

## 玉米胚芽渣的微细化<sup>①</sup>

籍保平<sup>②</sup> 梁建芬

(中国农业大学食品学院)

**摘要** 采用不同的微细化方法对玉米半湿法加工的副产品——玉米胚芽渣进行了微细化处理,并借助光学显微镜对粉碎机粉碎、胶体磨磨碎和超微粉碎3种微细化方法所得的产品进行了粒度分析,得出了不同方法的粒度分布结果。

**关键词** 玉米胚芽渣;微细化;粒度分布

**分类号** TS 209; S 513. 099

### Micronizing of Corn Germ-residue

Ji Baoping Liang Jianfen

(College of Food Science and Engineering, CAU)

**Abstract** Three different micronizing methods to the corn germ-residue, the by-product of half-wet corn process, are studied. The particles produced by grinder, colloid mill and supper micromill were analyzed with optical microscope to obtain the particle distribution and the dimension of the individuals.

**Key words** corn germ-residue; micronizing; particle size distribution

玉米胚芽渣是用玉米半湿法加工中玉米皮和玉米胚芽混合榨油后的饼粕。玉米皮层和糊粉层中的几乎所有成分和胚芽中的大部分营养成分(除脂肪外)都留在玉米胚芽渣中,所以它含有丰富的蛋白质和膳食纤维,是一种很好的食品营养添加物<sup>[1,2]</sup>,尤其适合作为焙烤食品的营养添加剂;但是,由于玉米胚芽渣纤维含量较高,其微细化方法的选择和微细化程度就成为影响其有效利用的关键因素。目前常用的微细化处理方法主要有3种,即粉碎机粉碎、胶体磨磨碎和超微粉碎<sup>[3]</sup>。到目前为止,尚未见用这3种微细化方法所得粒度、形状和粒度分布的系统研究报道。本文将结合对玉米胚芽渣的微细化,通过用特殊的光学显微镜对三种设备加工的产品和面包专用粉进行扫描,再通过计算机进行粒度分析比较,从而获得用不同微细化方法所得产品的粒度、形状和粒度分布结果。

### 1 材料与设备仪器

**试验材料:**玉米胚芽渣,辽宁省锦州市天成粮食公司提供;面包专用粉,北京古船面粉厂1998年10月27日生产。

**试验设备及仪器:**9FQ-20型粉碎机(北京燕京牧机公司生产,筛板60目)、JMS-80型胶体

收稿日期:1999-01-15

①国家“九五”科技攻关项目

②籍保平,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)294信箱,100083

磨(河北廊坊通用机械厂生产)、CMF-2501 型超微粉碎机(河北廊坊通用机械厂生产)及光学显微镜(中国科学院科学仪器公司提供)。

## 2 试验结果与分析

用不同微细化方法所得产品的检测结果见表 1,粒度分布见图 1。

表 1 微细化产品光镜检测结果

项目	产品代号 <sup>①</sup>	面积/ $\mu\text{m}^2$	x 向尺寸/ $\mu\text{m}$	y 向尺寸/ $\mu\text{m}$	圆 度	粗糙度	长宽比
最 小 值	1	3.739	2.915	1.749	1.164	1.024	1.000
	2	9.875	0.035	2.915	1.164	1.028	1.000
	3	9.857	3.498	2.915	1.179	1.030	1.000
	4	0.340	0.583	0.583	1.193	1.031	1.000
最 大 值	1	3910	78.71	96.78	15.14	2.419	2.873
	2	5238	112.50	125.90	11.72	2.055	4.000
	3	4071	139.90	86.28	15.71	2.582	3.000
	4	4354	112.50	98.53	11.73	18.710	8.000
平 均 值	1	132.5	11.12	11.83	2.037	1.182	1.376
	2	301.2	17.79	17.57	2.721	1.300	1.449
	3	208.8	15.05	15.10	2.709	1.286	1.451
	4	150.3	12.07	11.32	2.591	1.311	1.506

①1,2,3,4 分别指面包专用粉、粉碎机粉碎产品、胶体磨磨碎产品和超微粉碎产品。

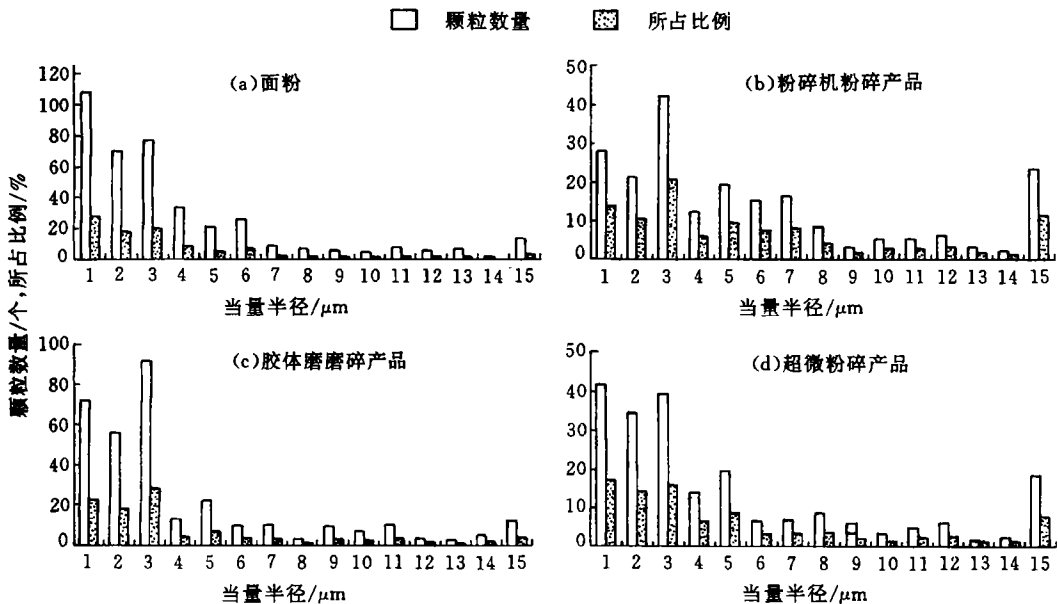


图 1 用不同微细化方法所得产品的粒度分布

试验结果表明,胶体磨加工的产品,其粒度、形状和粒度分布与面包专用粉接近。半径小于和等于 5  $\mu\text{m}$  的颗粒占颗粒总数的 78.23%(面粉为 78.02%),15  $\mu\text{m}$  以上的颗粒占颗粒总数的 3.68%(面粉为 3.54%)。由表 1 可以看出,无论颗粒的长宽比、圆度和粗糙度,还是最大颗

粒的面积和其他参数,胶体磨加工的产品均与面包专用粉十分接近。所以,从产品的颗粒及其分布方面考虑,采用胶体磨微细化纤维含量较高的胚芽渣是十分理想的;但是,采用胶体磨加工胚芽渣时,需首先将玉米胚芽渣与水按一定的比例混合,并使物料充分吸水软化,所以,加工的产品水分含量较高,如果要制造胚芽渣干粉,需增加干燥工序,相应地加工成本增加。因此,胶体磨微细化更适合于直接使用其湿产品的场合,如胚芽面包加工等。

采用超微粉碎方法细化时,一般要求原料水分含量低,初始粒度不能太大。由试验结果可以看出,与胶体磨相比,超微粉碎的产品粒度分布较广,其最小颗粒比面粉和胶体磨产品小,最大颗粒与面粉和胶体磨加工产品相近,半径小于和等于  $5\ \mu\text{m}$  的颗粒占颗粒总数的 71.50%,为胶体磨产品的 91.4%, $15\ \mu\text{m}$  以上的颗粒占颗粒总数的 8.84%,是胶体磨产品的 2.4 倍。显然,超微粉碎加工的产品明显不如胶体磨,但选用超微粉碎方法,可以直接生产干粉。为使其粒度符合食品加工的要求,可以通过进一步筛分的方法获得所需要的粒度,而可对筛上物再进行粉碎。

粉碎机粉碎的产品粒度比较大,尤其是较大颗粒所占比例较高,半径超过  $5\ \mu\text{m}$  的颗粒占颗粒总数的 41.35%,为面包专用粉的 1.88 倍, $15\ \mu\text{m}$  以上的颗粒占颗粒总数的 12.30%,为面包专用粉的 3.47 倍;所以,考虑到对食品在感官上和内在质量方面的要求,粉碎机粉碎的产品不宜直接添加到面包等食品中。

### 3 结 论

玉米胚芽渣的微细化方法有多种,生产中可以根据不同的要求选择适宜的加工方法。在加工玉米胚芽渣时,胶体磨产品的粒度、形状和粒度分布与面包专用粉十分接近。对于将玉米胚芽渣作为食品添加剂物而言,在添加量少且不需贮存的情况下,选择胶体磨细化比较好;但如生产胚芽渣干粉,则需增加干燥工序,相应地也增加了加工成本。超微粉碎产品的粒度、形状和粒度分布与面包专用粉有较大的差距,但是,较小直径( $\leq 5\ \mu\text{m}$ )的颗粒所占比例比较接近胶体磨加工的产品,所以可通过筛分的方法获得所需粒度的产品。同时,超微粉碎可以直接生产干胚芽渣粉。粉碎机不宜直接用于胚芽渣微细化。

### 参 考 文 献

- 1 潘 铎. 玉米的形态、营养及加工利用. 商业科技开发, 1993(1): 16~21
- 2 陈艳美. 玉米胚蛋白的营养价值及其开发应用. 食品研究与开发, 1997(7): 31~32
- 3 高福成. 食品分离重组工程技术. 北京: 中国轻工业出版社, 1998. 37~48