

## · 实验研究 ·

## 不同品种花粉营养成分分析

浙江医学研究院药物研究所 毛丽珍 柳永昌\*

**提要** 本文报道油菜花粉、芝麻花粉、葵花花粉、茶花花粉、玉米花粉等五种花粉的营养成分测定结果。总氮量为2.67~4.72%，蛋白质16.69~29.50%；氨基酸总量为12.79~21.69%；微量元素有K、Na、Ca、Mg、Fe、Cr、P等二十种；还原糖为17.05~40.38%，蔗糖为1.39~20.10%，多糖为0.35~6.61%；脂肪为3.98~8.97%。比较结果认为芝麻花粉和油菜花粉的营养价值较高。

## 实验部分

花粉是营养极为丰富的食品，食用花粉能增强体质、防治多种疾病，因而已引起人们的重视和兴趣。为了探讨花粉的营养价值，本文对油菜花粉等五个品种进行了初步成分分析，结果如下。

## 一、样 品

油菜花粉，青海产；芝麻花粉，湖北产；葵花花粉，浙江产；茶花花粉，浙江产；玉米花粉，浙江产。

二、蛋白质测定<sup>[1]</sup>

样品消化后，按凯氏定氮法测得全氮量，再折算到蛋白质含量。结果见表1。

表1 蛋白质测定结果

| 花 粉 品 种   | 油菜<br>花粉 | 芝麻<br>花粉 | 葵花<br>花粉 | 茶花<br>花粉 | 玉米<br>花粉 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 含 氮 量 (%) | 4.42     | 4.72     | 2.67     | 4.08     | 2.97     |
| 蛋 白 质 (%) | 27.63    | 29.50    | 16.69    | 25.50    | 18.56    |

## 三、微量元素的测定

方法：先将样品灰化<sup>[2]</sup>，然后取灰分作发射光谱分析，谱线呈现法半定量。

结果见表2。

四、氨基酸分析<sup>[3]</sup>

1. 样品制备：取样品20mg，加6NHCl 2ml于10ml安瓶内，封口，于105℃水解24小时，取出过滤，水浴上蒸发至约1ml，再用3~5ml蒸馏水反复蒸至pH2.0~2.5，将浓缩液过滤，滤液收集于50ml容量瓶内，并稀释至刻度。

## 2. 仪器及测定条件：

仪器：岛津LC-3A型高效液相色谱仪。

交换树脂：磺酸钠型阳离子交换树脂。

缓冲液：pH3.25，pH4.25，pH9.00。

显色剂：荧光试剂OPA(pH10.5)

检测波长： $E_m = 455nm$ ， $E_x = 345nm$ 。

3. 测定结果：见表3。

五、糖的测定<sup>[4,5]</sup>

## 1. 样品制备：

(1) 称取样品2克于100ml锥形瓶中，加水70ml煮沸30分钟，然后转至100ml容量瓶中，稀至刻度。此液即可用于测定还原糖。

(2) 取经上述处理过溶液50ml于100ml容量瓶中，加HCl5ml，在70℃水浴中水解1小时，取出冷却，加30%NaOH约7.5ml，然后以0.5%NaOH调至微碱性，再加水稀至刻度，此液用于测定蔗糖。

(3) 另取样品5克于250ml具塞锥形瓶中，加1NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>100ml，在高压蒸汽消毒器内

\* 浙江工学院1985届毕业实习生。

表2 微量元素的测定结果

| 元 素 | 花粉品种 | 油菜花粉    | 芝麻花粉    | 葵花花粉    | 茶花粉     | 玉米花粉    |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| K   |      | 0.0039  | 0.0037  | 0.0036  | 0.0027  | 0.0032  |
| Na  |      | 0.027   | 0.026   | 0.025   | 0.019   | 0.032   |
| Ca  |      | 0.118   | 0.112   | 0.107   | 0.083   | 0.097   |
| Mg  |      | 0.027   | 0.026   | 0.0071  | 0.019   | 0.023   |
| Al  |      | 0.027   | 0.026   | 0.026   | 0.019   | 0.023   |
| Fe  |      | 0.039   | 0.037   | 0.011   | 0.0082  | 0.032   |
| Cu  |      | 0.0078  | 0.0074  | 0.025   | 0.0055  | 0.0064  |
| Mn  |      | 0.0078  | 0.0074  | 0.0007  | 0.0055  | 0.0064  |
| Zn  |      | 0.0027  | 0.0026  | 0.0025  | 0.0020  | 0.023   |
| Ni  |      | 0.0008  | 0.0007  | 0.0007  | 0.0006  | 0.0003  |
| Cr  |      | 0.0039  | 0.0037  | 0.0025  | 0       | 0.0032  |
| Sn  |      | <0.0001 | 0       | <0.0001 | 0       | <0.0001 |
| Ba  |      | 0.0013  | 0.0011  | 0.0012  | 0.0013  | 0.0011  |
| Mo  |      | <0.0001 | <0.0001 | 0.0003  | <0.0001 | 0.0002  |
| Pb  |      | 0.00003 | 0.00003 | 0.00005 | 0.00003 | 0.00003 |
| Co  |      | 0       | 0.0007  | 0       | 0       | 0       |
| Ti  |      | 0.0003  | 0.0007  | 0.0002  | 0.0002  | 0.0023  |
| Si  |      | 0.0078  | 0.0074  | 0.108   | 0.0055  | 0.097   |
| B   |      | 0.395   | 0.375   | 0.360   | 0.275   | 0.330   |
| P   |      | 0.395   | 0.375   | 0.360   | 0.275   | 0.330   |
| 灰 分 |      | 3.96    | 3.71    | 3.56    | 2.73    | 3.22    |

\* 表中数据均系样品的百分含量。

表3 花粉中氨基酸测定结果

| 含 量 (%) | 花 粉 品 种 |        |        |        |        |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 氨基酸     | 油菜花粉    | 芝麻花粉   | 葵花花粉   | 茶花粉    | 玉米花粉   |
| 天冬氨酸    | 3.945   | 4.847  | 2.776  | 4.402  | 2.827  |
| 苏氨酸     | 1.169   | 1.149  | 0.751  | 0.958  | 0.830  |
| 丝氨酸     | 1.371   | 1.940  | 0.817  | 1.254  | 0.953  |
| 谷氨酸     | 2.000   | 2.308  | 1.147  | 2.187  | 1.507  |
| 甘氨酸     | 1.229   | 1.314  | 0.857  | 1.111  | 0.886  |
| 丙氨酸     | 1.341   | 1.453  | 0.804  | 1.367  | 1.082  |
| 缬氨酸     | 1.386   | 1.563  | 0.812  | 1.262  | 1.015  |
| 蛋氨酸     | 0.174   | 0.030  | 0.037  | 0.047  | 0.022  |
| 异亮氨酸    | 1.856   | 2.041  | 1.123  | 1.723  | 1.443  |
| 亮氨酸     | 0.945   | 1.000  | 0.617  | 0.971  | 0.792  |
| 酪氨酸     | 0.519   | 0.525  | 0.355  | 0.495  | 0.361  |
| 苯丙氨酸    | 0.866   | 0.903  | 0.599  | 0.877  | 0.524  |
| 组氨酸     | 0.554   | 0.627  | 0.682  | 0.529  | 0.377  |
| 赖氨酸     | 1.694   | 1.355  | 1.104  | 1.179  | 0.970  |
| 精氨酸     | 0.532   | 0.599  | 0.309  | 0.531  | 0.396  |
| 氨基酸总量   | 19.581  | 21.694 | 12.790 | 18.893 | 13.985 |

(15磅压力下),经1小时取出,用20%NaOH中和至近中性,再加20%Pb(AC)<sub>2</sub>20ml,使蛋白质全部沉淀,过剩Pb(AC)<sub>2</sub>以10%NaSO<sub>4</sub>沉淀之。将锥形瓶中全部内容物转入250ml容量瓶中,稀至刻度,摇匀,静置澄清备用。

## 2. 测定方法与结果:

采用Fehling试剂容量法。结果如表4:

表4 花粉中糖的测定结果

| 花粉品种   | 油菜花粉  | 芝麻花粉  | 葵花花粉  | 茶花粉   | 玉米花粉  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 还原糖(%) | 29.85 | 30.59 | 40.38 | 27.24 | 17.05 |
| 蔗糖(%)  | 2.48  | 3.33  | 4.23  | 1.39  | 20.10 |
| 多糖(%)  | 0.45  | 4.26  | 0.80  | 0.35  | 6.61  |

## 六、脂肪的测定<sup>[6]</sup>

称取样品5克置于滤纸筒内,然后放入索氏提取器以石油醚(沸程60~90℃)抽提6小时,将抽提液于BÜCHI(瑞士产)真空溶剂抽提器上抽去溶剂,在105℃下干燥得粗脂肪。结果为:油菜花粉6.35%,芝麻花粉为8.00%,葵花花粉为8.97%,茶花粉为5.07%,玉米花粉为3.98%。

## 小 结

1. 实验结果表明,花粉的营养成分十分丰富,但不同品种花粉的营养成分则又有较

大区别。其中芝麻花粉和油菜花粉最令人满意。

2. 花粉中糖的分析结果表明,多数花粉中糖份主要以还原糖形式存在,但也有例外。如玉米花粉。

3. 在已检测的氨基酸中,不同花粉中的各种氨基酸含量变化基本一致,如天冬氨酸总是最高,谷氨酸其次,异亮氨酸再次……而蛋氨酸却总是最低的。

4. 本文着重分析了油菜花粉等五种花粉的蛋白质、氨基酸、微量元素、糖及脂肪的含量,维生素未测定;另外限于样品的来源,品种、批号尚不够多,故有一定的局限性,有待进一步深入分析比较。

(本实验部分项目承本院江月仙同志和浙江省冶金研究所尹鹤松同志帮助测试,特此致谢!)

## 参 考 文 献

- [1] 无锡轻工业学院、天津轻工业学院合编:食品分析,208—228(1983)。
- [2] 中国药典会:中国药典(二部),附录42(1977)。
- [3] LC-3A仪器说明出17:食品分析への应用,13。
- [4] 同[1],131~191。
- [5] 卫生部食品卫生监督所:食品卫生检验方法,11~16(1984)。
- [6] 同[5],10~11。