

文章编号: 1000-2286(2008)06-0997-03

# 不同贮存温度和时间 对蜂王浆中游离氨基酸的影响

张娟<sup>1,2</sup>, 曾志将<sup>1\*</sup>

(1. 江西农业大学 蜜蜂研究所, 江西 南昌 330045; 2. 赣南医学院 基础医学院, 江西 赣州 341000)

**摘要:** 将新鲜蜂王浆分别贮藏在不同时间和温度下, 对比分析游离氨基酸的含量及组成。结果测得蜂王浆中含有 21 种游离氨基酸, 以脯氨酸含量最高。在室温下贮藏时, 苏氨酸变化最大;  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  时, 丝氨酸变化最大; 甲硫氨酸和组氨酸在  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  下较稳定, 含量几乎不变, 在室温下 15 d 内分别下降 12.5% 和 17.4%, 30 d 后分别下降 37.5% 和 40.0%。由此我们可以推测甲硫氨酸和组氨酸在一定程度上可以代表蜂王浆的新鲜度。

**关键词:** 蜂王浆; 游离氨基酸; 新鲜度

**中图分类号:** S896.3 **文献标识码:** A

## Effect of Different Temperature and Time on Free Amino Acid of Royal Jelly

ZHANG Juah<sup>2</sup>, ZENG Zhi-jiang<sup>1\*</sup>

(1. Honeybee Institute JAU Nanchang 330045 China; 2. Preventative Medicine Research Center, Ganzhou Medical College, Ganzhou 341000, China)

**Abstract:** The FAA's contents and complements of royal jelly at different time and temperature were analyzed. The results showed the royal jelly contained 21 FAA's and the proline content was the largest. The threonine content was the largest at room temperature; the serine content was the largest at the temperature of  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; the contents of methionine and histidine were stable at the temperature of  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , but they both decreased by 12.5% and 17.4% respectively after 15 days at room temperature. A month later they decreased by 37.5% and 40.0%. So to some extent, the contents of methionine and histidine can be used to detect royal jelly's freshness.

**Key words:** royal jelly; FAA; freshness

养蜂业是农业的一个重要有机组成部分。蜜蜂以其特有的生物学本能参与大自然中生态平衡, 在食物链中起着承上启下的作用。近年来, 蜜蜂及蜂产品的研究也越来越受到重视, 并取得了长足的进展<sup>[1-3]</sup>。被誉为“第三代保健圣品”的蜂王浆以其特有的功效一直以来都受到人们的青睐。临床实验证明, 蜂王浆具有增强免疫力、延缓衰老、防癌抗癌、降血糖、降血压、抗疲劳等功效, 是人类理想的保健品<sup>[4]</sup>。蜂王浆含有丰富的蛋白质、脂肪酸、氨基酸、糖类、有机酸、维生素、激素和矿物质等。其中, 蜂王浆中含有 20 多种游离氨基酸, 人体所必需 8 种氨基酸, 蜂王浆中无一缺少<sup>[5]</sup>。

一直以来, 蜂王浆的贮藏及保鲜都是蜂农和商家密切关注并亟待解决的问题。若贮存不当, 将会失去其营养价值。新鲜的蜂王浆必需在  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  或是更低温度贮存; 王浆以冻干粉形式制成胶囊或是药片,

收稿日期: 2008-08-17

基金项目: 江西省教育厅科技项目(赣教技字[2006]130号)和国家公益性行业(农业)科研专项(2007-041)

作者简介: 张娟(1982-)女, 硕士, 主要从事蜂产品研究, \*通讯作者: 曾志将, 教授, E-mail: bees1965@sina.com

在阴凉或是室温下贮存。研究表明,蜂王浆中呋喃甲基赖氨酸(furosine)对贮藏时间和温度表现出一定的敏感性,能够反映出蜂王浆的贮藏条件的变化以及蜂王浆品质的好坏<sup>[6]</sup>。蜂王浆的成分极为复杂,各种不同的成分都具有不同的理化特性和保健作用。通过对各种活性成分的研究,逐步揭开蜂王浆保健作用的机理以及质量的好坏。本试验将对蜂王浆中游离氨基酸展开研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 原料与试剂

**1.1.1 蜂王浆的采集** 试样选自广东省佛山市共和蜂场生产的新鲜蜂王浆。移入 1~2 日龄的幼虫于王浆框内,68~72 h 取浆。采集后立即放入准备好的冰盒中。

**1.1.2 样品的贮存** 将新鲜蜂王浆分成 5 份进行贮藏,按表 1 温度和时间处理。

表 1 王浆贮藏时间和温度  
Tab 1 Storage time and temperature of royal jelly

时间	0~2 h	15 d	15 d	30 d	30 d
温度 /℃	—	-20	室温	-20	室温

**1.1.3 主要试剂和仪器** 体积分数  $\varphi=5\%$  磺基水杨酸。冷冻离心机,日立 835-50 高速氨基酸分析仪。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 仪器测定条件** 离子交换柱规格: 2.6 mm $\times$ 150 mm; 交换树脂型号: NQ2619(52051); 柱温: 53 ℃; 泵流速: 0.225 mL/min; 泵压力: 90 kg/cm<sup>2</sup>; 洗脱液: HP-1.2.3.4 分析时间: 72 min; 进样体积: 50  $\mu$ L

**1.2.2 样品处理** 准确称取样品,加入体积分数  $\varphi=5\%$  磺基水杨酸浸提 24 h 15 000 r/min 冷冻离心 20 min 收集上清液,以上步骤重复 2 次,合并上清液,待上机分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 蜂王浆中游离氨基酸的测定结果

(1)从表 2 可知:蜂王浆中含有 21 种游离氨基酸(指本试验所检测到的),以脯氨酸含量最高,赖氨酸、苯丙氨酸、谷氨酸和精氨酸质量分数也很高。蜂王浆不但总氨基酸量含量高,而且必需氨基酸含量也很高,必需氨基酸总量占总氨基酸量的 40% 左右,由此可见,蜂王浆是一种富含氨基酸的营养物质。

(2)从测定结果可知:蜂王浆在 -20 ℃ 下分别贮存 15 d 和 30 d 后,其游离氨基酸总质量分数与新鲜王浆相比变化不明显;在室温下贮藏 15 d 后,蜂王浆中游离氨基酸总量变化较小,30 d 后游离氨基酸量显著下降,必需游离氨基酸也明显下降,这与 Bose 等报道相似<sup>[7]</sup>。由此可见,将蜂王浆长期置放于室温中,会降低它的营养价值,严重影响其品质。

(3)从表 2 中可知,在室温下贮藏时,蜂王浆中的游离氨基酸以苏氨酸变化最大,30 d 后几乎消失;其次是亮氨酸,30 d 后下降率为 80%;异亮氨酸、谷氨酸、丝氨酸也下降较快。在 -20 ℃ 下贮存时,游离氨基酸变化最大的为丝氨酸,30 d 内下降 9.52%,其次是鸟氨酸、精氨酸等;光氨酸、亮氨酸含量上升明显,分别上升 7.14% 和 6.67%。甲硫氨酸和组氨酸在 -20 ℃ 下较稳定,含量几乎不变,在室温下 15 d 内分别下降 12.5% 和 17.4%,30 d 后分别下降 37.5% 和 40.0%,在一定程度上可用来检测蜂王浆的质量优劣。

## 3 讨论

(1)无论是在 -20 ℃ 下贮存 15 d 还是 30 d 新鲜蜂王浆中氨基酸的质量分数都是最高,充分说明了蜂王浆新鲜度的保存是有时间和温度要求的,采浆时要做好充分的消毒低温准备,防止蜂王浆失去营养成分和品质下降。

(2)氨基酸的种类和质量分数,决定着蛋白质品质的高低,必需氨基酸更是评价食品营养水平最根本的指标。所测的蜂王浆氨基酸含量中,刚采集的新鲜蜂王浆含量最高,随着时间的延长和贮存温度的升高,其含量呈现减少趋势,这也说明贮藏时间越短和温度越低,蜂王浆越新鲜,其营养和药用价值也就越高。甲硫氨酸和组氨酸在 -20 ℃ 下贮藏稳定,在室温下表现出不同程度的下降,因此我们可以试图

表 2 不同贮藏条件下蜂王浆中游离氨基酸的下降率

Tab 2 The rate of decline of royal jelly's FAA at different condition

/%

名称	新鲜王浆	15 d/−20 °C	30 d/−20 °C	15 d/室温	30 d/室温
天门冬氨酸	0.019 9	0.005 0	−0.010 1	0.005 0	0.356 8
苏氨酸*	0.003 2	0.062 5	0.031 3	0.156 3	1.000 0
丝氨酸	0.002 1	0.047 6	0.095 2	0.000 0	0.428 6
谷氨酸	0.048 6	0.018 5	0.002 1	0.123 5	0.481 5
脯氨酸	0.233 5	0.001 7	0.022 7	0.007 3	0.319 5
甘氨酸	0.002 7	−0.037 0	0.000 0	0.000 0	0.296 3
丙氨酸	0.001 7	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.235 3
胱氨酸	0.001 4	0.000 0	−0.071 4	0.000 0	0.285 7
缬氨酸*	0.003 0	0.033 3	0.000 0	0.000 0	0.166 7
甲硫氨酸	0.000 8	0.000 0	0.000 0	0.125 0	0.375 0
异亮氨酸*	0.004 2	0.000 0	−0.023 8	−0.023 8	0.714 3
亮氨酸*	0.001 5	0.000 0	−0.066 7	0.000 0	0.800 0
酪氨酸	0.000 9	−0.111 1	−0.222 2	0.000 0	0.333 3
苯丙氨酸*	0.044 6	−0.004 5	−0.022 4	0.011 2	0.244 4
赖氨酸*	0.166 0	0.028 9	0.015 1	0.029 5	0.231 3
氨	0.002 3	0.043 5	0.086 7	−0.521 7	0.087 0
组氨酸*	0.011 5	0.000 0	0.000 0	0.017 4	0.400 0
色氨酸*	0.000 0				
精氨酸	0.030 1	0.029 9	0.043 2	0.033 2	0.352 2
牛磺酸	0.000 0				
β-丙氨酸	0.000 0				
γ-氨基丁酸	0.008 4	0.023 8	0.035 7	0.011 9	0.238 1
鸟氨酸	0.002 7	0.037 0	0.074 1	0.037 0	0.148 1
羟脯氨酸	0.006 3	0.015 9	−0.031 8	0.015 9	0.254 0
E	0.234 0	0.063 2	0.048 7	0.025 6	0.264 1
T	0.589 0	0.013 1	0.014 1	0.023 6	0.311 2

注: E—必需氨基酸总量, T—氨基酸总量, “\*”为必需氨基酸。

通过这两种氨基酸的含量来检测蜂王浆的新鲜度。

(3) 赖氨酸能促进胃蛋白酶和盐酸的分泌, 增加食欲, 促进幼儿生长和智力发育; 还能提高钙的吸收, 加速骨骼的生长。苯丙氨酸具有很好的消炎镇痛作用, 又可抑制肿瘤细胞诱变, 因而具有抗肿瘤作用。谷氨酸不仅是一种重要的营养成分, 而且早已是治疗肝病、神经系统疾病以及精神科疾病的常用药物<sup>[5]</sup>。这几种氨基酸在蜂王浆中含量较高, 也为蜂王浆所具有的一些生理功能找到对应的功能因子。

(4) 本试验只是测定了单一的蜂王浆在不同时间和温度下游离氨基酸的含量及变化情况, 在一定程度上反映了随着贮存条件的变化蜂王浆中游离氨基酸也出现相应的变化。不同时间和地区蜂王浆的游离氨基酸的差异, 有待于进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] 郭冬生, 孙亮先, 曾志将, 等. 中华蜜蜂精子介导 *esfP* 基因转移的研究 [J]. 昆虫学报, 2007, 50(9): 878—882
- [2] 谢宪兵, 曾志将. 中华蜜蜂群内工蜂监督研究 [J]. 江西农业大学学报, 2007, 29(5): 818—820
- [3] 邹阳, 黄康, 颜伟玉, 等. 中蜂与意蜂王浆中 DNA 的 RAPD 分析 [J]. 江西农业大学学报, 2007, 29(4): 631—633
- [4] 陈东海, 阎德斌. 蜂王浆中新发现衡量品质指标的蛋白质: *Royalactin* [J]. 养蜂科技, 2002, 23(1): 17—22
- [5] 郭芳彬. 蜂王浆中氨基酸的保健作用 [J]. 蜜蜂杂志, 2000(3): 17—18
- [6] Emanuele Marconi, Maria Fiorenza Caboni, Maria Cristina Messia et al. Furosine: a suitable marker for assessing the freshness of royal jelly [J]. Journal of agricultural and food chemistry 2002, 50, 2, 825—2, 829
- [7] Emanuele Boselli, Maria Fiorenza Caboni. Determination and changes of free amino acid in royal jelly during storage [J]. Apidologie 2003, 34, 129—137.