

各種 食品의 呈味成分에 關한 研究

第 2 報 벌꿀의 呈味成分

李盛雨 · 金光秀 · 李甲郎 · 曹秀悅 · 李江子 · 金敬熙

(嶺南大學校 家政大學 食品營養學科)

(1971년 8월 31일 수리)

Studies on Tasty Constituents in Various Foodstuffs

Part 2. Tasty Constituents of Honey

by

Sung Woo Lee, Kwang Soo Kim, Kap Rang Lee,

Soo Yuel Cho, Kang Ja Lee and Kyung Hee Kim

Department of Food & Nutrition, College of Home Economics, Yeung Nam University, Taegu

(Received August 31, 1971)

Abstract

Estimable taste constituents of the honey, e.g. amino acids, organic acids and sugars, were studied to evaluate the quality as well as the quantity of the honey obtained from several different origin.

In the level of sugars and its components were very likely at all kinds of honey but sucrose amounts were slightly higher in feeding honey. Amino acids were highest in wild honey not only in its amount but its variety. Main components of the amino acids were found out as proline in feeding honey and in Tillaceae tree honey and as isoecucine in wild honey. Feeding honey demonstrates highest level of organic acids and the major constituents were oxalic acid and citric acid from wild honey, lactic acid from Tillaceae tree honey, and succinic acid from the feeding honey.

序 論

우리나라에서는 古來로 山野의 여러 蜜源에서 얻은 花蜜을 在來벌집에서 轉化, 熟成시켜 年一回 採收하는 土種벌꿀을 藥用 또는 甘味料로 常用하여 왔으나 近年에는 L. Langstroth⁽¹⁾의 改良벌통을 使用해서 持定한 꽃의 開化期를 利用하여 1년에 몇 번이라도 벌꿀을 採收하는 이른바 洋蜜이 市販되고 있다. 한편 早春의 蜜源이 없는 時期나 장마철 처럼 벌의 活動이 鈍化하는 時期에 人工餌를 벌에 供給하여 값싸게 벌꿀을 生産할 것이 試圖되고 있다. 곧 설탕, 天然벌꿀, 꽃가루 등으로 調製한 人工餌를 벌에 供給하면 벌이 이것을 벌통

속에 貯藏하여 轉化, 熟成시켜 벌꿀을 얻고 있는데 이것을 飼養꿀이라 하고 있다.

筆者들은 이들 土種꿀, 洋蜜로서 외나무꿀, 飼養꿀을 對象으로 벌꿀의 呈味成分이라고 생각되는 amino acid, 糖, 有機酸의 種類를 檢索하고 그 含量을 測定하여 서로 比較하였기에 그 結果를 報告코자 한다.

材料 및 方法

1. 供試材料

土種꿀은 慶南 蜜陽産의 것을 使用하였고, 洋蜜로서는 市販되고 있는 외나무꿀을 供試하였으며, 飼養꿀은 大邱市 東亞養蜂園에서 提供해준 것을 使用하였다.

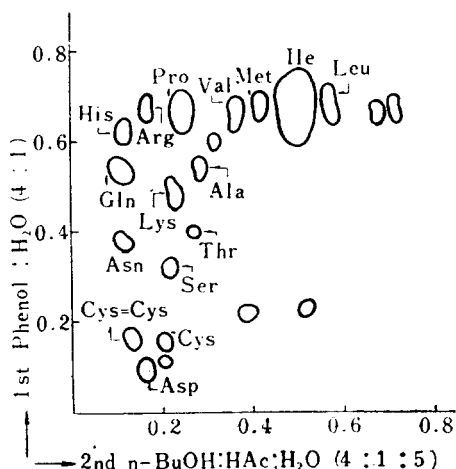


Fig. 1. Paper chromatogram of amino acids isolated from wild honey

Table 1. Contents of amino acids isolated from honey

Amino acids	Feeding honey		Tillaceae honey		Wild honey	
	mg %	%	mg %	%	mg %	%
Cys-Cys	0.20	1.33	0.28	4.69	0.14	0.58
Cys	—	—	0.14	2.35	0.20	0.83
Asp	0.21	1.40	0.07	1.18	0.02	0.08
Glu	0.27	1.80	0.11	1.84	—	—
Asn	0.56	3.73	0.50	8.38	0.32	1.33
Ser	0.12	0.80	0.10	1.68	0.20	0.83
Glu	0.22	1.46	—	—	0.59	2.45
Lys	1.38	9.19	0.46	7.71	0.62	2.57
β -Ala	0.82	5.46	0.26	4.36	0.12	0.50
Thr	0.32	2.13	+	—	0.15	0.62
His	0.17	1.13	—	—	0.09	0.37
Arg	0.40	2.66	0.10	1.68	0.08	0.32
Pro	6.25	41.61	2.24	37.52	3.78	15.67
Val	0.36	2.40	0.30	5.03	0.87	3.61
Met	0.68	4.53	0.21	3.52	0.66	2.74
Ile	1.83	12.18	0.66	11.06	14.98	62.08
Leu	1.11	1.39	0.54	9.05	1.31	5.43
Tyr	0.12	0.80	—	—	—	—
Total value	15.02	100.00	5.97	100.00	24.13	100.00

α -amino-N (proline \rightarrow amino-N, β -alanine \rightarrow β -amino-N) in amino acid contained in 100 g of sample is expressed as mg.

2. 實驗方法

前報⁽²⁾의 모과에 對한 實驗方法에 準하여 amino acid 有機酸, 糖의 種類를 檢索하고 各各을 定量하였다.

結果 및 考察

1. Amino acid

벌꿀의 amino acid 分割部를 濾紙에 展開하여 發色시켰든 바 Fig. 1에서 보는 바와 같이 土種꿀에서는 22個의 spot 가 나타나고 이 가운데서 16種이 同定되었다. 그리고 피나무꿀은 17個의 spot 가운데서 15種이 同定되었고, 飼養꿀에서는 20個의 spot 가운데서 17種이 同定되었다.

그리고 同定된 amino acid 를 各各 定量한 結果는 Table 1과 같다.

벌꿀의 amino acid 에 關해서 Vavruch⁽³⁾는 定性的인 調査를 하였고, 前田⁽⁴⁾ 등은 油菜, 보리수, 도토리 꿀의 amino acid 組成을 調査하여 다같이 proline 이 가장 많아서 50% 以上에 이르고 있다고 報告하고 있는데, 本 實驗에서는 피나무 꿀에 37.52%, 飼養꿀에 41.61%로서 역시 proline 이 가장 높은 比率를 차지하고 있다. 그러나 土種꿀에는 proline 이 15.67%인데 比하여 isoleucine 이 壓倒的으로 많아서 62.08%를 차지하고 있는 것이 注目된다. 그리고 이들 定量된 各 amino acid 의 總量은 土種꿀이 가장 많고 피나무꿀은 土種꿀의 1/4에 지나지 않으며 飼養꿀은 土種꿀의 約 60% 程度임을 볼 수 있다.

2. 有機酸

벌꿀의 有機酸 分割部를 silica gel column chromatography 에 의하여 分離한 結果는 Fig. 2와 같다.

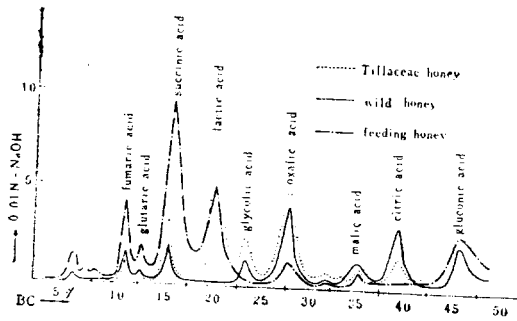


Fig. 2. Column chromatogram of organic acids isolated from honey

Fig. 2에서 土種꿀은 10개의 peak를 볼 수 있었는데 이 가운데서 8종의 有機酸을 同定 또는 推定할 수 있었고, 피나무꿀은 13개의 peak 가운데서 8種, 飼養꿀은 11개의 peak 가운데서 7종의 有機酸을 同定 또는 推定할 수 있었다.

그러하여 이들 각 각을 定量하였던 바 그 結果는 Table 2와 같다.

Table 2. Contents of organic acids isolated from honey

Organic acid	Feeding honey		Tiliaceae honey		Wild honey	
	mg%	%	mg%	%	mg%	%
Fumaric	20.28	10.0	4.03	3.1	4.32	5.1
Glutaric	18.06	8.9	2.03	1.6	5.19	6.1
Succinic	87.75	43.2	15.16	11.6	7.94	9.4
Lactic	36.10	17.8	55.74	42.7	—	—
Glycolic	—	—	17.78	13.6	7.38	8.6
Oxalic	13.23	6.5	24.44	18.7	20.42	24.1
Malic	3.58	1.8	4.65	3.6	7.49	8.8
Citric	—	—	6.73	5.2	18.16	21.4
Gluconic	24.06	12.0	—	—	13.98	16.5
Total value	203.06	100.0	130.56	100.0	84.88	100.0

벌꿀의 有機酸에 關係서는 여러 사람이 研究하고 있으나 그 結果는 벌꿀의 種類에 따라 매우 달라서 Farnsteiner⁽⁵⁾와 Fincke⁽⁶⁾는 formic, Heiduschka⁽⁷⁾는 butyric, valeric, caproic, capric, malic, lactic, oxalic, Philipsborn⁽⁸⁾과 Vavruch⁽³⁾는 malic, tartaric, citric, lactic, succinic, Goldschmidt⁽⁹⁾ 등은 acetic, formic, citric, malic, maleic의 各 酸을 檢出한 것으로 報告하고 있다.

그리고 Stinson⁽¹⁰⁾ 등과 前田⁽⁴⁾ 등은 gluconic acid가 主 有機酸이라 하고 있으며 Angeletti⁽¹¹⁾는 陣腐한 벌꿀에 gluconic acid가 있지만 正常 벌꿀에는 gluconic acid가 없다고 報告하고 있다.

筆者 등의 實驗에서도 有機酸의 組成이 Table 2에 보는 바와 같이 벌꿀의 種類에 따라 樣相이 매우 달라서 土種꿀은 oxalic acid가 24.1%, citric acid가 21.4% gluconic acid가 16.5%로서 重要한 酸을 이루고 있으며 피나무꿀은 lactic acid가 가장 많아서 42.7%이고, oxalic acid 18.7%, glycolic acid가 13.6%이다. 그리고 飼養꿀은 succinic acid 43.2%, lactic acid 17.8%, gluconic acid 12.0%로서 이들이 重要한 酸을 이루고 있다. 한편 定量된 各 有機酸의 合計值를 보면 飼養꿀이 가장 많아서 土種꿀의 2.5배에 이르고 있음을 알 수 있다.

3. 糖

벌꿀의 糖 分割部를 濾紙에 spot 하여 上昇多重展開하고 이것을 發色시켰던 바 그 結果는 Fig. 3과 같다. 5개의 spot中 4個는 fructose, glucose, sucrose, maltose로 同定되었고 또 하나의 spot는 Rf 値와 Malyoth,⁽¹²⁾ Täufel⁽¹³⁾等, Vavruch⁽³⁾, White⁽¹⁴⁾等, Goldschmidt⁽¹⁵⁾ 및 渡邊⁽¹⁶⁾의 報告로 미루어 melezitose로 推定하였다.

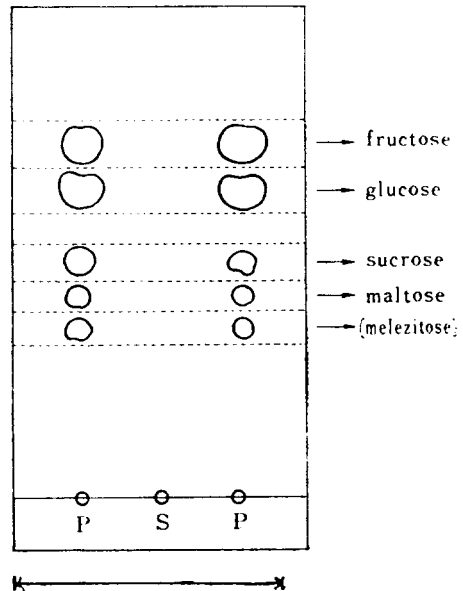


Fig. 3. Paper chromatogram of sugars isolated from honey

Developer ; n-BuOH : pyridine : H₂O=6 : 4 : 3
Developing method ; Ascend multiple (triple)

同定된 各 糖의 組成은 Table 3에서 보는 바와 같이 3

種類的 벌꿀 다같이 fructose 가 가장 많아서 50% 前後이고 glucose 가 다음으로 많아서 飼養꿀과 피나무꿀이 40% 程度이고 土種꿀은 48%를 차지하고 있다. 그리고 飼養꿀에는 sucrose 가 11% 程度로서 다른 벌꿀보다 많았다.

Table 3. Contents of sugars isolated from honey

Sugars	Feeding honey		Tillacene honey		Wild honey	
	g%	%	g%	%	g%	%
Fructose	37.35	47.13	36.90	51.05	42.75	49.51
Glucose	29.90	37.73	30.36	39.15	41.80	48.41
Sucrose	9.00	11.36	4.30	5.55	0.80	0.93
Maltose	3.00	3.78	3.30	4.25	1.00	1.15
Total value	79.25	100.00	77.56	100.00	86.35	100.00

그리고 定量된 各 糖의 合計値는 벌꿀의 種類에 따라 큰 差異가 없어서 80~85 g%程度이었다.

要 約

벌꿀의 呈味成分으로 생각되는 amino acid, 有機酸, 糖의 種類를 檢索하고 各 各을 定量하였던 바 糖의 量과 組成은 벌꿀의 種類에 따라 큰 差異가 보이지 않고 다만 飼養꿀에서 sucrose 의 量이 다소 높았으며, amino acid 는 그 含量과 種類가 土種꿀에 가장 많고 主가 되는 amino acid 가 飼養꿀, 피나무꿀은 proline 인데 比하여 土種꿀은 isoleucine 이었다. 그리고 有機酸의 含量은 飼養꿀이 가장 많고, 主가 되는 有機酸은 土種꿀이 oxalic acid, citric acid 이고 피나무꿀은 lactic acid, 飼養꿀은 succinic acid 이었다.

文 獻

1. 井上丹治: 新しい養蜂, 誠文堂, 東京, p. 52 (1965).
2. 李盛雨: 한국식품과학회지, 3, 163 (1971).
3. Vavruch, I.: *Chem. Listy.*, 46, 116 (1952).
4. 前田清一, 向井 明, 小杉直輝, 岡田勇三: 日本食品工業學會誌, 9, 270 (1962).
5. Farnsteiner, K.: *Z. Nahr. Genussm.*, 15, 598 (1908) [*Chem. Zenter.*, 79, II 189, (1908)].
6. Fincke, H.: *Z. Nahr. Genussm.*, 23, 255 (1912) [*Chem. Zenter.*, 83(I), 1584 (1912)].
7. Heiduschka, A.: *Pharm. Zentralhalle*, 52, 105 (1911) [*Chem. Zenter.*, 82(II), 1545 (1911)].
8. Philipsborn, H. Von.: *Protoplasma*, 41, 415 (1952).
9. Goldschmidt, S. and Burkert, H.: *Z. Physiol. Chem.*, 301, 78 (1955).
10. Stinson, E. E., Subers, M. H., Petty, J. and White, J. W., Jr.: *Arch. Biochem. Biophys.*, 89, 6 (1960).
11. Angeletti, A.: *Giorn. Farm. Chem.*, 81, 533 (1932) [*Chem. Abstr.*, 27, 1957 (1933)].
12. Malyoth, E.: *Naturwissenschaften*, 38, 478 (1951).
13. Täufel, K. and Reiss, R.: *Z. Lebensm-Untersuch Forsch*, 94, 1 (1952).
14. White, J. W., Jr. and Jeanne Maher: *AOAC*, 37, 478 (1954).
15. Goldschmidt, S. and Burkert, H.: *Hoppe-Seyle's Z. Physiol. Chem.*, 300, 188 (1955).
16. 渡邊敏幸, 麻生 清: 醱酵工學雜誌(日本), 36(3), 83 (1958).