

文章编号: 1009-038X(2001)02-0202-04

米糠健康食品的研究

陈正行, 姚惠源

(无锡轻工大学食品学院, 江苏无锡 214036)

摘要:以稳定化米糠为原料,研究了天然水溶性稻米营养素和稻米浓缩纤维的制取工艺.结果表明,该工艺具有全利用、全天然和清洁生产的特点,而且水溶性稻米营养素富含米糠的优质蛋白、脂肪、多糖以及众多生理活性物质.

关键词:米糠 水溶性稻米营养素 稻米浓缩纤维

中图分类号: TS210.2

文献标识码: A

Studies on Healthy Food from Rice Bran

CHEN Zheng-xing, YAO Hui-yuan

(School of Food Science and Technology, Wuxi University of Light Industry, Wuxi 214036, China)

Abstract: Rice bran has high nutritive value and good prospects on developing new foods from it. The paper researched preparation technology of two functional products with stabilized rice bran as a starting material, water-soluble rice nutrient and rice fiber concentrate. The result showed that the technology had realized whole utilization of rice bran with natural and no pollution production. The water-soluble rice nutrient was rich in superior protein, fat and polysaccharide with many physiologically active substances. The research provided new technical ways to utilize rice bran in the area of healthy foods.

Key words: rice bran; water-soluble rice nutrient; rice fiber concentrate

稻谷是世界上最大的谷类作物,米糠是稻米加工中主要副产品,约占稻谷的 6%. 全世界每年有几千万吨米糠资源. 最新研究表明,米糠集中了稻米 64% 的营养成分,含有丰富的蛋白质、脂肪、糖类、维生素、膳食纤维和矿物质等营养素(见表 1). 米糠不仅各类营养素全面,而且其所含不饱和脂肪酸和多种天然生理活性物质对人体健康具有重要的作用^[1].

为了充分开发米糠资源,防止米糠变质,提高其保藏性,必须钝化所含脂肪酶,即米糠的稳定化

表 1 米糠主要营养构成

Tab.1 Main nutrients in rice bran

成 分	含 量/%
脂肪	18.0~24.0
蛋白质	12.0~17.0
碳水化合物(膳食纤维, 水溶性膳食纤维)	45.0~55.0(23.0~35.0, 2.0~6.0)
灰分	7.0~11.0
水分	2.0~8.0

处理^[2]. 以稳定化米糠为基本原料,可生产出许多衍生产品,如水溶性稻米营养素、稻米浓缩纤维、米

收稿日期: 2000-08-24 修订日期: 2000-12-21.

作者简介:陈正行(1960-),男,江苏省无锡人,工学博士,副教授.

万方数据

糠油、生育酚及生育三烯酚、(γ-谷维醇等生理活性物质^[3]. 这些产品可广泛应用于食品业、制药业和保健业. 作者就水溶性稻米营养素和稻米浓缩纤维的提取工艺及产品成分进行了研究.

1 材料与方法

1.1 实验材料

米糠 市场购得的稻谷研磨得到 淀粉酶 无锡星达酶制剂公司生产.

1.2 实验方法

Creusot-Loire45 型双螺杆挤压机(法国 Clextral 公司生产)进行米糠稳定化处理;1 200×400 沉降式蜗螺离心机(中国无锡厚桥分离设备厂生产)进行固液分离;苯酚-硫酸法测定碳水化合物;微量凯氏定氮法测定粗蛋白;索氏抽提法测定粗脂肪;总膳食纤维(TDF)和水溶性膳食纤维(SDF)以 AACC 方法测定;氨基酸用 835 型氨基酸分析仪(日本日立公司生产)分析;矿物质元素用 3030 型原子吸收分光光度仪(日本日立公司生产)测定;单糖用 GC-14A 气相色谱仪分析.

新鲜清洁的稳定米糠,于料水比为 1:3~1:8 浸湿,35~85℃下搅拌提取 0.5~3 h,使水溶性的成分游离出来,并使蛋白和脂肪充分乳化. 浆渣分离后,得到的浆液即提取液. 分离得到的糠渣应用酶技术进行第二次提取,采用的酶可为淀粉酶和(或)蛋白酶,在料水比为 1:2~1:4 的条件下,于 50~100℃搅拌 0.5~2 h,使淀粉和(或)蛋白发生水解作用,然后进行浆渣分离,得到二次提取糠渣和水解液. 二次提取糠渣经气流干燥或流化干燥得到稻米浓缩纤维. 水解液与提取液合并后,经真空浓缩、喷雾干燥或真空干燥,得到水溶性稻米营养素.

2 结果与讨论

2.1 水溶性稻米营养素的生产工艺和理化指标

水溶性稻米营养素的生产工艺见图 1. 经上述生产工艺,米糠完全转化成水溶性稻米营养素和稻米浓缩纤维两个产品,1 t 米糠约可生产 400 kg 水溶性稻米营养素和 600 kg 稻米浓缩纤维,无任何废弃物.

水溶性稻米营养素的主要理化指标见表 2. 从表 2 可看出,水溶性稻米营养素除含有碳水化合物外,还富含脂肪、蛋白质和矿物质,是一种营养全面的产品,而且色泽金黄,味道甘美,具有米香坚果味,冲调

速溶性良好,可直接食用,也可用作其它保健食品(如饮品)的原料. 稻米浓缩纤维含有 50%左右的膳食纤维,是制备高纤维保健食品的良好原料.

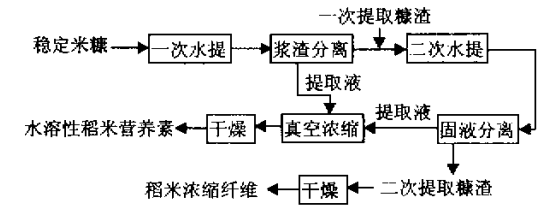


图 1 稻米营养素的生产工艺

Fig.1 Preparation technology of rice nutrient

表 2 水溶性稻米营养素的主要理化指标

Tab.2 Main physicochemical index of water-soluble rice nutrient

成 分	质量分数/%
脂肪	24.0~30.0
蛋白质	7.0~11.0
碳水化合物	55.0~60.0
灰分	3.0~6.0
水分	2.0~4.0
膳食纤维	2.0~6.0
水溶性膳食纤维	2.0~4.0

2.2 稻米营养素的营养特征

2.2.1 脂肪 水溶性稻米营养素中脂肪含量比较高,脂肪酸主要由棕榈酸、油酸和亚油酸组成,其中油酸和亚油酸等不饱和脂肪酸含量高达 60%~85%,且必需脂肪酸达 47%,远远高于其他植物油. 此外,水溶性稻米营养素还含有十几种不皂化脂类物质和几十余种抗氧化剂等生理活性物质,见表 3. 医学研究已证实,这些活性物质的协调作用对高血脂、糖尿病、心血管病等疾病具有预防、控制和减轻的良好作用^[4].

2.2.2 蛋白质 米糠蛋白质是一种高营养价值的蛋白质^[5],氨基酸种类和含量与 FAO 和 WHO 的建议模式很接近. 米糠提取后约有 20%的蛋白质进入水溶性稻米营养素,其氨基酸的组成及与其它谷物蛋白的比较见表 3,4.

2.2.3 水溶性多糖 米糠水溶性多糖与一般均聚糖不同,是一种结构复杂的杂聚糖^[7]. 米糠水溶性多糖单糖的气相色谱分析表明,它主要是由鼠李糖、阿拉伯糖、木糖、甘露糖、葡萄糖、半乳糖等组成. 医学研究证明,它不仅具有一般多糖的生理功能,而且还具有较强的抗肿瘤、降血糖、降血压、降胆固醇等防治老年心血管疾病的功能^[8]. 表 2 说明,米糠中原有的水溶性多糖经提取分离过程,进入了水溶性的稻米营养素,成为其中的保健因子.

表 3 水溶性稻米营养素中不皂化物类生理活性成分^[6]

Tab.3 Un-saponated physiologically active substances in water-soluble rice nutrient				
A 谷维素	B 生育酚	C 生育三烯酚	D 植物甾醇	E 米糠磷脂
1. β-谷甾醇阿魏酸酯	8. α-生育酚	12. α-生育三烯酚	20. 未明确萜醇	31. 卵磷脂
2. 菜油甾醇阿魏酸酯	9. β-生育酚	13. β-生育三烯酚	21. 菜油甾醇	32. 脑磷脂
3. 豆甾醇阿魏酸酯	10. γ-生育酚	14. γ-生育三烯酚	22. 豆甾醇	33. 肌醇磷脂
4. 环木菠萝醇阿魏酸酯	11. δ-生育酚	15. δ-生育三烯酚	23. β-谷甾醇	34. 丝氨酸磷脂
5. 环木菠萝烯醇阿魏酸酯		16. 环木菠萝醇	24. Δ ⁵ 燕麦甾醇	35. 甘油磷脂
6. 24-亚甲基环木菠萝醇阿魏酸酯		17. 环木菠萝烯醇	25. Δ ⁷ 豆甾醇	36. 脱酰化胆碱磷脂
7. 环米糠醇阿魏酸酯		18. 24-亚甲基环木菠萝醇	26. Δ ⁷ 燕麦甾醇	37. 脱酰化脑磷脂
		19. 环糠醇	27. 钝叶大戟甾醇	38. 磷脂酸
			28. 芦叶甾醇	
			29. 环桉烯醇	
			30. 柠檬二烯醇	

表 4 稳定米糠、水溶性稻米营养素及其它谷物氨基酸组成比较(g/100 g 蛋白质)

Tab.4 Comparison of amino acids in stabilized rice bran, water-soluble rice nutrient and other cereal crops					
氨基酸	稳定米糠	水溶性稻米营养素	小麦麸	黑麦麸	FAO 与 WHO 模式
赖氨酸	6.1	5.71	4.5	4.1	5.5
苏氨酸	3.97	4.64	3.7	3.3	4.0
色氨酸	2.2	1.8	1.7		1.0
胱氨酸	2.0	2.3	2.8	1.9	} 3.5
蛋氨酸	1.1	1.9	1.7	0.4	
缬氨酸	6.2	3.8	3.2	2.7	5.0
亮氨酸	8.0	5.5	6.8	6.8	7.0
异亮氨酸	4.14	2.31	3.58	3.14	4.0
苯丙氨酸	4.3	2.8	4.3	4.6	} 6.0
酪氨酸	3.1	2.5	3.3	2.7	
组氨酸	3.2	3.6	3.2	2.2	
丙氨酸	6.4	7.2	5.7	5.4	
精氨酸	9.2	9.6	8.1	6.3	
天门冬氨酸	10.2	11.1	8.5	7.5	
谷氨酸	16.5	21.8	21.2	27.9	
甘氨酸	6.3	7.5	6.7	5.4	
脯氨酸	4.7	3.2	6.5	4.9	
丝氨酸	4.7	4.6	5.0	4.5	

2.2.2.4 矿物质 米糠中含有大量人体必需的矿物元素,尤其含有碘、铬和硒等微量元素.研究证实,稳定米糠中大部分矿物元素进入了水溶性稻米营养素,一些矿物元素在水溶性稻米营养素中得到富集,见表 5.

此外,研究表明,水溶性稻米营养素富含 VB、

VE、β-胡萝卜素等各类维生素.米糠中的抗营养因子植酸,在该提取条件下由于内源植酸酶的作用,在水溶性稻米营养素中的含量极低.

表 5 稳定米糠和水溶性稻米营养素矿物元素的组成
Tab.5 Mineral elements in stabilized rice bran and water-soluble rice nutrient

元素	稳定米糠质量分数/(mg/100 g)	水溶性稻米营养素质量分数/(mg/100 g)
钙	38.41	31.95
钾	1 498.90	1 212.8
磷	2 083.07	610.66
镁	1 080.02	186.67
铁	9.00	10.77
锌	15.45	5.06
锰	20.87	4.74
铜	0.97	0.65
铬	0.051	0.13
碘	0.066	0.012
硒	0.29	0.41
钠	36.5	103.81

3 结 论

本研究的提取工艺使米糠完全转化为稻米营养素和稻米浓缩纤维两个健康产品,具有无废弃物和无‘三废’排放的特点.而且,由于提取过程中不添加任何化学试剂,故两产品无化学污染,符合天然食品的要求.稻米营养素和稻米浓缩纤维富含多种营养素和生理活性物质,具有良好的营养价值和生理功能,是很有开发前途和市场前景的健康产品和新型食品原料.

参考文献：

[1] SLAVIN J L, LAMPE J W. Health benefits of rice bran in human nutrition[J]. Cereal Foods World, 1992, 10 760~763.
[2] SAYRE R N, SAUNDERS R M. Review of rice bran stabilization system with emphasis extrusion cooking[J]. Cereal Foods World, 1982, 7 317~322.
[3] HARGROVE K L. Processing and utilization of rice bran in the United States[J]. Food Sci Technol, 1994, 59 381~404.

(上接第 204 页)

- [4] FRANK T O. Rice bran oil :Healthy lipid source[J] . **Food Technology**, 1996(12) :62~64.
- [5] ORTHOEFER F T. Rice bran oil :Healthy lipid source[J] . **Food Technology**, 1996(12) :62~64.
- [6] PRAKASH J. Rice bran proteins :Properties and food uses[J] . **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 1996(6) :537~552.
- [7] MOD R R, CONKERTON E J, NORMAND F L. Composition of water – soluble hemicelluloses in rice bran from four growing areas[J] . **Cereal Chem**, 1995, 56(4) :356~358.
- [8] TAKEO S, HISAO K. Studies on an anti – tumor polysaccharide RBS derived from rice bran. II. Prepration and general properties of RON, an active fraction of RBS[J] . **Chem Pharm Bull**, 1988, 36 (9) :3609~3613.

万方数据

(责任编辑 李春丽)