

## 野菜類의 成分에 關한 研究

### I. 竹筍의 Free Amino Acid 및 Organic Acid 含量

曹 秀 悅 · 金 碩 煥

嶺南大學校 食品營養學科

## Studies on the Components of Vegetables

### I. The Free Amino Acid and Organic Acid Contents in Bamboo Shoot

Soo-Yeul Cho · Seuk-Hwan Kim

Dept. of Food & Nutrition, Yeungnam University, Daegu, Korea

#### Abstract

A survey of the free amino acids and organic acids in the shoot of *Phyllostachys edulis* was made by means of amino acid autoanalyzer and gas chromatograph. The results of the survey are summerized as follows.

1. Eighteen amino acids found in bamboo shoot were lysine, histidine, arginine, tryptophan, aspartic acid, glutamic acid, threonine, serine, proline, glycine, alanine, valine, leucine, isoleucine, methionine, tyrosine and phenylalanine, and an unknown was found. Serine showed the highest amount and more than about 44 % of total free amino acids.
2. Oxalic acid was the major organic acid, and formic acid, acetic acid, maleic acid, succinic acid, fumaric acid, citric acid, tartaric acid and sorbic acid were determined, and two unknown were found.

#### 緒 論

*Phyllostachys edulis*는 *bambuseae*에 속하며 亞熱帶와 溫帶地方 특히 東南아시아와 印度洋 및 太平洋上의 섬들에 널리 分布되어 있다. *P. edulis*의 young shoot(竹筍)는 野菜로서 이용되나 그 raw shoot는 人體에 有害하여 굵거나 삶아서 먹는다<sup>1)</sup>. 그런데 *P.*

*edulis* shoot의 有害成分과 生理作用 등에 관한 研究는 물론 韓國產 *P. edulis* shoot의 成分에 대한 報告가 없기에 著者等은 이를 究明하고자 本研究에 着手하였다. 우선 raw shoot에 含有된 free amino acid와 organic acid의 種類를 檢索·定量하였기에 報告하는 바이다.

實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

1975年 5月 3日 慶南 密陽에서 採取한 *P. edulis*의 筍(直徑: 약 7~8 cm, 高: 약 20~23 cm)의 可食部를 取하여 試料로 하였다.

2. 實驗方法

1) 檢液의 調製

試料 약 100 g을 磨碎하여 75% ethanol을 넣어 5日間 冷浸하여 濾過한 濾液을 檢液으로 하였다.

2) 遊離아미노산의 定量<sup>4)</sup>

檢液 일정량을 取하여 水浴上에서 ethanol을 날려 보낸 다음 20% TCA液을 加하여 蛋白質을 沈澱시키고 -5°C에서 3,000 rpm으로 20分間 冷凍遠心分離한다.

上澄液을 ethyl ether로 抽出하여 lipid, TCA 등을 除去한 후 蒸發濃縮하고 pH 2.20의 sodium citrate buffer solution으로 稀釋한 液을 갖고 amino acid autoanalyzer (Beckmann model 116)를 사용하여 아미노산을 定量하였다.

3) 有機酸의 定量<sup>4)</sup>

檢液 一定量을 取해 ion exchange resin IR 120 및 IR 45로 분리한 有機酸 分割部를 取하여 GLC法으로 定量하였으며, 이 때 사용한 裝置와 條件은 다음과 같다.

instrument : Hitachi 163 Gas Chromatograph

conditions : column; 20% silicon DC 550

5'x1/4' glass column

injector temp.; 200°C

detector temp.; 200°C

column temp.; 60°C 5分後 6°C/min

L. T. P.

carrier gas; N<sub>2</sub> 20 ml/min

air; 35 ml/min

H<sub>2</sub>; 20 ml/min

FID

結果 및 考察

1. 一般成分

試料로 사용한 竹筍의 一般成分을 測定한 結果는 Table 1과 같다.

Table 1. General constituents in the shoot of *P. edulis* (%)

water	protein	fat	sugar	ash	fiber
91.71	2.72	0.32	3.23	0.91	1.37

2. 遊離아미노酸

Amino acid autoanalyzer를 사용하여 竹筍의 아미노酸을 檢索·定量한 結果는 Fig. 1 및 Table 2와

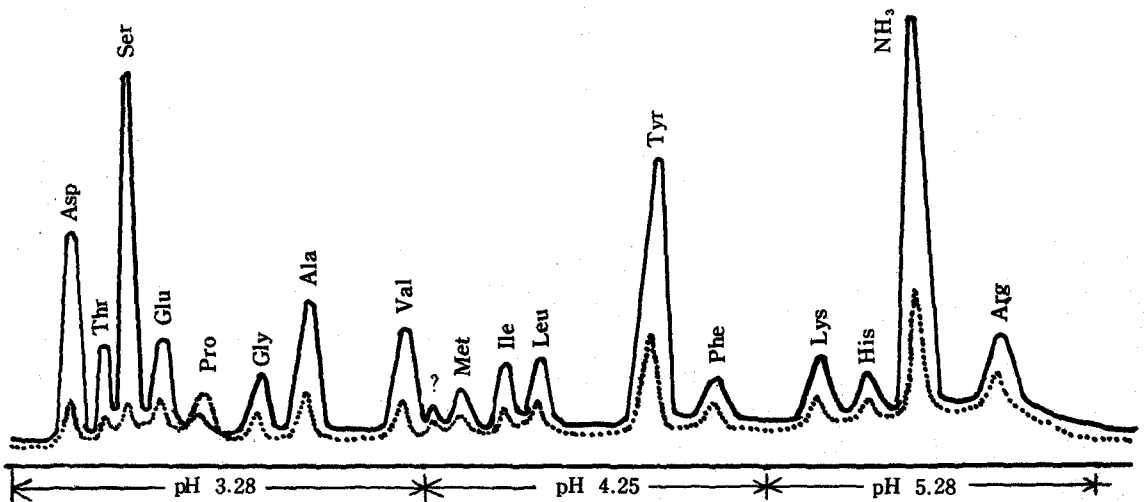


Fig. 1. Free amino acid pattern of bamboo shoot (*P. edulis*)

**Table 2. Contents of free amino acids in bamboo shoot (*P. edulis*)**

(mg % - f.w.)		
No.	amino acid	content
1	lysine	19.09
2	histidine	16.72
3	arginine	16.23
4	tryptophan	1.43
5	aspartic acid	61.74
6	glutamic acid	34.02
7	threonine	11.17
8	serine	360.66
9	proline	15.68
10	glycine	5.29
11	alanine	19.42
12	valine	33.50
13	methionine	1.23
14	isoleucine	23.95
15	leucine	24.86
16	tyrosine	162.14
17	phenylalanine	15.70
total		822.83

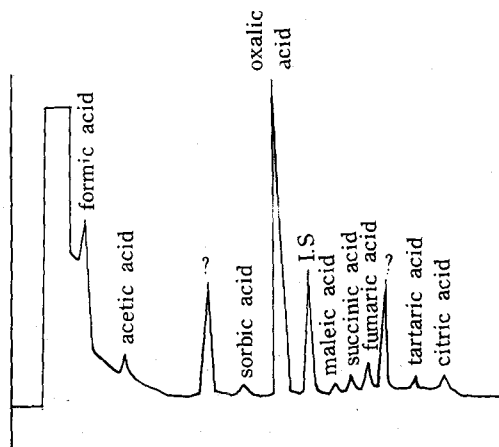
같다.

Fig. 1에서 보면 18종의 아미노산이檢索되었는데 그 중 一種은 確認하지 못하였으며, 나머지 17種에 대하여 含量을 測定한 結果 Table 2에서 볼 수 있는 바와 같이 serine 이 360.66 mg% 로서 제일 많은바, 이것은 *P. edulis*에서 Yasuo等<sup>9)</sup> 및 Mitsu-haru等<sup>6)</sup>의 leucine 과 tyrosine 이 각각 가장 많은 結果와는 다르다. 그런데 本實驗에서는 tyrosine 은 162.14 mg% 로서 두 번째로 많은 含量을 나타내고 있다. 그리고 小清等<sup>7)</sup>이 *P. edulis*에서 檢出하지 못한 tryptophan 이 檢出定량된 것은 產地나 採取時間 등의 差異 때문이라고 본다. 그러나 그 量에 있어서는 極히 적어 1.43 mg% 에 지나지 않는다. 이것은 竹筍의 成長에 필요한 auxin<sup>8)</sup> 과 밀접한 關係가 있는 것으로 생각한다.

**3. 有機酸**

竹筍의 有機酸을 GLC法을 이용하여 檢索한 結果는 Fig. 2와 같다.

Fig. 2에서 보면 大小 11個의 peak를 얻었으나



**Fig. 2. Gas chromatogram for acids in bamboo shoot (*P. edulis*)**

이들 중 2種은 確認하지 못하였고, 9種은 確認하였으나 sorbic acid는 含量이 적어 定량하지 못하였다.

Fig. 2에서 確認된 organic acid의 含量을 表示한 結果는 Table 3과 같다.

**Table 3. Contents of organic acids in bamboo shoot (*P. edulis*)**

(mg % f. w.)		
No.	organic acid	content
1	formic acid	11.39
2	acetic acid	5.06
3	oxalic acid	291.14
4	maleic acid	1.90
5	succinic acid	6.33
6	fumaric acid	13.29
7	citric acid	3.02
8	tartaric acid	3.22
9	sorbic acid	trace

本實驗에서는 Mitsuharu等<sup>9)</sup>이 *P. edulis*에서 檢出한 有機酸과 비교하면 maleic acid, formic acid, acetic acid等 3種이 더 檢出되었고 lactic acid는 檢出되지 않았다. 또한 Mori等<sup>10)</sup>의 *P. edulis*에서 實驗結果보다 formic acid, tartaric acid 등이 더 檢出된 반면 lactic acid, propionic acid, pyroglutamic acid가 檢出되지 않았다. 이들 成分上的 차이는 아미노산에서와 같이 產地와 採取時期 등의 相

異 때문이라고 생각된다. Table 3에서 볼 수 있는 바와 같이 oxalic acid의 含量은 291.14 mg%로서 다른 有機酸보다 특히 많음을 알 수 있다.

### 要 約

*P. edulis* 荀의 free amino acid 및 organic acid의 種類와 含量을 測定한 結果는 다음과 같다.

① Free amino acid는 18種이 檢出되었는데, lysine · histidine · arginine · tryptophan · aspartic acid · glutamic acid · threonine · serine · proline · glycine · alanine · valine · methionine · isoleucine · leucine · tyrosine · phenylalanine 등 17種이 定量되었으며 이들 중 serine이 가장 많았고, 1種은 未確認되었다.

② Organic acid는 11種이 檢出되었으며 이들 중 formic acid · acetic acid · oxalic acid · maleic acid · succinic acid · fumaric acid · citric acid · tartaric acid · sorbic acid 등 9種이 確認되었고, 이들 중 oxalic acid가 가장 많아 291.14 mg%이었으며, 2種은 未確認되었다.

### Reference

- 1) 許 竣 : 東醫寶鑑(南山堂), 714 (1974)
- 2) 李盛雨 : 한국 농화학회지 14(1), 43~50 (1971)
- 3) Speckman, D. H., Stein, W.H. and Moore, S. : Anal. Chem., 30, 1190 (1958)
- 4) 徐姪希 · 曹秀悅 · 李盛雨 : 韓國 營食誌 3 (1), 17~21 (1974)
- 5) Yasuo Iwasaki · Mihoko Horiuchi : Eiyo to shokuryo (Japan) 9, 215~17 (1956)
- 6) Mitsuharu Fujii · Minoru ukita : J. Fermentation Technol. (Japan) 32, 384~9 (1954)
- 7) 小清水弘一 · 三井哲夫 : 日農化 30(2), 63~65 (1956)
- 8) Thimann, K. V. and M. Grochowska : The Runge Press. p 231 (1968)
- 9) Mitsuharu Fujii · Minoru Ukita : J. Fermentation Technol. (Japan) 33, 17~21 (1955)
- 10) Mori Daizi · Sawayama Zejiro : Toyo Shokuhin Kogyo Tanki Daigaku, Toyo Shokuhin Kenkyo Hokokusho 60(9), 110~7 (1970)