

## 不同加工条件对小麦麸皮半纤维素得率的影响\*

王 萍 陈 磊

(东北林业大学林学院, 哈尔滨, 150040)

**摘 要** 为从小麦麸皮中得到更多的半纤维素,研究了直接碱提、蒸煮后碱提、加酸蒸煮后碱提对半纤维素得率的影响,结果表明:提高碱液浓度和进行蒸煮预处理均可不同程度提高半纤维素得率,其中加酸蒸煮半纤维素得率在 25% 以上。

**关键词** 小麦麸皮, 半纤维素, 提取

小麦麸皮是小麦面粉厂的主要副产品,富含纤维素和半纤维素<sup>[1]</sup>。我国每年可利用的小麦麸皮可达 2 000 万 t 以上,目前主要用做饲料,提高麸皮经济价值对面粉加工企业尤为重要<sup>[2]</sup>。麸皮中的半纤维素是制备功能性低聚糖的良好资源,经过水解后生成低聚木糖,其双歧杆菌增殖效果比低聚果糖高 5 倍<sup>[3]</sup>。因此,以小麦麸皮为原料分离半纤维素是小麦麸皮开发利用的基础之一。

## 1 实验材料与方法

### 1.1 材 料

浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaOH}$ 、无水乙醇,分析纯;中温  $\alpha$ -淀粉酶,中性蛋白酶,糖化酶,小麦麸皮。

### 1.2 仪器与设备

水浴锅(TDA-8002),天津市泰斯特仪器有限公司;旋转蒸发仪(RE-52A),上海亚荣生化仪器厂;高压蒸煮锅,长春百奥生物仪器有限公司;超滤装置,天津膜天膜公司;离心机,上海安亭科学仪器厂。

### 1.3 麸皮半纤维素分离方法

#### 1.3.1 工艺流程

原料→粉碎→除淀粉( $\alpha$ -淀粉酶、糖化酶)→灭酶→除蛋白(中性蛋白酶)→灭酶→过滤→碱提( $\text{NaOH}$ )→过滤→超滤→醇沉→离心→收集沉淀

#### 1.3.2 操作要点

用万能粉碎机将小麦麸皮粉碎过 60 目筛;加 0.3% 的中温  $\alpha$ -淀粉酶及糖化酶,在 pH 值 6.5 左右、65℃ 保温 30 min,之后煮沸 10 min 灭酶;加 0.3% 中性蛋白酶,调 pH 值 7.0 左右、40℃ 保温 30 min,之后煮沸 10 min 灭酶;用纱布过滤并反复冲洗小麦麸皮

后备用。

#### 1.3.2.1 直接碱提

分别用质量分数为 0.5%、1%、2%、3%、5% 的  $\text{NaOH}$  溶液处理除去淀粉和蛋白质的麸皮,80℃ 处理 2 h。

#### 1.3.2.2 蒸煮预处理

(1)直接蒸煮:取一定量原料按料液比(g:mL)1:5 加水,分别在 85、100、125℃ 蒸煮 30 min,除淀粉、蛋白,再碱提。

(2)加酸蒸煮:取一定量原料按料液比(g:mL)1:5 分别加入体积分数为 0.1%、0.2%、0.5%、1% 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液,分别在 125、85、60℃ 蒸煮 30 min,除淀粉、蛋白,再碱提。

将直接碱提及蒸煮预处理后再碱提的提取液进行超滤,至滤液截留量为 200 mL 左右,将截留液 pH 值调至 5.5,加入 3 倍体积的无水乙醇室温下醇沉 12 h,然后 4 000 r/min 离心 20 min,收集沉淀。

## 2 结果与讨论

### 2.1 碱的质量分数对小麦麸皮半纤维素得率的影响

用不同质量分数的  $\text{NaOH}$  处理小麦麸皮,结果如图 1 所示。质量分数 0.5% 与 1%  $\text{NaOH}$  的得率相差不多,但 1%~5% 之间有明显的上升趋势。

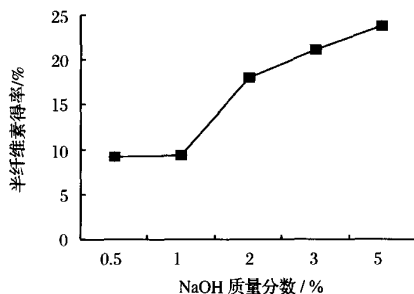


图 1 碱质量分数对半纤维素得率的影响

第一作者:博士,副教授。

\* 黑龙江省农垦集团公司北大荒博士后工作站资助项目

收稿日期:2006-05-11, 改回日期:2006-07-24

## 2.2 蒸煮温度对小麦麸皮半纤维素得率的影响

由图2可以看出,先经85℃蒸煮预处理后再用1%NaOH提取的得率比较高,但随着蒸煮温度的升高,得率呈现下降的趋势。这是因为经过蒸煮使半纤维素与木质素连接松散,半纤维素碱溶性提高,得率增大。但经125℃高温蒸煮半纤维素发生了一定程度的降解,已有相当一部分半纤维素相对分子质量降低,超滤时分子质量<6 000的一部分分子滤出损失。

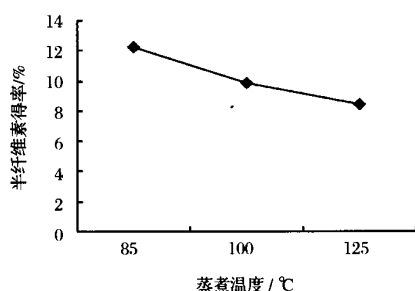


图2 蒸煮温度对半纤维素得率的影响

## 2.3 加酸蒸煮酸体积分数对小麦麸皮半纤维素得率的影响

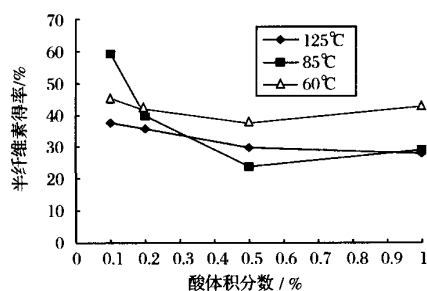


图3 酸体积分数对半纤维素得率的影响

如图3所示,在不同温度条件下蒸煮30 min,随着酸体积分数的增加,半纤维素得率呈现下降趋势,并且蒸煮温度越高得率越低,这主要是因为高温酸处理使半纤维素更多地降解,经超滤后分子量相对较小的半纤维素分子被滤掉。

## 3 结 论

小麦麸皮半纤维素得率随着碱提质量分数的增加而增加,随蒸煮预处理温度的升高而下降,酸蒸时随酸体积分数的增加而下降。蒸煮和酸处理均可使半纤维素与木质素结构松散、断开连接键,提高半纤维素的碱溶性;但温度过高和酸体积分数过大使半纤维素发生一定程度的降解从而得率下降。直接碱提最佳NaOH质量分数为5%,半纤维素得率23.75%;直接蒸煮后再碱提最佳条件为NaOH质量分数1%,蒸煮温度85℃,半纤维素得率为12.26%;加酸蒸煮再碱提最佳条件为酸体积分数0.1%,半纤维素得率为59.36%。显然,加酸蒸煮后再碱提可以从小麦麸皮中得到更多的半纤维素。

## 参 考 文 献

- 1 杨瑞金,许时婴,王 璋. 酶法生产低聚木糖过程中纤维素和木聚糖-木质素复合物结构的变化[J]. 中国粮油学报,2001,16(6):43~46
- 2 江和源,吕飞杰,台建祥. 小麦胚和小麦麸皮的成分及其开发利用[J]. 粮食与饲料工业,1999,11(10):5~7
- 3 陈育如,陈志芳,刘 媛. 酶法水解麦麸制备功能性低聚糖[J]. 南京师范大学学报(工程技术版),2003,3(4):21~23

# Effect on Yields of Hemicellulose from Wheat Bran with Different Treatments

Wang Ping Chen Lei

(Forestry College, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

**ABSTRACT** To obtain high yields of hemicellulose from wheat bran, some extracting methods were investigated which were only with NaOH solution for extraction, alkali extracting after steaming treatment and steaming with acid treatment then alkali extracting. The results showed that yields of hemicellulose were raised in different degrees by raising concentration of alkali and steaming treatment before extraction, yields of hemicellulose were above 25% when steamed with acid.

**Key words** wheat bran, hemicellulose, extraction