

벌꿀의 品質에 關한 調查研究(I)

—自然 벌꿀과 설탕 給與 벌꿀의 貯藏期間에 따른 成分變化—

食品分析科

金正憲·李康文·朴聖培

Studies on the quality of Honey (I)

—The change of the components in the natural honey and sucrose honey according to the storage period—

Food Analysis Division

Jung Hun Kim, Kang Moon Lee and Sung Bae Park

==Abstract==

In order to investigate the changes of the various components in the natural honey and sucrose honey during storage from one week to 12 weeks. We analyzed the contents of moisture, invert sugar, sucrose, acidity and pH.

The results were as follows:

1. The moisture was increased for 4 weeks in natural honey and for 6 weeks in sucrose honey and after that decreased.
2. The invert sugar was increased rapidly for 4 weeks in natural honey and for 7 weeks in sucrose honey and then slowly increased.
3. The sucrose was decreased rapidly for 4 weeks in natural honey and for 8 weeks in sucrose honey and then slowly decreased in both.
4. After 12 weeks, the pH was decreased 0.1, in both.
5. The acidity was increased about 1.2 in both.

큰 差異가 있다.

緒 論

벌꿀은 꿀벌이 植物의 蜜腺에서 收集한 大部分 蔗糖 狀態의 花蜜을 꿀벌의 唾液에 있는 轉化酵素에 의해 葡萄糖과 果糖으로 轉化시킨 香氣롭고 粘稠性인 自然 食品이다.

벌꿀은 주로 75% 程度의 糖과 20% 内外의 水分外에 無機物(K의 10餘種), 酵素(invertase, diastase, inulase, catalase 등), 蛋白質, 비타민류, 王乳, 花粉 荷, 酵母, 有機酸, 蜜蠟 등이 含有<sup>1)</sup>되어 있으며 產地나 蜜源植物, 生産方法에 따라 그 成分造成과 含量에

이러한 차이로 價格이 低廉하며 量産되고 있는 異 性化糖 또는 轉化糖을 벌꿀에 섞었을때 成分造成, 外觀, 風味面에서 벌꿀과 매우 類似하여 官能檢査와 理 化學의 方法으로서 變造된 벌꿀의 品質을 判別하기란 어려운 實情이다.

따라서 벌꿀과 變造品을 區別하기 위하여 White 등<sup>24)</sup>은 美國벌꿀종의 proline함량, 糖과 糖製品의 特性, 벌 꿀과 HFCS의 Na/K 등을 研究하였고, Shallenberger<sup>5)</sup> 등은 설탕섞인 벌꿀의 검출에 관한 보고를 하였으며 Doner<sup>6)</sup>는 HFCS와 벌꿀의 混合物에서 Concanavalin A의 相互作用에 관해, Lucehesi<sup>7)</sup>는 벌꿀의 品質保證

에 관한 研究를 發表하여 벌꿀의 品質을 判別하고자 努力하였으며 우리나라에서도 市販벌꿀의 品質에 對한 研究가 繼續 이루어 지고 있다.<sup>8-10)</sup>

이에 著者 等은 自然蜜源에서 採取한 벌꿀과 人工飼料로 많이 쓰여지는 설탕을 給與하여 採取한 벌꿀을 週期的으로 分析하여 成分造成的 變化를 比較함으로써 벌꿀의 品質評價를 위한 資料를 얻고자 本 實驗을 하였다.

### 材料 및 方法

#### 實驗材料

85年 5월에 購入한 西洋種 꿀벌을 單箱法으로 飼養하여 아카시아 流蜜期인 85年 5月末에 採取한 自然벌꿀(natural honey)과 아카시아꽃이 落花한 다음 人工食糧으로 설탕을 給與한 후 採取한 설탕給與 벌꿀

(sucrose honey)을 試料로 使用하였다.

#### 實驗方法

採取한 試料는 12個의 유리瓶에 나누어 담아 두껍을 단고 室溫에 保管하면서 常法<sup>11)</sup>에 의해 水分, 轉化糖, 蔗糖은 一週日 間隔(自然벌꿀 : 85.6.3~8.19, 설탕給與벌꿀 : 85.6.17~9.9)으로 分析하였으며, 灰分, 酸度, 粗蛋白質, 에틸抽出物은 常法<sup>11)</sup>으로, pH는 10g을 달아 脫炭酸水로 10倍 稀釋하여 유리電極法<sup>12)</sup>으로 各 各 測定하였다.

### 結果 및 考察

自然벌꿀과 설탕給與벌꿀에 對하여 水分, 轉化糖, 蔗糖含量을 測定한 結果는 Table 1과 같으며 灰分, pH, 酸度, 粗蛋白質, 에틸抽出物의 實驗結果는 Table 2와 같다.

Table 1. The change of Moisture, Invert sugar and Sucrose of the honey according to the storage period.

Week	Natural honey			Sucrose honey*		
	Moisture (%)	Invert Sugar (%)	Sucrose (%)	Moisture (%)	Invert Sugar (%)	Sucrose (%)
1	18.5	63.7	11.1	16.1	59.7	13.9
2	18.7	64.9	9.6	16.3	61.7	12.1
3	18.9	66.7	7.9	16.7	64.5	10.5
4	19.4	68.7	5.6	17.0	65.5	9.8
5	19.2	69.1	5.2	17.2	66.6	8.9
6	18.9	69.2	4.8	17.5	67.5	7.8
7	18.5	69.6	4.3	17.0	69.2	6.3
8	18.1	69.9	3.9	16.7	69.4	5.2
9	17.8	70.3	3.6	16.5	69.7	4.8
10	17.4	70.5	3.3	16.3	69.8	4.3
11	17.2	70.9	3.1	16.2	70.0	3.9
12	17.0	71.2	3.0	16.1	70.2	3.6

\* Sucrose honey is collected in the bee feeding sugar as substitute food.

Table 2. Content of Ash, pH, Acidity, Crude Protein, Ether Extract at the 1st week and 12th week.

	Natural honey		Sucrose honey	
	1st week	12th week	1st week	12th week
Ash (%)	0.072	0.072	0.075	0.075
pH	3.72	3.62	3.90	3.80
Acidity (meq/kg)	10.02	11.22	8.52	9.69
Crude protein (%)	0.278	0.278	0.256	0.256
Ether extract (%)	0.053	0.053	0.137	0.137



### 水分, 轉化糖, 蔗糖

自然벌꿀의 水分含量은 4週까지 漸次 增加하였고 그以後는 서서히 減少하여 7週에서는 18.5%로 採取時와 같은 含量이 되었고 繼續減少하여 12週에서는 17%를 나타내었다. 轉化糖은 4週까지 急激하게 增加하다가 그 이후부터는 서서히 增加하였고, 採取時에는 轉化糖含量이 63.7%이었으나 2週를 지나서는 規格基準值(65.0%)이상 含量을 나타내었다. 蔗糖은 轉化糖과 反對로 4週까지는 急激히 減少하며 3週를 지나서 規格基準值(7.0%)보다 낮게 나타났고 4週(6%)以後에는 서서히 낮아져 10週 後에는 거의 變化가 없었다.

설탕給與벌꿀의 水分은 採取時 16.1%에서 繼續 增加하여 6週에는 17.5% 이었고 그以後 서서히 減少하여 12週에는 採取時와 같은 含量을 나타내었다. 轉化糖含量은 繼續 增加하는데 7週에 69.2%를 넘어서는 매우 느리게 增加함을 알 수 있다. 反面 蔗糖은 繼續 減少하여 6週를 지나서 規格基準值 以下로 되었고 8週를 지나서는 減少하는 速度가 매우 느렸다.

自然벌꿀과 설탕給與벌꿀의 水分, 轉化糖 및 蔗糖含量을 比較하여 보면 Fig. 1과 같으며, 自然벌꿀보다 설탕給與벌꿀이 熟成되는데 더 많은 時間이 所要됨을 알 수 있다. 自然벌꿀은 3~4週에서 水分, 轉化糖, 蔗

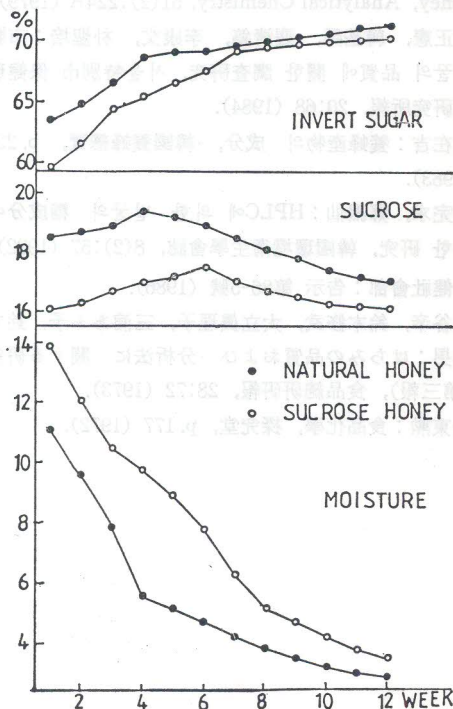


Fig. 1. The variation of moisture, invert sugar, sucrose of natural and sucrose honey during.

糖이 急激히 變하였으나 설탕給與벌꿀은 이보다 3~4週가량 늦은 6~7週에서 急激한 變化를 보였으며, 自然벌꿀은 설탕給與벌꿀에 비해 水分과 轉化糖含量은 높고 蔗糖含量은 낮았다.

自然벌꿀과 설탕給與벌꿀에서 採蜜時에는 轉化糖含量이 낮고 蔗糖含量이 높았으나 時間이 經過함에 轉化糖이 上昇하고 蔗糖이 낮아지는 것으로 보아 暴蜜期에는 完熟되지 않은 벌꿀이 採蜜될 수도 있을 것으로 生覺된다.

한편 12週가 지난 自然벌꿀과 설탕給與벌꿀의 水分, 轉化糖 및 蔗糖의 含量은 市販 벌꿀에 對해 金<sup>8)</sup> 등이 報告한 水分 16.3~22.9%, 轉化糖 42.2~72.8%, 蔗糖 1.4~21.8%와 長谷<sup>12)</sup> 등이 報告한 水分 15.8~25.1%, 轉化糖 58.3~81.2%, 蔗糖 0.6~19.5, Shallenberger<sup>5)</sup> 등이 報告한 水分 13.4~22.9%, 轉化糖 49.2~85.0%, 蔗糖 1.3~10.1%의 範圍內에 있음을 알 수 있다.

一般的으로 설탕이 轉化酵素에 의해 葡萄糖과 果糖으로 轉化될때 물을 必要로 하며, 加水分解되어 生性된 轉化糖은 純粹한 설탕보다 溶解度가 큰 것으로 알려져 있다.<sup>13)</sup> 따라서 本 實驗에서 自然벌꿀과 설탕給與벌꿀의 水分含量이 上昇하다가 얼마간 지난후 減少하는 것은 加水分解와 溶解度와의 關係로 생각되어지나 이러한 理由에 對해서는 좀더 研究 檢討되어야 할 것으로 思料된다.

### 灰分

自然벌꿀의 灰分含量은 0.072%, 설탕給與벌꿀은 0.075%로 規格基準值(0.6% 이하)보다 훨씬 낮은 含量이었으며 金<sup>8)</sup>, 金等<sup>9)</sup>, 長谷等<sup>12)</sup>이 報告한 含量과 비슷하였으나 Shallenberger<sup>5)</sup>가 報告한 0.17% 보다는 낮은 含量이었다.

벌꿀중의 灰分含量은 微量으로서 水分과는 關係가 없으며<sup>8)</sup> 蜜源植物에 影響을 받아 喬木性蜜源이 많은 地域에서 採取한 벌꿀이 더 많은 量의 灰分을 含有하고 있는 것으로 알려져 있다.

### pH 및 酸度

採蜜時 自然벌꿀의 pH는 3.72, 설탕給與벌꿀은 3.90이었으나 12週가 지난 後에는 3.62와 3.80으로 各各 0.1씩 낮아졌다. 벌꿀의 pH는 一般的으로 約 4.0<sup>7)</sup>으로 알려져 있으며 金<sup>8)</sup> 등이 報告한 市販벌꿀의 pH와도 비슷하였다.

酸도에 있어서는 採蜜時 自然벌꿀이 10.52, 설탕給與벌꿀이 8.52이었으나 서서히 增加하여 12週 後에는 11.22와 9.69로 約 1.2씩 增加하였으며 規格基準值 40.0보다 훨씬 낮았다.

酸도와 pH는 有機酸(주로 gluconic acid) 含量에 影響을 받는데 品質에는 크게 影響을 미치지 않는 것으로 알려져 있으며 本 實驗에서 自然벌꿀이 設糖給與 벌꿀보다 pH가 낮고 酸도가 높은 것은 蜜源植物에 含有된 有機酸이 花蜜에 섞여 收集되기 때문에 생각된다.

#### 粗蛋白質 및 에틸抽出物

粗蛋白質은 自然벌꿀이 0.278%, 設糖給與벌꿀이 0.256%로 一般的으로 알려진 0.3%<sup>9)</sup>와 비슷하였으나 自然벌꿀이 設糖給與벌꿀에 比해 다소 높은 量이 含有되어 있는 것은 꿀벌이 花蜜을 收集할 때 花粉이 混入되기 때문에 생각된다.

에틸抽出物은 自然벌꿀이 0.053%, 設糖給與벌꿀이 0.137%로 設糖給與벌꿀이 다소 높았다. 에틸抽出物은 大部分 왁스류로써 設糖給與벌꿀에서 높게 나타난 것은 좀더 研究할 課題이다.

위와 같은 結果를 全體的으로 볼때 自然벌꿀과 設糖給與벌꿀이 水分, 轉化糖, 蔗糖含量에서 서로 差異를 보였으나 一定期間이 지난 後에는 비슷한 含量을 나타내었다. 따라서 벌꿀의 品質管理를 위해서는 養蜂技術의 革新과 蜜源造成으로 벌꿀의 生産量을 增加시켜 消費者가 벌꿀에 對한 認識을 올바르게 하고 養蜂家가 道德的 責任意識을 갖는 것이 先決課題이며 더불어 벌꿀의 品質을 判別할 수 있는 더욱 進歩된 分析方法이 繼續 研究 開發되어야 할 것으로 생각한다.

#### 結 論

自然벌꿀과 設糖給與벌꿀을 一週間隔으로 實驗한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 水分含量에 있어서 自然벌꿀은 四週, 設糖給與 벌꿀은 六週까지 增加하였으나 그 以後에는 減少하였다.
2. 轉化糖은 自然벌꿀이 四週, 設糖給與벌꿀은 七週까지 急增하다가 그 以後에는 增加速度가 느렸다.
3. 蔗糖含量은 轉化糖과 反對로 自然벌꿀은 四週, 設糖給與벌꿀은 八週를 지나서 서서히 減少하였다.

4. pH는 採取時에 比해 12週後에는 0.1이 減少하였으나 酸도는 약 1.2 增加하였다.

#### 參 考 文 獻

1. 崔承允: 養蜂學, 서울大學校 出版部(1982).
2. Jonathan W. White, Jr., Orest N. Rudyj: Proline content of United State honeys, J. of Apicultural Research, 17(2):89 (1978).
3. White & Doner: Sugar and sugar products, J. Assoc. Off. Anal. Chem., 61(3):746 (1978).
4. Jonathan W. White: Sodium-Potassium ratio in honey and in high fructose corn syrup, Bee World, 58(1):31 (1977).
5. R.S. Challenberger, W.E. Guild, Jr., and R.A. Morse: Detecting honey blended with sugar syrups, N.Y. Food Life. Sci., 8(3):8 (1975).
6. Landis W. Doner: Interaction of concanavalin A with Fructose Corn Syrup Glucans and Honey components, J. Agric. Food Chem., 26(3):707 (1978).
7. Claude A. Lucehesi: Assuring the Quality of honey, Analytical Chemistry, 51(2):224A (1979).
8. 金正憲, 韓基榮, 裴清鎬, 李康文, 朴聖培: 市販 벌꿀의 品質에 關한 調查研究, 서울特別市 保健環境研究所報, 20:68 (1984).
9. 金在吉: 養蜂産物の 成分, 韓國養蜂總覽, p. 223 (1983).
10. 李完求, 鄭蕙仙: HPLC에 의한 벌꿀의 糖成分에 關한 研究, 韓國環境衛生學會誌, 8(2):57 (1982).
11. 保健社會部: 告示 第86-5號 (1986).
12. 長谷幸, 鈴木修武, 大立眞理子, 三浦あふ子, 鈴木繁男: はちみの品質および 分析法に 關する研究 (第三報), 食品總研研報, 28:72 (1973).
13. 金東勳: 食品化學, 探究堂, p. 177 (1972).

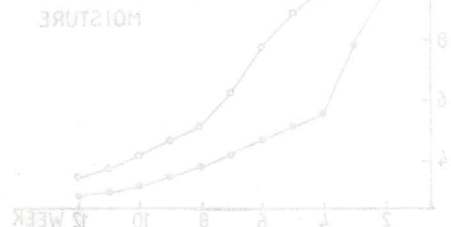


Fig. 1. The variation of moisture in natural and acacia honey during 15 weeks.