

市售蜂王漿食品之品質調查

溫惠美 *黃文瑛

國立屏東技術學院 食品技術系 *國立屏東技術學院 環保技術系

摘 要

本計畫自民國八十一年七月至八十二年六月間，調查各式蜂王漿產品之營養成分及特殊成分，其中生蜂王漿之一般組成分，水分占約66%，粗蛋白含量介於11.5-14.3%之間，乙醚抽出物占3.2-4.7%，無氮抽出物約占14.5-17.9%。乾燥蜂王漿粉末之各組成分含量約為生蜂王漿含量的2.5-3倍。生蜂王漿之乙醚抽出物中主要成分為游離之脂肪，占抽出物之80-90%，其中又以癸烯酸(10-OH-2-decenoic acid)占最多，約為68.5%。癸烯酸一般作為蜂王漿純度之指標，調查發現蜂王漿中癸烯酸之含量與採收季節無關，但近年來台產蜂王漿之癸烯酸含量有逐年下降之趨勢，目前生產之含量約1.7%，遠較鄰近之泰國、中國等地所產為低。生蜂王漿含豐富之維生素B群，但不含維生素A、C、E等。生蜂王漿亦含豐富之Na、K、P、Mg、Ca、Mn、Fe、Zn等重要礦物質。生蜂王漿在乾燥加工過程中，各營養成分並不致被破壞。市售「調整蜂王漿」產品主要為軟膠、硬膠及錠片等三種型態。軟膠之基質大多以葵花油稀釋，硬膠則大多以酵母粉或乳糖稀釋。膠囊成分並未發現防腐劑之存在。檢測蜂王漿中四環素類抗生素殘留超過日本規定之檢測標準者占約13.3%，其中以OTC及CTC最為普遍。

前 言

蜂王漿一直是世人心目中的瓊漿玉液，為單價極高之健康食品，過去曾為台灣賺取千萬元之外匯。目前由於外銷市場競爭力愈弱，故部分市場轉為內銷，讓國人有更多機會購買，因而其品管工作將更形重要，以確保消費者之健康與權益。

目前市售蜂王漿之商品型態，有四大類：(1)生蜂王漿，(2)冷凍乾燥蜂王漿粉，(3)調整蜂王漿：有軟膠囊、硬膠囊及錠片等三類，(4)蜂王漿飲料：即蜂王漿抽出物所調製之飲料。本計畫工作重點針對蜂王漿原料及加工產品之品質分析，包括純度鑑定及衛生條件之檢驗等方面，調查結果除可供有關單位做為管制、販賣及取締時之依據，並可提供製造業者對產品之製程及品管方面之參考。

材料與方法

一、檢體來源

蜂王漿檢體之收購，主要來自外銷貿易商、蜂農及自行採樣等方式。其中生原料於不同季節抽樣33件，收購冷凍乾燥蜂王漿粉40件及膠囊式調整蜂王漿14件(含軟膠5件、硬膠8件及錠片1件)，蜂王漿抽出物及飲料產品共5件。

二、檢驗項目

(一)生蜂王漿及乾燥蜂王漿粉進行下列項目之分析：

1. 一般組成分析：包括水分、灰分、粗蛋白、粗脂肪及粗纖維等。
2. 水溶性及非水溶性蛋白質。
3. 胺基酸。
4. 癸烯酸(即有機酸)。
5. 維生素：包括維生素A、B₁、B₂、B₆、菸鹼酸、葉酸、泛酸、維生素C及E等。
6. 礦物質：包括Na、K、P、Ca、Mg等主要元

Journal of Food and Drug Analysis. 1994. 2(3)

素及Mn、Zn及Fe等微量元素。

7.衛生條件:測定總生菌數。

8.抗生素殘留量:包括OTC(羥四環素)、CTC(氯四環素)及TC(四環素)等。

(二)膠囊式調整蜂王漿進行下列項目之分析:

1.癸烯酸。

2.防腐劑殘留量:包括安息香酸及己二烯酸等。

(三)分析蜂王漿抽出物及飲料中之癸烯酸含量。

三、分析方法

(一)一般組成分係依AOAC⁽¹⁾之法測定之。

(二)水溶性及非水溶性蛋白質之測定,係採Takenaka等人之法⁽²⁾,以磷酸緩衝液萃取定量之。

(三)胺基酸之測定,以HPLC分析,螢光偵測器定量之。

(四)癸烯酸含量之測定,係採Shinoda⁽³⁾之法,以n-Heptadecanoic acid為內部標準,並以GC定量之。GC之分析條件:分析管柱之擔體為2m×3mm之Chromosorb WAW-DMC 60,固定相為5% Silicone SE-30。管柱加熱條件由150°C~200°C,每分鐘上升4°C。以火焰離子化檢出器偵測,注入口及檢出口溫度均為250°C。

(五)維生素之測定:

1.維生素A之測定,依照衛生署公告⁽⁴⁾之法,以HPLC定量之。分析條件:分離管柱為RP-18(4×250mm);動相為甲醇:水=95:5,流速為1.0ml/min;偵測器為UV在325nm波長下測定之。

2.維生素B₁之測定,依照AOAC⁽¹⁾之方法,以螢光計(Spectrofluorophotometer, Shimadzu RF-510)在Ex 370nm及Em 440nm波長下測定之。

3.維生素B₂之測定亦依照AOAC⁽¹⁾所述,經萃取、反應後,以螢光計在Ex 440nm及Em 565nm波長下測其螢光強度定量之。

4.維生素B₆之測定則依AOAC⁽¹⁾及Voigt等學者之研究報告⁽⁵⁾,以微生物檢測法定量之。所使用之檢測菌種為*Saccharomyces cerevisiae* (CCRC

20855)在550nm波長下測試菌種在樣品液及標準液中之混濁度,再經計算求出在樣品中之濃度。

5.菸鹼酸之測定依照AOAC⁽¹⁾,樣品加1 N H₂SO₄高溫高壓(15 psi)水解30min後,加Sulfanilic acid及CNBr反應,測其在450nm之吸光值(Shimadzu UV-200S Double Beam Spectrophotometer)。

6.葉酸之測定亦依照AOAC⁽¹⁾,以微生物檢測法行之。所使用之菌種為*Enterococcus hirae* (CCRC 11054),在60nm波長下測試菌種在樣品液及標準液中之混濁度,再計算求出樣品含量。

7.泛酸之測定,以Keller之微生物檢測法⁽⁶⁾行之,所使用之菌種為*Lactobacillus arabinosus* (ATCC 8014)。以Lumetron colorimeter (Model 401 A)在530nm波長下測試菌種在樣品液及標準液中之混濁度,再計算求出樣品含量。

8.維生素C之測定係依照日本小高要等學者之法⁽⁷⁾,先將還原型維生素C轉化成氧化型,再經呈色反應,以HPLC(Shimadzu, System controller SCL-6A)定量,求得總維生素C。分析條件:分析管柱為Nucleosil 100-3(6×150mm);動相為正己烷:乙酸乙酯:醋酸=4:5:1(v/v);偵測器為UV,在波長495nm下測定之。

9.維生素E之測定,依照Shen等學者之法⁽⁸⁾,以HPLC測定其dl- α -tocopherol含量。分析條件:分離管柱為RP-18(4×250mm);動相為甲醇:水=98:2,流速為1.0ml/min;偵測器為UV在280nm波長下測定之。

(六)礦物質含量之測定係採微波灰化法,定容後以ICP (Inductively coupled plasma emission spectroscopy JOBIN YVON 24)定量之。磷之測定則依AOAC⁽¹⁾之法行之。

(七)蜂王漿之衛生條件調查及防腐劑之檢測,依行政院衛生署編印之“食品衛生檢測手冊”所訂方法^(9,10)檢測之。

(八)四環素類抗生素之測定,係依黃氏⁽¹¹⁾之生物檢定法行之。

Table 1. Proximate analysis of raw royal jelly produced in Taiwan

	Moisture	Ash	Crude Protein	Crude fat	Crude fiber	N-free extract
Range(%)	65.4-68.7	0.7-1.1	11.5-14.3	3.2-4.7	0-0.1	14.5-17.9
Mean(%)*	66.4±0.8	0.9±0.2	12.6±0.4	3.7±0.5	<0.1	15.0±1.0

*Sample size n = 33.

Journal of Food and Drug Analysis. 1994. 2(3)

Table 2. Amino acid content of protein hydrolysate in raw and freeze-dried royal jelly

Amino acid	Content(%)*	
	Raw	Freeze-dried
Asp	2.24	6.12
Thr	0.54	1.51
Ser	0.73	1.78
Glu	1.23	3.20
Pro	0.53	1.44
Gly	0.41	1.14
Ala	0.40	1.10
Cys	0.13	0.30
Val	0.70	1.96
Met	0.31	0.91
Ile	0.58	1.67
Leu	0.96	2.54
Tyr	0.47	1.26
Phe	0.52	1.58
His	0.39	0.80
Lys	0.90	2.60
Trp	0.14	0.40
Arg	0.57	1.65
Total	11.75	31.96

*Based on sample weights.

結果與討論

一、生蜂王漿之一般組成分

蜂王漿之組成分常因工蜂之生理條件、採集條件、保存條件及分析方法等有所差異。本計畫採蜂王漿33件，分析其一般組成分，結果示於表一。與蜂蜜之組成分做一比較⁽¹²⁾，蜂蜜之主要成分為醣類，占約75%左右，其餘主要為水分，占約21.2%；而蜂王漿之水分則在66%左右，約占 $\frac{2}{3}$ ，其餘 $\frac{1}{3}$ 則為蛋白質、脂質、灰分及無氮抽出物等。

蜂王漿之蛋白質含量介於11.5-14.3%之間，其中非水溶性蛋白質占總蛋白質之23%，而水溶性蛋白質則占77%。依Takenaka等人的報告指出⁽²⁾，蜂王漿之非水溶性蛋白質大部分為醣蛋白，其分子量介於30,000-63,000之間，而其糖類組成分則為葡萄糖及甘露糖，約占醣蛋白之2.3-2.5%。水溶性蛋白質亦為醣蛋白，分子量在46,000-55,000之間，糖類

組成分亦為葡萄糖及甘露糖，約占醣蛋白之4.6%。

蜂王漿蛋白質水解液之胺基酸組成分，分析結果列於表二。總胺基酸含量約占蜂王漿樣品重之11.75%，其中以Asp之含量最高，約占2.24%，Glu, Leu, Lys及Ser次之，分別占1.23, 0.96, 0.90及0.73%。含硫胺基酸中Met及Cys分別占0.31及0.13%。上述結果與Takenaka⁽¹³⁾分析日本產蜂王漿所得的結果相似，顯示蜂王漿之胺基酸組成分不因產地、國別而有大的差異。

蜂王漿中游離胺基酸的含量約占0.61%，其組成分如表三所示。其中以Pro及Lys含量最高，分別占0.32及0.14%，二者合計佔總游離胺基酸的75%，而Glu, Arg及Taurine的含量分別為0.04, 0.03及0.025%。

二、生蜂王漿之癸烯酸含量調查

蜂王漿之乙醚抽出物，含量介於3.2-4.7%，乙醚抽出物中主要成分為游離之脂肪酸，約占抽出物之80~90%，其中又以10-OH- δ -2-decenoic acid (10-羥基癸烯酸，簡稱癸烯酸)及10-OH-decanoic acid為主要的成分，如表四所示，前者占有所有脂肪酸之68.5%，後者則占24.5%。而其它游離脂肪酸所占的百分比小於2.24%，其中以16:0, 18:3及18:1的含量較高，分別為0.75, 0.54及0.47%。此外，sebacic acid及其它無法鑑定之脂肪酸則占4.76%。此結果與Serra Bonvehi所發現之結果相似⁽¹⁴⁾，其以GC-mass檢測西班牙蜂王漿之脂肪酸，發現10-OH- δ 2-decenoic acid及10-OH-decanoic acid兩者含量占有所有游離脂肪酸的75%以上，而前者的含量約為後者的2-2.5倍以上。另外，依Takenaka之報告⁽¹³⁾，日本蜂王漿之乙醚抽出物中，游離脂肪酸占80-88%，而10-OH- δ 2-decenoic acid及10-OH-decanoic acid分別占總脂肪酸的50及30%，sebacic acid則占3%。

10-OH- δ 2-decenoic acid為蜂王漿之特殊組成分，一般蜂王漿之調製皆以其含量的多寡做為蜂王漿含量的指標。不同產地所產蜂王漿之癸烯酸含量如表五所示。1985年台灣產蜂王漿癸烯酸含量為1.98%，然而近年來台灣蜂王漿癸烯酸含量則有明顯下降的趨勢，1922年所產者，其含量降為1.70%，遠較泰國或中國大陸各地所產者為低。泰國所產者，含量為1.90%，而中國各地所產者皆在2.0%以上。近年來台產蜂王漿癸烯酸含量明顯下降的原因可能導因於單位產量大量提高之故。1985年以前每箱蜂巢置有60-70王座，每3天可收穫20-30g蜂王漿，然而目前台灣之養蜂業者在每箱蜂巢設有90-

Journal of Food and Drug Analysis. 1994. 2(3)

Table 3. Free amino acid content in raw royal jelly

Amino acid	Content(%)*
Asp	0.015
Glu	0.041
Ser	0.005
Pro	0.324
Ala	0.002
Cys	0.006
Ile	0.002
Tyr	0.002
Phe	0.003
Lys	0.136
His	0.009
Arg	0.031
Phosphoserine	0.004
Taurine	0.025
Total	0.605

*Based on sample weights.

Table 4. Free fatty acid composition in ether extract of raw royal jelly

Fatty acid	Composition(%)*
8:0	0.04
12:0	0.05
14:0	0.04
16:0	0.75
16:1	0.03
17:0	0.02
18:0	0.15
18:1	0.47
18:2	0.08
18:3	0.54
20:0	0.01
20:1	0.02
22:0	0.04
10-OH-decanoic acid	24.50
10-OH-2-decenoic acid	68.50
Others	4.76

*Based on total free fatty acid weights.

Table 5. Comparison of 10-OH-2-decenoic acid content among raw royal jellies produced in various countries

Production country	Sample size	Content(%)
Taiwan (1985)	33	1.9±0.1
Taiwan (1992)	26	1.7±0.2
Thailand (1992)	10	1.9±0.1
China(Shanghai)(1992)	12	2.1±0.2
China(Nanking)(1992)	14	2.1±0.2
China(Peiping)(1992)	13	2.0±0.1

150個王座，每3天所採收之蜂王漿高達45g。至於導致台灣蜂王漿降低的真正原因則有待進一步的研究與追蹤。

三、生蜂王漿之維生素含量分析：

由於動物無法自行合成維生素，故蜜蜂所生產的蜂王漿所含之維生素，主要源自於花粉。蜂王漿含豐富的維生素B群，由蜂王漿之維生素含量分析顯示(如表六)，維生素B₁的含量約1.8ppm，B₂約11.2ppm，B₆約3.0ppm，菸鹼酸與泛酸則分別約31.6ppm及117.0ppm。花粉中維生素C的含量高達500ppm左右⁽¹⁵⁾，但幾乎不存在於蜂王漿中。此外，蜂

王漿亦不含有A、E等脂溶性維生素。

四、生蜂王漿之礦物質含量分析

蜂王漿中的礦物質主要亦源自花粉。蜂王漿所含的礦物質(如表六)，其中Zn含量介於22.0-30.0ppm，Fe介於7.2-11.9ppm，Mg介於274-400ppm之間，而Ca的含量為83-200ppm，約為花粉含量的 $\frac{1}{10}$ ⁽¹⁵⁾，P的含量為0.14-0.21%，約為花粉含量的 $\frac{1}{4}$ ⁽¹⁵⁾，Mn的含量介於0.6-1.9ppm，約為花粉含量的 $\frac{1}{60}$ ⁽¹⁵⁾，顯示花粉中高含量的Mn無法蓄積於蜂王漿中。Na含量介於95-350ppm，略高於花粉的含量，但K的含量介於2812-3390ppm，相當於花粉含量

Table 6. Vitamin and mineral contents in raw royal jelly

Item	Content(ppm)	
	Range	Mean *
Vitamin		
B ₁	1.5 – 2.6	1.8 ± 0.3
B ₂	9.6 – 15.8	1.2 ± 2.2
B ₆	1.6 – 6.0	3.0 ± 1.6
Niacin	22.0 – 44.6	31.6 ± 5.2
Folic acid	0.1 – 1.0	0.6 ± 0.3
Pantothenic acid	110.0 – 125.0	117.0 ± 15.8
Mineral		
Zn	22.0 – 30.0	24.5 ± 1.2
Fe	7.2 – 11.9	9.9 ± 1.6
Mg	274 – 400	363.7 ± 57.0
Ca	83.8 – 200	109.2 ± 25.1
P	1400 – 2100	1700 ± 230
Mn	0.6 – 1.9	1.1 ± 0.4
Na	95.0 – 350.0	185.0 ± 55.0
K	2812 – 3390	3087 ± 410

*Sample size n=15.

Table 7. Comparison of proximate analysis of freeze-dried royal jelly produced in Taiwan and China

Production country	Content(%)					
	Moisture	Ash	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	N-free extract
Taiwan*	3.0 - 4.5	2.4 - 2.6	33.0 - 35.2	10 - 12	0 - 0.1	45 - 47
China**	2.3 - 5.0	2.3 - 2.7	34.3 - 39.3	8 - 12	0 - 0.1	43 - 46

*Sample size n= 31.

**Sample size n= 9.

的範圍。

五、冷凍乾燥蜂王漿之品質調查

蜂王漿一般貯存於冷凍庫(-20°C),食用時必須先行解凍,非常不方便,此外蜂王漿由於含有高量的酸性辛辣物質,造成食用時口感不佳,且易刺激食道,因此乃有冷凍乾燥蜂王漿粉之製造。

本計畫調查及比較台灣產和大陸產之冷凍乾燥蜂王漿的組成分,結果列於表七。一般冷凍乾燥

蜂王漿的水分含量介於2.3~5.0%之間,唯因其吸濕性及黏稠性很強,保存不當時可高達7-9%。此外,其它成分諸如粗蛋白、粗脂肪、灰分及癸烯酸等含量,均約為生蜂王漿含量的2.5-3倍。而台灣產蜂王漿之癸烯酸的含量在4.3-5.3%之間,遠較大陸產之5.7-6.3%為低,再度說明了目前台灣產蜂王漿競爭力弱之嚴重性。

冷凍乾燥蜂王漿之胺基酸組成分、維生素及礦物質等含量之分析結果,分別列為表二及表八中,

Journal of Food and Drug Analysis. 1994. 2(3)

Table 8. Vitamin and mineral contents in freeze-dried royal jelly

Item	Content(ppm)*
Vitamin	
B ₁	6.8 - 7.3
B ₂	25 - 40
B ₆	11 - 25
Niacin	97 - 111
Folic acid	1.4 - 3.6
Pantothenic acid	378 - 425
Mineral	
Zn	80.3 - 85.0
Fe	39.5 - 42.6
Mg	930 - 961
Ca	380 - 405
P	5300 - 5500
Mn	1.5 - 3.9
Na	650 - 680
K	8010 - 9000

*Sample produced in Taiwan, sample size n=5.

可供從事生產“調整蜂王漿”產品業者之參考。一般而言，乾燥蜂王漿粉之各主要營養成分，含量均約為生蜂王漿的2.5-3倍，顯示在乾燥過程中，各重要營養成分並沒有被破壞。

六、市售“調整蜂王漿”產品之調查

一般“調整蜂王漿”主要以軟膠囊、硬膠囊及錠片等三種產品型態出售。軟膠囊之調整蜂王漿一般以生蜂王漿或乾燥蜂王漿粉與植物油調配而成，膠囊成分則為明膠(Gelatin)與甘油為主。硬膠之調整蜂王漿則以乾燥蜂王漿拌以基質(Carrier)製成。由於純的蜂王漿粉之吸濕性強，水分有時高達14%以上，且易成粘稠狀，保存不易，故常與基質調製，以延長其保存性。日本之調整蜂王漿習慣以酵母粉與乾燥蜂王漿以2:1之比例調配而成。歐洲產品則慣以乳糖為基質。有些產品為防止發黴，亦可能在膠囊成分裡添加少許防腐劑。

本計劃共抽驗14家市售調整蜂王漿產品，其商品名稱及販賣公司以代號表示，各商品之包裝型態、容量、產品標示及定價等，一併列於表九中。針對各產品之癸烯酸含量所做之檢測結果，亦列於表九中，可供做為純度之參考。上述各產品經化驗均

不含防腐劑。此外，各產品之有待改進之處，亦列在表九之備註欄中，以供有關單位在輔導業者時之參考。

七、市售蜂王漿飲料之癸烯酸含量調查

本計畫共收集5種飲料產品，分析其癸烯酸含量，結果示於表十。各地所調配之蜂王漿飲料，癸烯酸含量變異相當大，如國內某產品僅含6.1ppm，而中國大陸產者則高達117及360ppm。

八、生蜂王漿之抗生素殘留調查

蜂王漿之四環素類抗生素殘留檢測結果，示於表十一。檢測標準依日本之規定，OTC、TC及CTC分別不得超過0.1ppm、0.1ppm及0.02ppm，或四環素之總量不得超過0.1ppm。綜觀表十一之資料，近四年來超過日本規定之檢測標準者高達7.7~33.3%，顯示蜂王漿之抗生素殘留問題仍相當不容忽視。但與民國75年之情形比較⁽¹¹⁾，當時超過日本規定之標準件數在秋冬時節曾高達50-70%，則這幾年似有逐年改善之傾向。超過標準值之檢體中殘留之四環素種類，以CTC及OTC最為普遍，TC則完全不存在。

另外，由衛生條件之檢測結果顯示，蜂王漿原料之總生菌數均呈陰性反應，此可能由於蜂王漿係酸性食品，細菌較不易生長所致。

結 論

1. 生蜂王漿之一般組成分，水分占約66%，粗蛋白含量介於11.5-14.3%之間，乙醚抽出物占3.2-4.7%，無氮抽出物約占14.5-17.9%。乾燥蜂王漿粉末之各組成分含量約為生蜂王漿含量的2.5-3倍。
2. 生蜂王漿之乙醚抽出物中主要成分為游離之脂肪酸，占抽出物之80-90%，其中又以癸烯酸占最多，約為68.5%。癸烯酸之含量與採收季節無關，但近年來台產蜂王漿之癸烯酸含量有逐年下降之趨勢，目前含約1.7%，遠較鄰近之泰國、中國等地所產為低。
3. 生蜂王漿含豐富之維生素B群，但不含維生素A、C、E等。生蜂王漿亦含豐富之Na、K、P、Mg、Ca、Mn、Fe、Zn等重要礦物質，且在乾燥加工過程中，各營養成分並不致被破壞。
4. 市售“調整蜂王漿”產品主要為軟膠、硬膠及錠片等三種型態。軟膠之基質大多以葵花油稀釋，

Table 9. Quality survey of fourteen commercial formulated royal jelly products

Brand code	Package type	Content (mg/cap×cap)	Claimed ingredient	10-OH-decenoic acid content (%)	List price (N.T.dollars)	Remarks*				
						A	B	C	D	E
1	Hard capsule (Aluminum blister)	400×120	Royal jelly; Lactose	1.06	2,500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Hard capsule (PE bottle)	400×120	100% freeze dried royal jelly powder; Starch	2.33	1,650	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sticky; Browning
3	Hard capsule (PE bottle)	400×90	Moisture 14% freeze dried royal jelly	4.38	1,500	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Hard capsule (PE bottle)	400×80	Freeze dried royal jelly powder; Starch	0.85	1,000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Hard capsule (PE bottle)	350×100	Freeze dried royal jelly powder; Maltodextrin	2.03	1,280	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Hard capsule (Glass bottle)	430×90	Freeze dried royal jelly powder; Yeast	1.60	1,080	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Hard capsule (Glass bottle)	300×60	Freeze dried royal jelly powder; Yeast	2.08	1,600	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Hard capsule (Aluminum blister)	380×120	Freeze dried royal jelly powder	3.1	2,500	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Tablet (PE bottle)	250×60	Royal jelly; Fructose; Sorbitol; Citric acid	0.7	1,290	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	U.S. Imported
10	Soft capsule (PE bottle)	500×120	Royal jelly; Lecithin	0.4	1,500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Soft capsule (Aluminum blister)	500×120	Royal jelly; Wheat germ oil	0.45	1,800	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	Soft capsule (PE bottle)	800×90	Royal jelly; Ling zy(靈芝)	26 ppm	2,000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Soft capsule (Aluminum blister)	500×150	Royal jelly; Garlic oil; Sunflower oil	321 ppm	2,000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	Soft capsule (Aluminum blister)	450×150	Royal jelly; Garlic oil; Sunflower oil	298 ppm	1,500	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

*:With.
:Without.

A : List detailed ingredients.
 B : List production date and expiry date.
 C : List suggestion dosage.
 D : List name and address of manufacturer.
 E : Others.

Journal of Food and Drug Analysis. 1994. 2(3)

Table 10. Content of 10-OH-2-decenoic acid in commercial royal jelly drinks

Product name	Content(ppm)
Imported concentrate royal jelly extract	1900
Domestic royal jelly drink	6.1
Japan COSMO royal jelly drink	130
China royal jelly drink-1	360
China royal jelly drink-2	177

Table 11. Residues of tetracycline derivatives in raw royal jelly

Sampling period	Sample size	Contamination rate* (%)	Type of tetracycline derivatives
July(1989)~June(1990)	21	33.3	OTC+CTC
July(1990)~June(1991)	13	7.7	CTC
July(1991)~June(1992)	12	16.7	CTC
July(1992)~June(1993)	30	13.3	OTC+CTC

*Contamination rate was evaluated according to Japanese inspection criteria of tetracycline derivatives in royal jelly: Residual level of OTC, TC and CTC exceeding 0.1, 0.1, and 0.02 ppm respectively or total amounts of the three types exceeding 0.1 ppm was evaluated as contaminated sample.

硬膠則大多以酵母粉或乳糖稀釋。膠囊成分並未發現防腐劑之存在。

5. 蜂王漿中四環素類抗生素殘留超過日本規定之檢測標準者占約13.3%，其中以OTC及CTC最為普遍。

誌 謝

本調查承行政院衛生署經費(FS 82-03)支助，並承屏東技術學院食品技術系陳景川教授多方協助，謹此致謝。

參考文獻

1. AOAC. 1984. Chapt. 31. Sugars and Sugar Products. In "Official Methods of Analysis". pp. 520-521. Horwitz, W. (ed) Assoc. Off. Anal. Chem. Washington, D.C., U.S.A.
2. Takenaka, T. and Echigo, T. 1983. Protein and Peptides in Royal Jelly. Nippon Nogei Kagaku Kaishi. 57(12) : 1203-1209.

3. Shinoda, M. 1982. Gas Chromatographic Determination of Royal Jelly Content in Various Pharmaceutical Preparations. Shoyakugaka Zasshi. 36(4) : 315-318.
4. 食品衛生檢驗手冊—食品中維生素A之檢驗法. 1989. 行政院衛生署食字第827600號公告.
5. Voigt, M.N., Ware, O.W. and Eitenmiller, R. R. 1979. Computer Programs for the Evaluation of Vitamin B₆ Data Obtained by Microbiological Method. J. Agric. Food Chem. 27 : 1305-1311.
6. Keller, H.E. 1986. Analytical Methods for Vitamins and Carotenoids in Feed. Roche Animal Nutrition and Health. Vitamins and Fine Chemical Division. Switzerland. pp.42-44.
7. 小高要, 稻恒節子, 氏家隆, 上野頤士, 須田浩行. 1985. ヒタミン. 59 : 451-457.
8. Shen, C-S.J. and Sheppard, A.J. 1986. A Rapid High-Performance Liquid Chromatographic Method for Separating Tocopherols. J. Micronutrient Analysis. 2 : 43-53.
9. 食品衛生檢驗手冊—生菌數之檢驗. 1986. 行政

Journal of Food and Drug Analysis. 1994. 2(3)

- 院衛生署71.8.16衛署食字第388288號公告。
10. 食品衛生檢驗手冊—食品中防腐劑暫行檢驗方法. 1986. 行政院衛生署71.8.16衛署食字第388288號公告。
 11. 黃文瑛. 1989. 蜂王漿中四環素類殘留之生物檢定. 中國農業化學會誌. 27(1) : 46-56.
 12. Matsuka, M. 1989. Constituents of Honey and Standards for Honey Composition. *Honeybee Science*. 10(3) : 125-131.
 13. Takenaka, T. 1982. Chemical Compositions of Royal Jelly. *Honeybee Science*. 3(2) : 69-74.
 14. Serra Bonvehi, J. 1991. Organic Acids in Royal Jelly. *Rev. Agroquim. Technol. Aliment.* 31(2) : 236-250.
 15. Serra Bonvehi, J., Gonell Galindo, J. and Gomez Pajuelo, A. 1986. Composition and Physical-Chemical Characteristics of Pollen from Bees. *Alimentaria No 176*. pp.63-67.

Quality Survey of Commercial Royal Jelly Products

HWEI-MEI WEN AND *WEN-ING HWANG

Department of Food Science & Technology, National Pingtung Polytechnic Institute, Pingtung, Taiwan, R.O.C.

**Department of Environmental Protection, National Pingtung Polytechnic Institute, Pingtung, Taiwan, R.O.C.*

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the nutritional composition in royal jellies of different brands. The sampling period was from July, 1992 to June, 1993. The proximate analysis showed that of the nutrients in raw royal jelly, moisture was about 66%, crude protein was between 11.5% to 14.3%, ether extract was 3.2% to 4.7%, and nitrogen-free extract was about 14.5% to 17.9%. Each nutrient content was about two to three times higher in freeze-dried royal jelly than that in raw royal jelly. Eighty to ninety percent of ether extract from raw royal jelly was free fatty acid, and about 68.5% of that free fatty acid was 10-OH-2-decenoic acid. 10-OH-2-decenoic acid content is generally considered as the purity index of the royal jelly. Results from this study showed no correlation between the 10-OH-2-decenoic acid content and the production seasons of royal jellies. The 10-OH-2-decenoic acid content in royal jellies produced in Taiwan has been declining in recent

years to a level of about 1.7 percent, which is lower than that in royal jellies produced in Thailand or Mainland China. Vitamin analysis revealed that raw royal jellies were rich in vitamin B complex, but they did not have any vitamin A, C, and E. Raw royal jellies also contained abundant vital minerals such as Na, K, P, Mg, Ca, Mn, Fe, and Zn. This study also found that the nutrients in raw roval jellies were not destroyed in the dehydrating process. Formulated royal jellies are available from the market mostly in three kinds of package : soft capsules, hard capsules and tablets. Most of the carriers for soft capsules were diluted with sunflower oil, while yeast or lactose was used for hard capsules. There was no antiseptic found in capsulated products. About 13.3 percent of the samples were detected to have tetracycline derivatives residues, mostly OTC and CTC, exceeding the Japanese examination standard for royal jellies.

Key words : Royal jelly, Quality survey.