
R	0.52	0.32	0.71	0.42	

3.2 添加燕麦麸对面条烹煮品质的影响

实验数据表明, 随着燕麦麸添加量的增加, 面条的吸水率、蒸煮损失率也降低, 但达到某一添加量后又呈升高的趋势。

3.3 添加燕麦麸对面条感官品质特性的影响

根据 SB/T10137-93 中“面条质量评分方法”对面条进行感官评价。选用习惯和喜爱食用面条的人员, 组成 5 人评价小组, 分别从色泽(10分)、表观状态(10分)、适口性(20分)、韧性(25分)、粘性(25分)、光滑性(5分)、食味(5分)等 7 个方面对参试样品进行评价和打分, 5 人

表3 燕麦麸对面条烹煮品质的影响

燕麦麸含量 (%)	β -Glucan 含量 (g/100g)	面条 吸水率	蒸煮 损失率
0	0	156.80	5.49
8	0.62	122.00	4.82
10	0.77	113.10	3.04
12	0.92	118.87	4.09
14	1.08	124.58	4.82
16	1.23	141.21	7.79

表4 燕麦麸对面条感官品质特性的影响

β -Glucan含量 (g/100g)	燕麦麸含量(%)					
	0	8	10	12	14	16
	0	0.62	0.77	0.92	1.08	1.23
色泽	8.3	7.5	7.3	6.3	6.0	5.5
表观状态	8.3	7.3	7.2	6.8	6.5	6.3
光滑性	4.2	4.0	4.0	3.2	3.0	2.7
食味	4.0	4.2	4.4	3.8	3.8	3.7
适口性	18	17	17	13	11	11
韧性	19.3	19.6	19.8	16	13	10
粘性	18	20	20	15	13	10
总分	80.1	79.6	79.7	64.1	56.3	49.2

评价结果的平均值即为样品的最终得分。

结果表明,随着燕麦麸含量的增加,面条的感官品质总分逐渐降低。但添加量为8%~10%的,面条与不添加燕麦麸制作的面条的感官品质相差不大。

表3、表4的实验数据表明,燕麦麸的添加可能改变了制面过程中面粉形成面筋蛋白质的数量和质量,适量的燕麦麸(8%~10%)可促进面筋蛋白质的数量增加及其质量的提高,从而提高面条的烹煮品质及其感官品质特性;添加过量的燕麦麸可导致面筋蛋白质的数量减少及其质量的下降,导致产品的质量下降。

4 结 论

4.1 燕麦 β -葡聚糖是一种重要的功能性膳食纤维,但直接从燕麦中提取 β -葡聚糖经济代价太大,因此采用机械方法分离出含 β -葡聚糖的燕麦麸用于生产,既可降低生产成本,又可提高燕麦麸的利用价值。

4.2 温度是影响燕麦麸中 β -葡聚糖提取率的主要因素,其次为料液比、pH值,时间影响最小。各因素的最优组合为 $C_3A_3D_2B_3$ 。即:温度为90℃、料液比为1:28、pH值为10、提取时间为1.5h,最高提取率为7.77%。

4.3 添加适量的燕麦麸(8%~10%)可提高面条的烹煮品质及其感官品质特性,增加面条的营养保健作用,可生产富含燕麦 β -葡聚糖(0.8g/100g面条)具有降低心脏病发生的功能性面条。

参考文献:

- [1] Johansson L, Virkki L, Maunu S, et al. Structural characterization of water soluble β -glucan of oat bran [J]. Carbohydrate Polymers, 2000, 42: 143-148.
- [2] Anderson JW, Jones AE, Riddell-Manson S. Ten different dietary fibers have significantly different effects on serum and liver lipids of cholesterol-fed rats [J]. Journal of Nutrition, 1994, 124: 78-83.
- [3] Colleoni-Sirghie M, Fulton DB, White PJ. Structural features of water soluble (1,3) (1,4) - β -D-glucans from high- β -glucan and traditional oat lines [J]. Carbohydrate Polymers, 2003, 54: 237-249.
- [4] 张惟杰. 糖复合物生化研究技术[M]. 浙江大学出版社, 1994.
- [5] McClellan BV, Codd R. Measurement of (1 \rightarrow 3), (1 \rightarrow 4)- β -D-glucan in barley and oats: a streamlined enzymic procedure [J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1991, 55: 303-312.



葡萄酒中的化合物可以防止患老年痴呆症(阿兹海默症)

近来由日本的研究人员的研究表明,葡萄酒可以防止患老年痴呆症,并且揭开了它的作用原理。研究者已经发现了一种化合物可以抑止此疾病中一种酶的形成。

经研究发现,在红、白葡萄酒中都存在一种缩氨酸,这种缩氨酸可以抑止PEP酶在阿兹海默症中起到的促进作用。

现在,世界上由接近1800万人患有痴呆症,其中大部分的为阿兹海默症,其中有71%是来自发展中国家。同时,这个研究成果也支持了说法,即,经常喝葡萄酒的人相对来说患阿兹海默症的几率比正常人要小很多。