

各種 食品의 呈味成分에 關한 研究

第 1 報 모과 的 呈味成分

金榮淑 · 李盛雨 · 李甲郎 · 金光秀 · 曹秀悅 · 李重熙

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 1. Tasty Constituents of Chinese Quince

by

Young Suk Kim, Sung Woo Lee, Kap Rang Lee,
Kwang Soo Kim, Soo Yuel Cho and Jung Hee Lee

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

(Received August 31, 1971)

Abstract

Tasty constituents of the Chinese quince such as polyphenols, amino acids, sugars and organic acids were surveyed through the course of this study. The results are as follows:

1. The major moiety of the polyphenol constituents were catechin, leucoanthocyan, and associated tannins.
2. Amino acids were mostly composed of aspartic acid, glutamic acid, arginine and β -alanine.
3. Citric and malic acids were the main organic acids.
4. Sugars detected were glucose, fructose, sucrose and xylose.
5. When compared with apple and/or pear: the total amount of amino acids were quite similar, sugars decreased from half to one third, but the total amount of polyphenol constituents increased from 20 up to 50 times and 3 to 5 times in organic acids. These indicates unambiguously that the origin of rough and acidic taste is due to these high level of polyphenols and organic acids.

序 論

모과는 古來로 煎果, 모과酒, 모과茶, 모과 Jam 等에 널리 쓰이는 獨持한 呈味の 果實인 바 이것의 呈味成分에 關한 研究가 거의 없기에 筆者 等은 모과의 呈味成分으로 생각되는 polyphenol 成分, amino acid, 有機酸 및 糖의 種類를 檢索하고 含量을 測定하였기에 그 結果를 報告코자 한다.

材料 및 方法

1. 供試材料

大邱市에서 栽培한 모과를 10月 下旬의 黃熟期에 採取하여 그 果肉部를 供試하였다.

2. 實驗方法

(1) Polyphenol 成分의 抽出 檢索 및 total polyphenol 含量: 線熟 고추에 對하여 實驗한 李의 方法⁽¹⁾에 準하였다.

(2) Catechin : Swain等⁽²⁾의 方法에 準하여 檢液 3ml 를 氷冷 振蕩하면서 6ml 의 vanillin-H₂SO₄ 試藥을 biuret 로 10~15 秒사이에 滴下하고 室溫에서 15分間 放置後 그 吸光度를 500 mμ 에서 測定하였다. 이때 blank 로서는 물 3ml 에 vanillin-H₂SO₄ 試藥을 加한 것 및 可檢液 3ml 에 氷冷하면서 70% H₂SO₄ 6ml 를 加한 것을 使用하였다. 그리고 (+)-catechin 을 使用한 檢量 曲線 을 利用하여 含量을 算出하였다. 本法에 依한 測定值와 다음에 말하는 leucoanthocyan 의 測定值와의 差가 catechin 值가 된다.

(3) Leucoanthocyan : Swain等⁽²⁾의 方法에 準하여 可檢液 1ml 에 鹽酸-butanol 液 10ml 를 넣어 混合하고 끓는 물 속에 담구어 3分 後에 密栓하여 그대로 30分間 放置 後에 氷冷하여 550 mμ 에서 그 吸光度를 測定하였다. Blank 는 加熱하지 않은 것을 使用하였다. cyanidin 을 使用한 檢量 曲線을 利用하여 含量을 算出하였다.

(4) Amino acid, 有機酸 및 糖의 分劃과 檢索 및 定量 : 辛味種 고추에 對하여 實驗한 李⁽³⁾의 方法에 準하여 모과 果肉의 alcohol 抽出液을 Amberlite IR 120과 Amberlite IR 45로써 amino acids, 有機酸, 糖으로 分劃하였다.

Amino-acid 分劃部는 濾紙 위에 展開하여 ninhydrin 液으로 發色시켜 種類를 檢索하였고 各 amino acid 의 定量은 Awapara⁽⁴⁾의 呈色斑抽出比色法에 依하였다.

有機酸은 淺田等⁽⁵⁾의 silica gel 을 使用한 column chromatography 法에 依하여 分別 定量 하였으며 各 有機酸의 種類는 여지에 展開하여 bromophenol blue 液으로 發色시켜 同定하였다.

糖은 濾紙에 上昇多重展開法으로 展開하여 aniline hydrogen phthalate 로 發色시켜 그 種類를 檢索하고, 各

糖의 定量은 Dent의 方法⁽⁶⁾에 依하였다.

結果 및 考察

1. Polyphenol 成分의 檢索 및 定量

모과 果肉의 polyphenol 成分을 alcohol 로 抽出하여 chlorogenic acid 溶液과 比較하면서 定性試驗을 한 結果는 Table 1과 같다.

Table 1. Qualitative responses of polyphenol compounds isolated from Chinese quince

	Chinese quince (flesh)	Chlorogenic acid
Fe-rea. reaction	deep blue green	deep blue green
Hoepfer reaction	reddish orange	purplish red
Precipitation with HCl-formalin	##	—
HCl-isoamyl alcohol reaction	red	—
Vanillin-HCl reaction	purplish red	—

FeCl₃-K₃Fe(CN)₆ 試藥에 依하여 모과는 chlorogenic acid 와 略한가지로 blue green 으로 呈色하였으나 Hoepfer 試藥, HCl-formalin 試藥에 依한 沈澱反應, vanillin-HCl 反應이 서로 相違하였기 때문에 모과에는 de- pside type polyphenols 는 存在하지 않고 flavanol type 의 polyphenol 만이 存在하는 것으로 짐작 할 수 있었다.

또 isoamyl alcohol 反應이 positive 이었기 때문에 모과 果肉에 leucoanthocyan 이 存在하는 것을 알 수 있었다.

그리하여 이것을 더욱 檢討하기 위하여 모과 果肉의

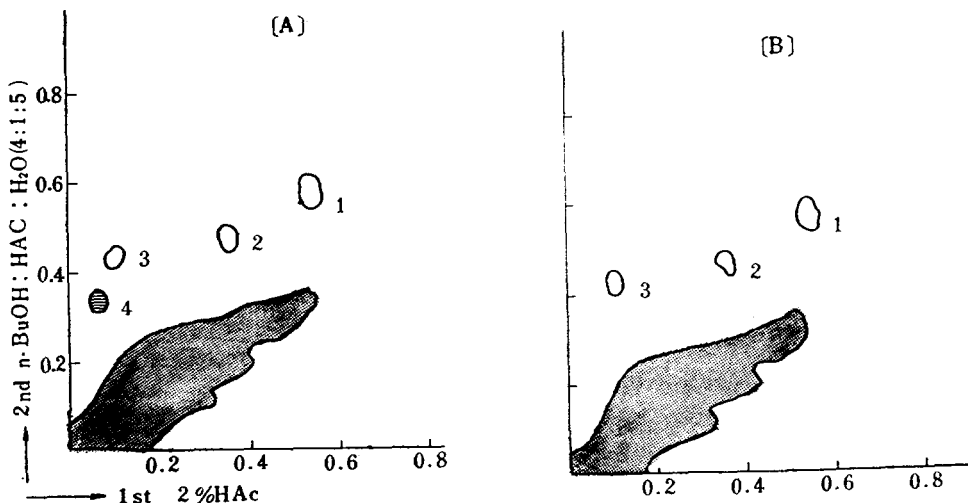


Fig. 1. Paper chromatogram of polyphenolic compounds isolated from Chinese quince. Coloring reagent [A], Fe-reagent [B]. Vanillin-H₂SO₄ reagent

ethanol 抽出液을 減壓濃縮하여 二次元 PPC 로 展開하여 R_f 值 螢光反應, FeCl₃-K₃Fe(CN)₆ 試藥, vanillin 試藥 等으로 polyphenol 成分을 檢索한 結果는 Fig. 1 과 같다.

일반으로 paper chromatogram 을 紫外線 下에서 觀察 하면 chlorogenic acids 는 靑色의 螢光 spot 로서 檢出 되고, FeCl₃-K₃Fe(CN)₆ 試藥을 분무하면 모든 polyphenol 成分이 靑色을 띠우고 vanillin 試藥을 분무하면 flavanol type 의 polyphenol 成分인 catechin, leucoanthocyan 및 이 들이 會合하여 이루어진 會合型 tannin 이 赤色을 띠운다. 本 實驗에서는 紫外線 下에서 螢光을 發하는 spot 를 找지 못하였다. 文獻⁽⁷⁾은 quince (西洋모과)의 未熟果에 對하여 polyphenol 成分을 檢索하여 chlorogenic acid 가 若干 存在하는 것으로 報告하고 있는 바 quince 와 chinese quince 의 成分이 어떻게 다른지 比較하지 않았으나 모과에서는 未熟時 비록 chlorogenic acid 가 存在하더라도 黃熟期에는 사라진 것이 아닌가 짐작이 간다.

그리고 vanillin 試藥에 의하여 發色하는 spot 1 은 標準品의 R_f 值에 의하여 (+)-catechin 으로 同定하였고, spot 2 는 中林⁽⁷⁾에 의하여 (-)-epicatechin 으로 推定 하였으며 spot 3 은 同定하지 못하였다. spot 4 는 vanillin 試藥에는 나타나지 않으나 FeCl₃-K₃Fe(CN)₆ 試藥에 의하여 나타난 것이다. 한편 原點에서 中央部에 걸쳐 vanillin 試藥에 의하여 發色되는 部分이 퍼져 있는데, 이것은 會合型 tannin 이라고 볼 수 있겠다.

다음은 모과 果肉의 total polyphenol 含量과 catechin 및 leucoanthocyan 의 含量을 測定하였던 바, 그 結果는 table 2 와 같다. 이때 catechin 과 leucoanthocyan 은 遊離型과 會合型을 合한 값이다.

Table 2. Contents of total polyphenol, catechin, leucoanthocyan isolated from Chinese quince (mg%)

Total polyphenol	Catechin	Leucoanthocyan
942	520	126

Table 2 에서 catechin 과 leucoanthocyan 의 含量比는 約 4 : 1이다. 또 catechin 과 leucoanthocyan 의 合計值가 total polyphenol 含量보다 적다. 이것은 會合度가 커짐에 따라 vanillin-H₂SO₄ 法에 의한 測定值가 적어진다는 것과 spot 4 처럼 Folin-Ciocalteu 試藥에 의하여 發色되어도 vanillin 試藥으로 發色하지 않는 部分이 存在하는 탓이라고 보겠다. 그리고 黃熟 모과의 total polyphenol 含量은 모과와 마찬가지로 장미과 果實에 屬하

는 成熟 사과 20 mg%⁽⁸⁾, 배 50 mg%⁽⁹⁾에 비해 20~50배에 이르고 있는데 이것은 모과의 강한 滋味와 加工處理에 따른 심한 褐變의 原因이 되는 것으로 보겠다.

2. Amino acid, 有機酸, 糖의 檢索과 定量

모과의 amino acid 分劃部를 濾紙에 展開하여 發色시켰던 바 Fig. 2와 같이 13個의 spot 가 나타났는데, 이 가운데서 10個가 同定, 推定되었고 spot 10 은 methionine과 tryptophan 이 겹쳐서 나타난 것으로 推定하였다.

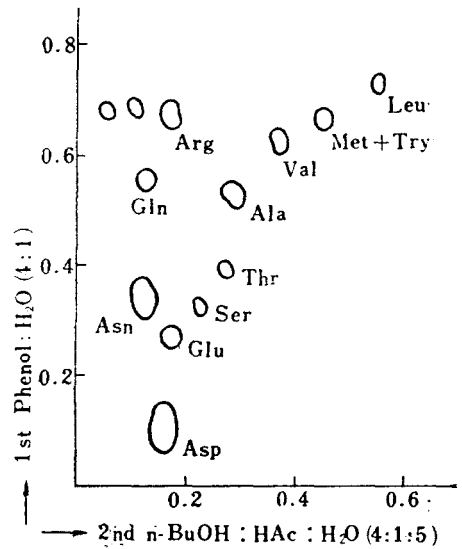


Fig. 2. Paper chromatogram of free amino acids isolated from Chinese quince

Table 3. Contents of free amino acids isolated from Chinese quince (mg%)

Spot	Amino acid	Content
1	Asp	3.38
2	Glu	2.04
3	Asn	0.48
4	Ser	0.87
5	Thr	0.90
6	Ala	1.20
7	Glu	0.61
8	Val	0.55
9	Arg	1.70
10	Met+Try	+
11	Leu	0.41
12	?	—
13	?	—
Total value		12.14

※ α-amino-N in amino acid contained in 100 g of sample is expressed as mg.

그리고 同定한 amino acids를 各各 定量한 결과는 Table 3과 같다.

Amino acid 가운데서 aspartic acid는 사과, 배 등 장미과의 果實에 對하여 田村等⁽¹³⁾이 測定한 結果와 마찬가지로 가장 많았다. 그리고 glutamic acid가 다음으로 많고 arginine, alanine 등도 많으며 이들 合計値는 배나 사과^(6,11)의 amino acid 含量과 비슷함을 볼 수 있었다.

다음은 有機酸의 種類를 檢索하고 含量을 測定하였던 果 有機酸의 silica gel column chromatogram은 Fig. 3과 같다.

Fig. 3에서 peak B~E는 各各 fumaric acid, succinic acid, malic acid, citric acid로 同定되었고 이들을 定量한 結果는 Table 4와 같다.

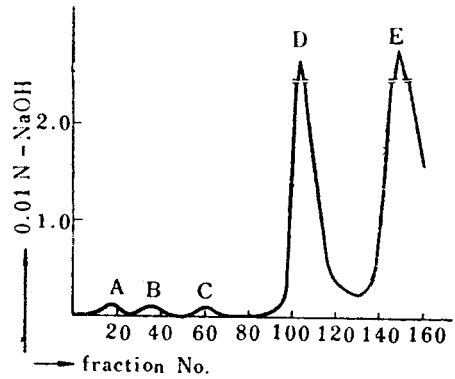


Fig. 3. Column chromatogram of organic acids isolated from Chinese quince

Table 4. Contents of organic acids isolated from Chinese quince (mg%)

Peak	A	B	C	D	E	Total value	Total acid*
Organic acid		fumaric acid	succinic acid	malic acid	citric acid		
Contents		+	+	410	780	1,190	1,410

* as citric acid

모과의 有機酸에서 가장 많은 것은 citric acid이고 다음이 malic acid로서 이들이 全酸의 거의 大部分을 차지하고 있다. 그리고 酸分割部의 總酸量을 測定한 結果를 보면 1,410 mg%로서 사과의 約 3倍⁽⁶⁾, 배의 約 8倍가 되어 모과의 強한 酸味를 말해 주는 것이라 하겠다.

그리고 모과의 糖 種類를 檢索하기 위하여 檢液을 여지에 spot 하여 上昇多重展開하고 이것을 發色 시켰던 바 그 結果는 Fig. 4와 같고 glucose, fructose, sucrose, xylose 등이 同定되었다.

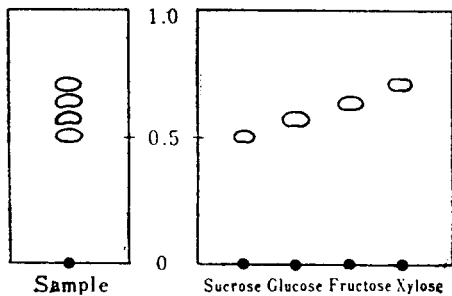


Fig. 4. Paper chromatogram of sugars isolated from Chinese quince

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

Table 5. Contents of sugars isolated from Chinese quince (%)

	Fructose	Glucose	Sucrose	Xylcse	Total value
Contents	1.07	1.03	1.04	0.76	3.90

ose, xylose 등이 同定되었다.

그리고 이들 각각을 定量한 結果는 Table 5와 같다.

Fructose, glucose, sucrose의 含量比는 거의 1:1:1이고 各 糖의 合計値는 3.90%로서 사과의 1/3 程度,⁽⁶⁾ 배의 半程度 이다⁽⁹⁾.

以上으로 모과는 같은 장미과 果實인 사과나 배에 比하여 amino acid量은 거의 같고 糖量은 훨씬 적는데 比하여 polyphenol成分의 量과 酸量이 현저히 많아서 모과 特有의 強한 滋味와 酸味를 나타내는 것이라 보겠다.

要 約

모과의 呈味成分으로 생각되는 polyphenol成分, amino acid, 糖, 有機酸의 種類를 檢索하고 含量을 測定한 結果는 다음과 같다.

1. 모과의 polyphenol成分의 주가 되는 것은 catechin, leucoanthocyan, 會合型 tannin 등이다.
2. 모과의 amino acid로서 aspartic acid, glutamic acid, arginine, β-alanine 등이 많았다.
3. 모과의 有機酸의 주가 되는 것은 citric acid, malic acid 이었다.
4. 모과의 糖으로서 glucose, fructose, sucrose, xylose 등이 存在하였다.
5. 모과의 呈味成分의 含量을 사과나 배와 比較할 때 amino acid는 거의 같고, 糖 1/2~1/3 程度지만 poly-

phenol 成分이 20~50 倍, 有機酸이 3~8 倍로서 모과의 강한 澁味와 酸味の 原因을 이루고 있음을 알았다.

文 獻

- 1) 李盛雨 : 한국식품과학회지, 3 (1), 29 (1971).
- 2) Swain, T. and Hillis, W. E.: *J. Sci. Food Agr.*, 10, 63 (1959).
- 3) 李盛雨 : 한국농화학회지, 14, 43 (1971).
- 4) Awapara, T.: *J. Biol. Chem.*, 178, 113 (1949).
- 5) 淺田浩二, 小西茂毅, 小川敬之, 齊藤和實 : 日本土壤肥料學會誌, 37, 85 (1966).
- 6) Dent, C. E.: *Biochem. J.*, 41, 240 (1947).
- 7) 中林敏郎 : 日本食品工業學會誌, 15, 73 (1968).
- 8) 岩田久敬 : 食品化學(各論), 養賢堂, 東京, p. 99 (1965).
- 9) 岩田久敬 : 食品化學(各論), 養賢堂, 東京, p. 102 (1965).
- 10) 田村眞八郎, 鹽入英次 : 食糧研究所報告(日本), 12, 121 (1957).