韓國營養學會誌：第11卷 第3號
K.J.N., Volume 11, Number 3, 1978

나무딸기의 化學的 成分 組成에 관한 硏究

(유리아미노산, 유기산 및 유리당)

계명대학병설전문학교 식품영양과

朱 光 枝

=Abstract=

Studies on Chemical Composition of Raspberry

(Free Amino Acids, Non-Volatile Organic Acids and Sugar)

Kwang Jee Joo

Dept. of Food and Nutrition Keimyung Vocational Junior College

In order to estimate the chemical composition of Raspberry (IR Crataegifalius), the free amino acids were analyzed by amino acid autoanalyzer, and organic acids contents were determined by gas chromatography and the free sugars were detected by paper chromatography. The results obtained were as follows:

1) The free amino acids found in Raspberry were 18 kinds of them, especially, all essential amino acids were showed, and lysine was abundant among them, consequently it was found that the composition of amino acids in Raspberry is more superior than those of the other fruits.
2) The organic acids in Raspberry were found citric acid, tartaric acid, malic acid and fumaric acid. It was found that the quantity of the organic acids was less than those of other common fruits.
3) Sugar such as glucose, fructose, maltose and mannose were detected by paper chromatography.

Ⅰ. 緖 論

나무딸기는 아시아 유롭 미국등 세계 여러곳에서 재배 되고있다. 우리나라에서는 옛부터 복금자라고도 하여 山野에서 自生되어 왔으나 현재에는 평지나 야산에서 비교적 용이하게 재배가 가능하고 품질도 우수하며 다른 과실에 비하여 맛이나 嗜好에 있어서도 높이 평가 받고있다. 또한 정부당국의 지원아래 매년 생산량도 증가되고 있으며 品種도 개량되어 오고있다.

그러나 이 나무딸기에 관하여서는 재배방법[1] 및 가공저장[2]에 대하여서만 報文이 있을뿐 화학성분에 관한 것은 거의 없는것 같다. 이에 본 연구는 나무딸기의 유리아미노산, 비휘발성유기산 및 당의 含量을 밝혀 그 결과를 보고하는 바이다.

Ⅱ. 實驗材料 및 方法

1) 實驗材料

경남 진주에서 濃赤色의 晩生種 나무딸기를 구입 하였다. 系統名은 I.R. Crataegifoliusol다.

Table 1. Operating condition for amino acid autoanalyzer

	Analysis of Basics	Analysis of Acids & Neutrals
Column	2.3×0.9cm	69×0.9cm
Resin	PA-35	AA-15
Flow rates Buffer	68ml/hr	68ml/hr
Ninhydrin	34ml/hr	34ml/hr
Buffer Soln.	Sodium Citrate (pH 5.28)	Sodium citrate (pH 3.28)
Buffer change time	Not applicable	85 min
Analysis time	50 min	175 min
Column Temp.	55.5°C	55.5°C

Table 2. Operating condition for gas chromatography

Instrument	Varian Aerograph
Column	5′×1/4″ glass 20% Silicone DC-550 chromosorb W (80/100 mesh)
Column Temp.	60°C for 6 min-225°C at 0°C/min.
Injector Temp.	230°C
Detector Temp.	230°C

2) **實驗方法**

(1) **試料의 調製** : 나무딸기 100g을 유발에 마쇄한후 80% ethyl alcohol 200m*l*를 加하고 還流冷却器를 장치한 500m*l*후라스크에 옮겨 60°C에서 1시간 reflux시킨다음 冷却, 濾過, 脫色 시킨 용액을 減壓濃縮시켜 100m*l*로 하였다. 이 농축용액을 Amberlite IR-120 Cation exchange resin Column (ϕ2.5×25cm)에 통과 시켜 아미노산을 吸着하게 한후 500m*l*의 2NNH_4OH용액으로 아미노산이 더 이상 용출 되지 않을때 까지 流出시켰다. 이 용액을 50m*l*로 감압농축하여 遊離아미노산 시료로 사용했다.

유리아미노산을 分離시키고 통과된 용액을 Amberlite IR-400 anion exchange resin column (ϕ2.5×25cm)에 통과하게 하여 유기산을 흡착 시킨후 2N NH_4OH 용액으로 유기산을 용출시켜 암모니아臭가 없어질때까지 감압농축하여 다시 Amberlite IR-120 Cation exchange resin column에 통과시켜 물 500m*l*로 流出시켜 유리의 有機酸을 얻었다. 이 용액을 50m*l*로 감압농축하여 이중 20m*l*를 乾固 시킨후 conc. H_2SO_4 0.2m*l*, butyl alcohol 2m*l* 無水 Na_2SO_4 2g을 添加하여 한류냉각기를 부착하여 1시간 반응시켜 유기산의 butyl ester를 만들었다. ester化가 끝난 反應液에 물 5ml와 Hexane 5m*l*로서 ester를 抽出했다. 이때 抽出을 4회 반복했으며 소량의 무수탄산나트륨을 加하여 混在해 있을 물과 황산을 除却한후 glass filter에 여과, 20m*l*로 定容하여 3μ*l*를 GC의 試料로 사용했다.

遊離糖은 Amberlite IR-400 anion exchange resin column에 유기산을 흡착시키고 통과된 유출액을 감압농축, 脫臭하여 유리당의 시료로 사용했다.

(2) **測定** : 유리아미노산의 定量은 Beckman Model 116 Amino acid Autoanalyzer를 사용했으며 操作條件은 Table 1과 같다.

유기산의 定量은 Gas chromatography에 의하여 Table 2와 같은 조건하에서 측정했다.

유리당은 ppC에 의하여 측정했다. 展開溶媒는 BuOH:AcOH:H_2O=4:1:2(V/V/V)이며 發色劑는 Aniline Phthalate를 사용했다.

Ⅲ. 結果 및 考察

Autoanalyzer의 recorder에 의한 각 아미노산의 분석결과는 Fig. 1에, 定量値는 Table 3에 표시했다. 나무딸기 가공에 관한 연구[3]에 의하여 고찰해보면 우리나라産 각종 과실의 總蛋白質 含量은 나무딸기가 生과실중에서 가장 높은 數値를 나타내고 있다. 일반적으로 과실에 함유된 각종 아미노산은 少量이거나 거의 존재하지 않는것도 있다. 그러나 나무딸기에 함유된 아미노산은 18種에 이르며 특히 arginine, lysine, alanine의 含量은 상당히 높다. 이중 lysine은 현재 그 성분이 알려진 과실중에서 가장 함량이 높다. 또한 tryptophan도 비교적 많은량을 함유하고 있으며 必須아미노산의 함량을 고려할때 전체적인 아미노산 組成이 우수하다고 할 수 있다.

Gas chromatography의 recorder에 의한 유기산의

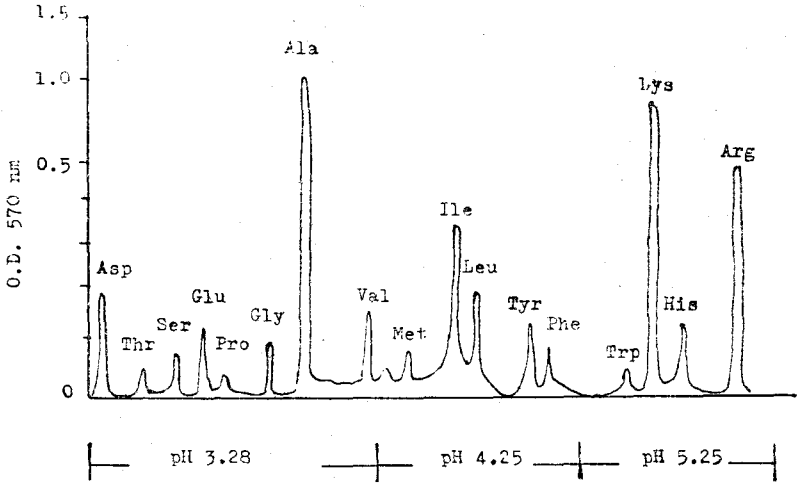

Fig. 1. Amino gram of free amino acid for Raspberry by Amino acid Autoanalyzer.

Table 3. Free amino acid contents in raspberry (unit; mg/100g)

Amino acids	Content	Amino acids	Content
Lysine	103.9	Glycine	3.9
Histidine	15.3	Alanine	84.8
Arginine	148.2	Valnine	19.6
Tryptophan	4.5	Methionine	1.5
Aspartic acid	10.5	Isoleucine	24.9
Threonine	0.7	Leucine	13.5
Serine	2.6	Tyrosine	29.3
Glutamic acid	7.8	Phenylalanine	13.7
Proline	2.3	Cysteine	Trace

분석결과는 Fig. 2에, 그 定量値는 Table 4에 표시했다. 유기산은 citric acid의 함량이 제일 많았으며 malic acid, tartaric acid, fumaric acid도 少量 존재하고 있다. 그러나 일반 果實成分에서 흔히 발견할 수 있는 oxalic acid, succinic acid, maleic acid는 檢出되지않았으며 다른 과실에 비하여 유기산의 종류는 물론 함량도 대단히 적다는 것을 알 수 있다. 이는 完熟한 것을 試料로 사용했기 때문이기도 하지만 나무딸기 자체에 유기산이 소량존재 한다고 생각 되어진다.

PPC에 의한 糖類의 分離 同定은 Fig 3과 Table 5에 나타내었다. Fig. 3의 결과에서 보는바와 같이 mannose, glucose, fructose가 비슷한 Rf値를 갖고있으며 Sample에서도 同一한 Rf値를 갖는 Spot를 볼 수 있기 때문에 이 세가지 糖을 전부 함유하고 있다고 할

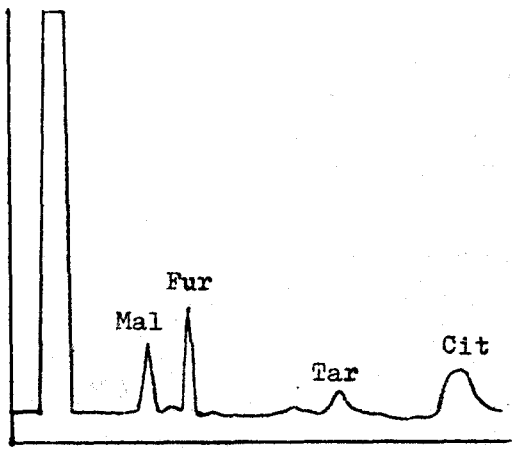

Fig. 2. Organic acids in Raspberry by Gas chromatography.

Table 4. Organic acid contents in raspberry (unit mg/100g)

Organic acids	Content	Organic acids	Content
Oxalic acid	—	Succinic acid	—
Fumaric acid	0.12	Tartaric acid	0.56
Malic acid	1.56	Citric acid	3.24
Maleic acid	—		

수 있다. 또한 maltose, lactose도 存在하며 이러한 糖들이 나무딸기의 특유한 단맛을 내는 구실을 하고 있다고 생각된다.

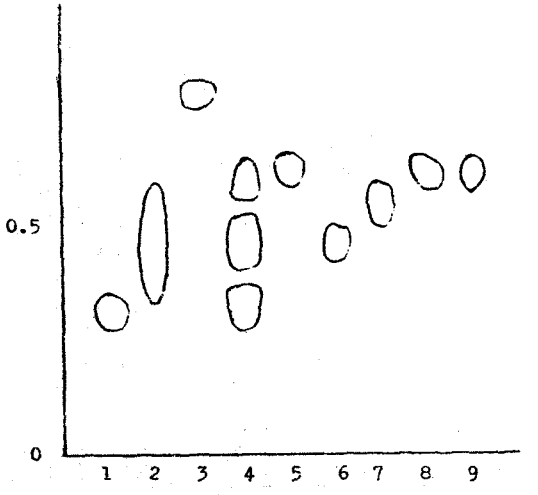

Fig. 3. Paper chromatogram of sugar in Raspberry
1. Lactose 2. Rhamnose 3. Xylose
4. Sample 5. Mannose 6. Galactose
7. Galactose 8. Glucose 9. Fructose

Ⅳ. 要 約

나무딸기의 화학적 성분의 組成을 알기 위하여 유리아미노산은 아미노산 자동분석계, 유기산은 GC 유리당은 ppC를 통하여 분석 조하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 유리아미노산은 18種 발견되었으며 특히 lysine의 含量이 많았다. 必須아미노산을 고르게 함유하여 타 과실에 비하여 좋은 아미노산 組成을 이루고 있다.

2. 유기산은 citric acid, tartaric acid, maleic acid, fumaric acid가 발견 되어졌으며 일반적으로 그 함량은 적었다.

3. 당은 glucose, fructose, mannose, maltose lactose등을 함유하고 있다.

參 考 文 獻

1) 과학기술처 : 과실가공 및 가공계통선발. 나무딸기 蒐集, 優良系統選拔 및 森培體系化에 關한 硏究. *14~27, 1968.*

2) 金明燦, 成洛發, 奇宇京, 趙武濟 : 나무딸기加工에 關한 試驗. 農產物加工에 關한 硏究. *45~66, 1970.*

3) 山下市二 田村太郎, 吉川誠次, 鈴木重治 : 揮發性および不揮發性有機酸のガスケロマトグラフィーによる同時定量のためのブチルエステル化. *Japan Analyst 1334~1341, 22 1973.*

4) 李熙鳳, 梁且範, 劉太鍾 : 韓國產 主要果菜類 및 果實類의 化學成分에 關한 硏究. 한국식품과학회지. *36~63, 4(1), 1972*

5) 李東碩, 禹相圭, 梁且範 : 韓國產 主要 果實類의 化學成分에 關한 硏究. 한국식품과학회지. *135~139, 4(2), 1972.*

6) 福井作藏 : クロマトグラフィーによる糖類の分離と定量. 還元糖の定量法. *155~160, 1973.*

7) 京都大學農學部食品工學敎室 : *3*紙クロマトグラフィー. 食品工學實驗書, *171~180, 1973.*

8) A.L. Levy and David Chung: *Two Dimensional Chromatography of Amino acid on Buffered Papers. Analytical Chemistry. 396~399 25(3), 1953.*

9) Toseph Sherma and Gunter Zweig: *Solvent for Chromatographic Development. Paper Chromatography and Electrophoresis. 177~194, 2, 1971.*

10) 농촌진흥청. 식품분석표. *1977*

11) FAO한국협회. 한국인영양권장량, *1975.*

Table 5. Sugar in raspberry detected by paper chromatography

Sugar	Glucose	Maltose	Fructose	Mannose	Lactose
PPC	+	+	+	+	+