

小麦麸皮蛋白质的提取与应用

张 晖 毛锦生 张建萍
(无锡轻工大学食品学院, 无锡 214036)

摘要 采用碱法将麸皮中蛋白质提取出来,测定麸皮蛋白的乳化性、乳化稳定性、持水性等功能特性,将其应用于乳化型碎肉制品中,获得与添加大豆分离蛋白相似的出品率和品质。以水解度(DH) 1% ~6%的酶法改性,使麸皮蛋白的持水性有较大的提高,但却使其乳化性下降,在碎肉制品的应用效果不佳。

关键词 小麦;麸皮;蛋白质;碎肉制品;酶水解
中图分类号 TS210.9

0 前 言

麸皮,又称麦皮,是小麦制粉的副产品,其质量分数为小麦的15%左右,但实际生产中,由于面粉品质的要求,得到的麸皮可高达小麦称重的30%。麸皮中含蛋白质14%左右^[1],而一些农村地区面粉厂的麸皮蛋白质含量更高,可达15%以上。麦麸一般是作为饲料的,但近几年,随着饲料业的发展,对小麦麸皮的需求日趋减少,造成麦麸不同程度的积压。鉴于麸皮含有丰富的淀粉、蛋白质、粗纤维及矿物质、维生素,突破其单一的用途,研究开发一些高附加值的麸皮产品,是很有意义的。

采用稀碱可将麸皮中大部分的麸皮蛋白质提取出来,此麸皮蛋白的营养价值和生理价值都比小麦蛋白高,它具有较高的赖氨酸含量^[2],它的蛋白质功效比值(PER)为2.07,消化率为89.9%,都仅略逊于酪蛋白(2.50, 92.8%)而高于大豆蛋白和小麦蛋白等^[2]。关于麸皮蛋白的功能特性尚未见报道,因此有必要对其功能特性及应用作一深入的研究。

1 实验器材

1.1 材料

麸皮 江苏沭阳第三面粉厂提供,其成分见表1。

表1 麸皮原料的基本成分					
粗蛋白	粗脂肪	碳水化合物	粗纤维	灰 分	水 分
15.5	3.9	40.6	10.5	7.9	13.6

大豆分离蛋白	黑龙江三江公司产品;
1398中性蛋白酶(食用级)	无锡酶制剂厂产品;

1.2 设备

FS-100小型粉碎机	北京粉碎机厂制;
78-1型磁力搅拌器	上海南汇电讯器材厂制;
L05-10型低速离心机	北京医用离心机厂制;
日立高速冷冻离心机	日本产;
PHS-25型酸度计	上海分析仪器厂无锡分厂制;
DS-1型高速组织捣碎机	上海标本模型厂制;
80-1型离心机	上海手术器材厂制;
QZ-5型喷雾干燥机	江苏锡山市喷雾干燥机厂制;
NRM 200D 型流变仪	日本产。

2 实验方法

2.1 测定方法

水分测定: 105 恒重法^[3];
灰分测定: 550 灼烧法^[3];
粗蛋白测定: 凯氏定氮法^[3];
粗脂肪测定: 索氏抽提法^[3];
碳水化合物测定: 苯酚硫酸比色法^[4]。

2.2 麸皮蛋白质的 Osborn 分类法

见文献[6, 7]。

2.3 麸皮蛋白质的碱法提取^[2, 5]

麸皮 → 稀碱浸泡 → 离心分离 → 上清液 → 调 pH 至4.8 → 离心分离 → 沉淀 → 酸洗 → 离心
→ 分离 → 沉淀 → 调浆 → 调 pH 至7.0 → 喷雾干燥 → 麸皮蛋白质

2.4 麸皮蛋白质功能特性的测定

乳化性(EA)和乳化稳定性(ES)的测定: 见文献[8];
起泡性(FC)和泡沫稳定性(FS)的测定: 见文献[9];
持水力(WHC)的测定: 见文献[10]。

2.5 麸皮蛋白质酶的改性

为了考察酶水解对麸皮蛋白质功能特性的影响, 研究中采用1398 中性蛋白酶对麸皮蛋白质进行酶法改性, 并用 pH-Stat 法^[11]来控制麸皮蛋白酶法改性过程中的水解度。酶水解的条件是: 温度为48℃, pH 值7.0, 底物浓度为10%。

2.6 麸皮蛋白质应用于乳化型碎肉制品中

乳化型碎肉制品的工艺流程: 选肉, 切块 → 腌制(24 h) → 绞肉斩拌 → 装模 → 熟化 → 冷却 → 成品^[12]。

其中腌制所用的混合盐组成为^[12]: 盐98%, 蔗糖1.5%, 亚硫酸钠0.5%。麸皮蛋白于腌制时加入。

成品的出品率按下式计算:

出品率= 成品肉质量/(原料肉质量+ 蛋白质质量+ 混合盐质量)

2. 7 碎肉制品弹性的测定

采用NRM-200型流变仪, 分别测定不同试样的若干个部位被穿透4 mm 所需的力。

3 实验结果与讨论

3. 1 麸皮蛋白质的组成与提取率

麸皮中蛋白质的组成与小麦不同, 研究结果表明, 与全麦相比, 麸皮蛋白质含有较多的清蛋白和球蛋白, 其组成见表2.

从表2可见, 麸皮中清蛋白和球蛋白的含量(37. 4%), 远比全麦粉(10% ~ 20%) 中的高, 因此麸皮蛋白质无论从营养上还是功能特性上都应该是比较好的。

麸皮经预先粉碎后, 在 pH 10~11, 温度60 的条件下提取蛋白质, 每100 g 麸皮可得到11. 9 g 蛋白质, 蛋白质提取率为76. 9% . 所提蛋白质纯度为90%(干基) 。

3. 2 麸皮蛋白质及酶改性麸皮蛋白质的功能特性

见表3.

表2 麸皮蛋白质的 Osborne 分类结果(100 g 麸皮)

蛋白质种类	蛋白系数(K)	蛋白质质量/g	蛋白质含量(%)
清蛋白	5. 95	3. 05	22. 4
球蛋白	5. 44	2. 04	15. 0
麦醇溶蛋白	5. 66	1. 96	14. 5
麦谷蛋白	5. 72	3. 04	22. 3
不溶蛋白	5. 70	3. 52	25. 8
总蛋白		13. 61*	100

注: * 由于还有非蛋白氮的存在及误差的原因, 使数据低于所测原料麸皮中蛋白质的含量(15. 5%) .

表3 麸皮蛋白质的功能特性 %

蛋白质种类	功 能 特 性				
	乳化性	乳化稳定性	持水性 WHC	起泡性	泡沫稳定性
麸皮蛋白质	94. 59	85. 00	2. 82	75. 00	51. 43
大豆分离蛋白	88. 08	80. 00	5. 68	/	/

从表3可见, 麸皮蛋白质的乳化能力要胜于大豆分离蛋白。从理论上说应该适用于一些乳化型碎肉制品如午餐肉、火腿肠等的添加。但是麸皮蛋白的持水性(WHC) 与大豆分离蛋白相差较多, 这将会影响这些碎肉制品的出品率和品质。为了改善麸皮蛋白的持水性, 作者采用了酶改性的方法, 对水解度(DH) 1% ~ 6% 的样品进行了乳化性和持水性的测试, 结果见图1和图2.

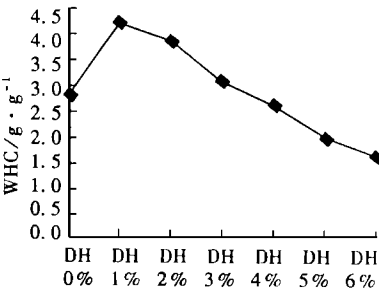
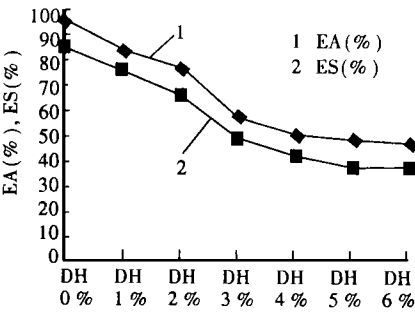


图1 水解度与酶改性蛋白质乳化性的关系Electron图2 水解度与酶改性蛋白质持水性的关系. http://

从图2可以看出, 麸皮蛋白质经酶改性后, 持水性有较大改善, 其中 DH 1% 的酶改性麸皮蛋白质的持水性为最高, 与大豆分离蛋白相近。但是, 从图1可以看出, 酶水解对麸皮蛋白质的乳化性有不良影响, 从 DH 1% 至 DH 6% 的各样品的乳化能力都有不同程度的下降, 其中 DH 1% 的样品, 乳化能力下降最少。

3.3 麸皮蛋白质及酶改性麸皮蛋白质应用于乳化型碎肉制品

鉴于麸皮蛋白质和 DH 1% 的酶改性麸皮蛋白质分别具有较好的乳化性和持水性, 作者尝试将这两种蛋白质样品应用于乳化型碎肉制品中, 与添加大豆分离蛋白的作一比较。

3.3.1 不同蛋白质样品的添加对成品出品率的影响 见表4.

由表4可见, 添加麸皮蛋白质的成品出品率与添加大豆分离蛋白的非常接近, 但添加 DH 1% 的酶改性麸皮蛋白质的成品出品率相对较低, 这与此种蛋白质样品的乳化能力较差有关。

3.3.2 不同蛋白质样品的添加对成品肉弹性的影响 见表5.

由表5可见, 添加麸皮蛋白质的成品肉弹性与添加大豆分离蛋白的样品接近, 但添加 DH 1% 酶改性麸皮蛋白质的成品肉弹性较差。

3.3.3 不同蛋白质样品的添加对成品肉色泽、嫩度、风味的影响 经感官鉴定, 添加麸皮蛋白质的成品肉色泽、嫩度与添加大豆分离蛋白的样品难以区分, 但前者略有谷物腥味; 而添加 DH 1% 酶改性麸皮蛋白质的成品肉色略暗, 谷物腥味重, 但嫩度难以区分; 三者的成品肉切片后, 组织均完整, 无空洞。

4 结 论

1) 麸皮蛋白质含有较多的清蛋白和球蛋白, 因此具有较高的营养价值。用稀碱提取麸皮蛋白质, 得率可达11.9%, 提取率为76.9%。

2) 麸皮蛋白质的乳化能力要优于大豆分离蛋白, 酶改性虽然能提高麸皮蛋白质的持水力(其中 DH 1% 的样品持水力最高), 但却使它的乳化性有较大幅度下降。

3) 将麸皮蛋白质添加于乳化型碎肉制品中, 其出品率和成品弹性、色泽、嫩度、风味都与添加大豆分离蛋白的样品相近; 添加 DH 1% 的酶改性麸皮蛋白质的成品肉, 则出品率和品质都没有改善。因此酶法改性无法改善麸皮蛋白质在乳化型碎肉制品中的应用效果。

4) 由于麸皮蛋白质价廉, 因此在某些情况下可以代替或部分代替大豆分离蛋白在乳化型碎肉制品中的应用。

5) 麸皮蛋白质较低的持水力, 是使它在应用中略比大豆分离蛋白逊色的重要原因, 因

表4 添加不同蛋白质样品的成品出品率 %

试验号	麸皮蛋白	DH 1% 的酶改性麸皮蛋白质	大豆分离蛋白
1	119.10	116.81	120.25
2	120.00	116.38	120.90
3	119.54	117.20	120.39
平均值	119.55	116.80	120.51

注: 表中各蛋白质样品添加量为肉称重的6%, 混合盐添加量为肉称重的5.5%, 加水量为肉称重的65%。

表5 添加不同蛋白质样品的成品弹性

添加的蛋白质种类	弹性/g
麸皮蛋白质	116
DH 1% 酶改性麸皮蛋白质	108
大豆分离蛋白	121

注: NRM 200 D 型流变仪所测弹性单位是“g”

此采用其它的改性方法来提高它的持水力,而又不影响其较强的乳化能力,是有待于进一步探索的课题。

参 考 文 献

- 1 周世英,钟丽玉. 粮食学与粮食化学. 北京: 中国商业出版社, 1986. 124
- 2 Woerman J H. Satterlee L D. Extraction and Nutritive Quality of Wheat Protein Concentrate. Food Tech, 1974, (1): 50 ~ 52
- 3 国家标准局. GB5497-85 GB5505-85 GB5511-85 GB5512-85 中华人民共和国国家标准. 北京: 中国标准出版社, 1985
- 4 刘福岭,戴行钧. 食品的物理化学分析方法. 北京: 中国轻工业出版社, 1987
- 5 Roberts P J, Simmond D H. Extraction of Protein and Solids from Wheat Bran. J Sci Food Agric, 1985, 36: 5 ~ 10
- 6 Grewe. Commercial Wheat Germ and its Composition. Cereal Chem, 1943, 20: 423
- 7 Ho Jeong Kee. Studies on the Isolation of Albumin and Globulin from WGP. Yangyang Siklyong Hakhoechi, 1986, 15(2): 128
- 8 Kathlee J. Some Functional Properties of Acylated Wheat Gluten. J Agric Food Chem, 1982, 30: 930 ~ 934
- 9 Bera M B. Solubility Emulsifying, and Foaming properties of Rice Bran Concentrate. J of Food Sci, 1989, 54: 142
- 10 美国方法审批委员会. 美国谷物化学协会审批方法. 粮食部谷物油脂化学研究所编译, 北京: 全国粮油贮藏科技情报中心站出版. 1983
- 11 Alder- Nissen. Enzymatic Hydrolysis of Food Proteins. London and New York: Elsevier Applied Science Publishers, 1986. 62 ~ 64

Extraction and Application of Wheat Bran Protein

Zhang Hui Mao Jinsheng Zhang Jianping

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

Abstract Wheat bran protein concentrates was prepared by alkaline extraction. Selected functional properties, viz. emulsification activity, emulsification stability, and water holding capacity were measured. Compared with the application of the soy protein concentrates in some meat products, both yield and quality of the resulted products were maintained, when the wheat bran protein concentrates was applied. Enzymatically modification improved the water holding capacity, but decreased the emulsification properties. The results of the application of the modified protein appeared to be poor.

Key words wheat; wheat bran; protein; minced meat product; enzymatication modify

(责任编辑: 秦和平)