

切片后,先经过一定时间风干,使之自然发酵,产生一定有机酸后,再用人工脱水,这样既在短期内提高到一定的酸度,又减少了维生素C的氧化时间。至对青菜头切片后先风干的时间

长短、自然发酵产生多大酸度使之有利于维生素C的保存,又不能使制品含酸量过高,有待进一步研究。

参考文献(略)

## 花粉抗氧化作用的探讨

昆明医学院化学教研室 赵凡

花粉是植物雄配子体细胞,作为一种天然的保健和药用食品在当今世界正日渐风行。其临床药用的主要适应症为<sup>[1]</sup>:贫血、体弱,慢性胃炎、肠炎、慢性肝炎、动脉粥样硬化,神经衰弱,前列腺炎、便秘、胃肠功能紊乱,更年期综合症等。当前,最广泛的使用还是经收集加工后作为保健食品。为了更好地利用花粉这一特殊的天然产物,有必要对其组成,生理生化及药理功能等进行全面深入的研究。本文介绍用分光光度法和氧化还原分析法对花粉抗氧化作用进行的实验研究和探讨。旨在为基础医学、食品科学及花粉的性质研究提供参考。

### 一、方法及原理

花粉除富含人体所需的各种营养物外,还含有许多抗氧化性物质,如不饱和脂肪酸,还原糖,生物色素等。现代医学研究表明:机体内过剩的氧化作用将导致很大的危害性,如脂质过氧化等<sup>[2]</sup>。因而,抗氧化剂对于机体具有较好的保护作用。我们利用氧化还原分析法测定花粉的抗氧化作用,并可将花粉中抗氧化物的总量以一定的氧化还原定量指标来表示,称之为抗氧化值(AO)。同时,分析某些抗氧化药物的AO值,与花粉的AO值进行比较。从而评价花粉的抗氧化效力。另外,用分光光度法测试花粉中胡萝卜素的抗氧化作用。分析原理如下:

1. 样品AO值的测定。根据分子生物学和分子药理学的研究所知,物质在机体内的氧化作用常涉及过氧化物,环氧化物,游离基氧

等<sup>[3]</sup>。故此,我们选用过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)作为氧化还原分析中的氧化剂。分析原理简示如下:

(1) 样品分析液 + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (一定量) → 氧化型产物 + H<sub>2</sub>O

(2) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (过量的) + KI → I<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

(2) I<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → 2 I<sup>-</sup> + Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub> + 2 Na<sup>+</sup>

按下式计算AO值:

$$AO = (V_{空} - V_{样}) \times N \times 170$$

AO: 每克样品还原H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的毫克数(mg/g)。

V<sub>空</sub>: 空白溶液耗Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的体积(ml)。

V<sub>样</sub>: 样品分析液耗Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的体积(ml)。

N: Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>当量浓度。

2. 花粉中胡萝卜素抗氧化作用的分析。从药理学原理可知,投给机体的药物或其它物质所表现出的生物活性不仅与它们的组成、结构有关,还与它们的量——即投药剂量有关。所以,我们根据胡萝卜素类的吸光特性,用分光光度法监测花粉分析液同氧化剂作用过程中胡萝卜素类的浓度改变情况,以期观察花粉中胡萝卜素类抗氧化作用的浓度下限。亦可由此间接地分析花粉抗氧化作用的量效关系。

3. 花粉加工品抗氧化作用的时间关系初探。用氧化还原分析法和分光光度法测定存放一段时期后的花粉之抗氧化效力。由此初步观察并分析天然花粉加工品抗氧化作用的时间效应。

### 二、试剂、仪器及操作

试剂及样品

1. 花粉: 昆明医学院药用 I 号花粉 (已经鉴定)

- 2.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液 0.1N
- 3. 丙酮-水溶液 90%
- 4.  $\text{H}_2\text{O}_2$  水溶液 0.4N
- 5.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2N
- 6. 淀粉水溶液 1~2%
- 7. 维生素 C 药用片剂
- 8.  $\text{NaHCO}_3$
- 9. KI 10% (用时新配)

仪器 72型光电分光光度计

操作

1. 样品抗氧化值 (AO) 测定: 准确称取花粉 1g, 加 0.5g  $\text{NaHCO}_3$  和 40ml 丙酮-水溶液充分研磨。玻璃滤器抽滤, 洗涤。成 100.00ml 分析液。吸取此分析液 10.00ml, 加  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.25ml 和  $\text{H}_2\text{O}_2$  5.00ml, 室温下反应 10 分钟。加 KI 30ml, 静置 5 分钟后用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  滴定, 以淀粉液指示终点。并作空白测定。同样方法配制等浓度 (W/W) 的维生素 C 溶液进行测定。

2. 花粉中胡萝卜素抗氧化作用的分析: 吸取 5ml “1” 制得的花粉分析液, 加入等体积 30%  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液。用分光光度计监测 10 分钟, 30 分钟和若干小时后下述波长下的吸光度: 662 nm, 644 nm 和 440 nm。同时, 测定未加氧化剂的花粉分析液的吸光度。然后, 根据植物提取液中类胡萝卜素的计算公式<sup>[4]</sup> 计算出溶液中类胡萝卜素的浓度及分析氧化过程中浓度等的变化情况。同时算出花粉中胡萝卜素的含量。算式如下:

$$C_k = 4.7 \times A_{440} - 0.27 \times C_{a+b}$$

$$C_{a+b} = 20.44 \times A_{644} + 5.13 \times A_{662}$$

$$C = 0.1 \times C_k \times V/W$$

其中:

- $C_k$ : 类胡萝卜素的浓度 ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ )
- $C_{a+b}$ : 植物其它色素 a 和色素 b 的浓度
- C: 样品中类胡萝卜素的含量 ( $\text{mg}/100\text{g}$ )
- $A_{440}$ ,  $A_{644}$  和  $A_{662}$  分别为 1 cm 液池测得分光液的吸光度。测定波长为 440nm, 644nm 和 662nm。
- V: 分析液总体积 (ml)
- W: 配制成分析液所称样品重 (g)

3. 花粉加工品抗氧化作用的时间关系初探: 用“1”和“2”的有关测定方法分析贮存一年后的同批号花粉, 考察其抗氧化效力。

### 三、结果及讨论

表 1 抗氧化值 (AO)

项	分析液		
	实验测 A (1g/100ml)	维生素 C 液 (1g/100ml)	花粉液 B (1g/100ml)
$\Delta \bar{V}_i$ (i: 实验测试次数花粉液)	1.51 (i=6)	0.70 (i=6)	-1.23 (i=13)
AO	25.67	11.90	-17.94

注:  $\Delta \bar{V}_i$ :  $\bar{V}$  空白  $\bar{V}$  样 耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的体积差 (ml)。AO > 0 有抗氧化作用 AO < 0 无抗氧化作用。花粉液 A: 用 85 年新收集花粉之加工品配制。花粉液 B: 用 85 年加工品经室温, 无色干燥器中保存一年后, 86 年配制测定。

表 2 花粉液及其与氧化剂作用的吸光度测定

项	分析液 时间	花粉液加氧化剂*			花粉液 开始~实验结束
		10分钟	30分钟	4小时	
吸光度	662nm	0.027	0.022	0.022	0.020
	644nm	0.027	0.025	0.025	0.020
	440nm	0.144	0.143	0.140	0.450
$C_k$		1.08	1.01	0.98	1.98
$\Delta C_k$		0.90	0.07	0.03	0.00

\*  $\Delta C_k$ : 每前 1 时刻的  $C_k$  值同后 1 时刻  $C_k$  值之差。4 小时后定性检验体系中仍有过量  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。

表 3 新陈花粉中类胡萝卜素对照

项	新花粉液 (85年)	陈花粉液 (86年)	改变值
浓度 $\bar{C}_{ki}$ ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )	1.98 (i=3)	0.917 (i=3)	1.063
$\bar{C}_i$ 色素 ( $\text{mg}/\text{g}$ )	22.55 (i=3)	7.73 (i=3)	14.82

从上列分析结果可见: 新花粉对过氧化氢具有较强的还原或分解能力, 其抗氧化值是维生素 C 药用片剂的两倍。另外, 花粉中所含的一些植物色素——类胡萝卜素等虽对花粉的抗氧化作用有协同效果。但若以类胡萝卜素作为花粉抗过氧化氢氧化化的监测指标, 则表 2 的结果表明: 花粉抗氧化作用同其组分中还原物的浓度有一定的关系。当还原物浓度降低时, 还

原速率将大为降低。例如从表 2 中的  $C_k$  和  $\Delta C$  分析, 花粉同  $H_2O_2$  作用 4 小时后, 尽管体系中仍有还原色素及过量的  $H_2O_2$ , 但  $\Delta C_k$  的值很小, 即此时花粉对氧化剂的还原速率已很低。由此推知花粉对氧化物的消除速度正比于其浓度。由表 1 中花粉液 A 和花粉液 B 的 AO 值及表 3 结果证明: 自然条件下存放一年后的陈花粉, 无论是还原性物质组分的含量, 还是抗氧化作用都发生了一定的变化。例如还原性植物色素(类胡萝卜素)的含量发生了显著的减少, 从平均含量为 22.55mg/g 减少到 7.73 mg/g, 而 AO 值在本文的分析测定中已小于零, 此表示陈花粉不仅无还原特性, 甚至使反应体系中的  $I_2$  被氧化, 生成  $I_2$ ——故耗去多于空白实验所需的  $Na_2S_2O_3$ 。对于陈花粉所表现出的上述现象, 尤其是 AO 值  $< 0$ , 目前尚鲜见报道, 可能是由于下述某些因素所致: [5,6] 花粉存放过程中还原组份的氧化变质; 某些特殊组份吸附结合空气中的氧; 花粉中的特殊酶由于受空气氧氧化后由还原型转变成氧化型; 花粉受湿、热, 空气, 光等影响, 产生或转变

出对过氧化氢氧化作用有促进作用的物质等。总之, 这一些因素都将对花粉的保健作用带来不良影响, 在这方面还有待作进一步深入细致的研究。综上所述, 根据花粉表现出的抗氧化动能及其量效关系, 以及新花粉同陈花粉的某些差异, 提示服用一定剂量的新制花粉食品对于强身防病会有一些益处。尤其是机体内存在超限量氧化物时, 花粉的抗氧化功能是否可起有效的作用, 值得深入探讨。另外, 作为花粉食品也应考虑其制作及保鲜等问题。

#### 参 考 文 献

- [1] 龚维桂 中成药研究 第 6 期 37—8 1985
- [2] 周翔等 白求恩医科大学学报 11 卷 4 期 358—61 1985
- [3] 江泉观 国外医学卫生学分册 第 6 期 346—9 1980
- [4] X.H 波钦诺克著(荆家海等译)《植物生物化学分析方法》第一版(北京)科学出版社 255—59 1981
- [5] 江琳才《细胞化学》第一版(北京)科学出版社 11 1980
- [6] 天津轻工业院, 无锡轻工业学院合编《食品生物化学》第一版(北京)轻工业出版社 103—116 1981

## 关于食用油脂脂肪酸的评分及混合油配比初探

安徽省食品科技服务中心 赵齐川

脂肪是人类食物中三大主要营养素之一, 是组成人体组织细胞的一个重要组成成份。它对机体的生命活动有着重要的生理功能。脂肪作为热能营养素供给人体热量, 由它供给机体的热量是同重量的碳水化合物、蛋白质的两倍多; 它为人提供必需脂肪酸, 供合成磷脂和前列腺素, 促进身体生长发育, 增进微血管壁的健全, 防止其脆性增加; 减少血小板粘附性, 防止血栓形成; 它能与胆固醇结合成酯, 促进胆固醇代谢; 保护皮肤, 防止放射线对皮肤的损伤; 促进乳汁分泌和精子的发育; 携带维生素 A、D、E 进入体内, 协助其在体内吸收和利用等等。

脂肪酸是脂肪的主要组成成分。脂肪酸按其结构不同一般可分为饱和脂肪酸、单烯不饱和脂肪酸和多烯不饱和脂肪酸。人们日常所食用的油脂中三类脂肪酸成份共存, 但各自的含量因油脂的种类不同而异。一般说来动物性脂肪含饱和脂肪酸较多; 植物性脂肪主含单烯不饱和脂肪酸和多烯(包括二烯和三烯)不饱和脂肪酸。

长期以来人们逐渐认识到饱和脂肪酸是促进动脉粥样硬化的重要因素, 因为它易与胆固醇形成酯并在动脉内膜沉积形成粥样斑块; 而过多的多烯不饱和脂肪酸可能又是导致癌症的一种环境因素。因此, 世界营养学界提出, 为