

## 在來種갓의 Anthocyanin 色素에 關한 研究

〔第二報〕 Anthocyanin 의 定量

朴 根 亨

全南大學校 農科大學 食品加工學科

(1978년 11월 20일 수리)

### Studies on the Anthocyanins in *Brassica juncea*

#### Part II. Quantitative Determination of Anthocyanins

Kun-Hyung Park

Dept. of Food Science and Technology, College of Agriculture, Chonnam

National University, Kwang-ju

(Received Nov. 20, 1978)

#### Summary

Succeed to structural elucidation, the anthocyanins in the Korean native *Brassica juncea* were quantitatively investigated. And obtained results were as follows:

1. The amount of total anthocyanins showed a little difference according to harvesting season, such as 175.5mg% in spring and 192.7mg% in autumn, as peonidin-3-glucoside.
2. By colored degree of leaf, the amount of total anthocyanins showed 290.2mg% in both side colored, 73.6mg% in one side colored and 40.0mg% in none colored as peonidin-3-glucoside.
3. The characteristic color of fresh *Brassica juncea* couldn't be detected with naked eyes within the limits of 40mg% of anthocyanin as peonidin-3-glucoside.
4. There were no differences with the harvesting season and the colored degree in the ratio of two kinds of anthocyanins, which was consisted of 55.3% of peonidin-3-glucoside and 44.7% of peonidin-3-galactoside.

#### I 緒 言

Harbone<sup>(3)</sup>에 의해 anthocyanin 의 構造와 結合糖의 種類에 따라 分光學的인 特徵이 報告된 이후 Francis<sup>(1)</sup>, Somers<sup>(6)</sup>, Fuleki等<sup>(2)</sup>, Philip<sup>(5)</sup> 등에 의해 分光學的인 研究가 계속되어 分光光度法에 의한 anthocyanin 의 定量이 可能하게 되었다.

本研究에서 試料로 使用한 갓(*Brassica juncea*)은 예로부터 菜蔬또는 調味品으로 利用되어 왔으나 品種의 體係가 아직 되어있지 않은 實情이다.

그런데 갓은 anthocyanin 에 의해 갓의 固有한

色을 나타내며 이 固有色의 濃淡에 의해 갓의 商品의 價値가 달라지고 있다.

筆者는 第一報에서 光州地方에서 栽培되고 있는 在來種갓에서 二種의 anthocyanin 을 分離하고 構造推定을 한 結果를 報告하였으리 이어서 갓의 anthocyanin 의 含量을 採取時期別 그리고 着色程度를 區別하여 定量하여 그 結果를 報告한다.

#### II 實驗材料 및 方法

##### 1. 實驗材料

光州地方에서 栽培되고 있는 우리나라의 在來

種갓을 採取時期에 따라 五月에 採取한 봄갓과 11월에 採取한 가을갓으로 區別하였으며 특히 가을갓은 全南大學校 農科大學農場의 協助를 얻어 봄에 着色이 좋은 갓에서 採種하여 播種한 갓을 着色의 程度에 따라 잎의 앞면과 뒷면이 完全着色된 兩面着色갓과 앞면은 着色되어 있으나 뒷면은 着色되어 있지 않은 한편 着色갓 그리고 잎의 앞면만 모두가 着色되어 있지 않은 無着色갓으로 區別하여 食用部인 잎과 줄기를 試料로 使用하였다.

## 2. 全 Anthocyanin의 含量測定

### i) 色素의 抽出

新鮮한 갓 10g을 0.1% HCl-MeOH 溶液 100 ml와 함께 waring blender를 磨碎한 다음 500ml volumetric flask에 옮겨 0.1% HCl-MeOH 溶液을 標線까지 채우고 이 溶液을 黃等<sup>(4)</sup>의 方法으로 0°C 暗所에서 20hr 放置하였다.

### ii) 全 anthocyanin의 含量測定

暗冷所에서 抽出된 色素液을 稀釋하여 Shimadzu 製 M.P.S. 5000 spectrophotometer를 使用하여 536nm에서 吸收極대인 吸光度를 測定하였다.

吸光度에 依한 含量計算은 Lambert Beer 法則에 依해서 Fuleki等<sup>(2)</sup>에 依해서 測定된 分子吸光係數를 利用하고 Philip<sup>(5)</sup>의 計算式을 利用하여 全 anthocyanin의 含量을 同 溶媒에서 吸收極대가 536nm인 peonidin-3-glucoside로 計算하였다. 즉 mg anthocyanin/100g fresh weight

$$= \frac{A}{E_{1\%}^{1\text{cm}}} \times \text{dilution factor} \times \frac{1000}{W}$$

A는 536nm에서 測定된 全 anthocyanin의 吸光度이며

$$E_{1\%}^{1\text{cm}} = \frac{\text{molar absorbance } (\epsilon) \times 10}{\text{molecular weight}}$$

로 計算된다.

## 3. 個別 Anthocyanin의 定量

### i) 色素의 分離

ㄱ) 色素의 抽出: 新鮮한 갓을 冷 1% HCl MeOH로 暗所에서 冷抽出하여 40°C에서 減壓濃縮하여 分離에 使用하였다.

ㄴ) T.L. chromatography: Wakogel-5를 使用하여 300 $\mu$ m의 plate를 만들어 110°C에서 30分乾燥活性化시킨후 展開溶媒는 一次元溶媒로 n-BuOH-2NHCl (1:1), 二次元展開溶媒로는 iso amylalcohol-HCl-water (21:5:4)를 使用하였다.

### ii) 個別 anthocyanin의 定量

T.L.chromatogram 上에 分離된 각 anthocyanin

P-1, P-2를 0.1% HCl-MeOH 溶液으로 0°C 暗所에서 24hr 溶出하여 容溶하여 V.L.領域에서 吸收 spectra를 그려 P-1의 吸收極대인 536nm와 P-2의 吸收極대인 534nm에서 吸光度를 測定하여 吸光度에 依한 組成比를 구하고 組成比에 依해서 個別 anthocyanin 含量을 peonidin-3-glucoside로 測定하였다.

## III 結果 및 考察

### 1. 全 Anthocyanin의 含量

갓色素溶液의 V.L.領域에서의 吸收 spectra를 Fig.1과 같다. Fig.1에서 보는 바와 같이 0.5% HCl 溶媒에서는 나타나지 않았던 吸收極대가 0.1% HCl-MeOH 溶媒에서는 420nm와 650nm 부근에 存在하는 것은 HCl 溶媒로는 抽出되지 않았던 一種의 carotenoid系와 chlorophyll 系色素에 起因한 것으로 생각된다. 따라서 이들 420nm나 650nm 부근의 吸收極대는 T.L.C.에 依해 分離되어

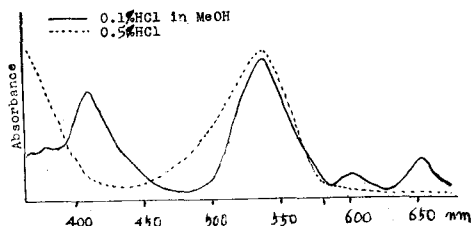


Fig. 1. Absorption spectra of total anthocyanins in *Brassica juncea*, in V.L. region

0.1% HCl-MeOH 溶媒로 溶出하여 그린 Fig. 2의 spectra에서는 전혀 나타나지 않은 것은 當然 하겠다.

Fuleki<sup>2)</sup>는 536nm에서 peonidin-3-glucoside의 分子吸光係數를  $1.13 \times 10^4$ 으로 測定하였다. peonidin-3-glucoside의 分子量은 516.5이므로 Philip<sup>5)</sup>의 計算式에 依하여

$$E_{1\%}^{1\text{cm}} = 218.78 \text{이므로 peonidin-3-glucoside로}$$

나타낸 갓의 全 anthocyanin의 含量은 Table 1에서 보는 바와 같이 봄갓에서는 175mg% 가을갓에서는 192.7mg%로 가을맛이 봄갓보다 苦于 더 많은 anthocyanin의 含量을 보였다.

Table 1. The amount of total anthocyanins in *Brassica juncea*.

Harvesting season	mg/100g fresh wt.
Spring	175.5
Autumn	192.7

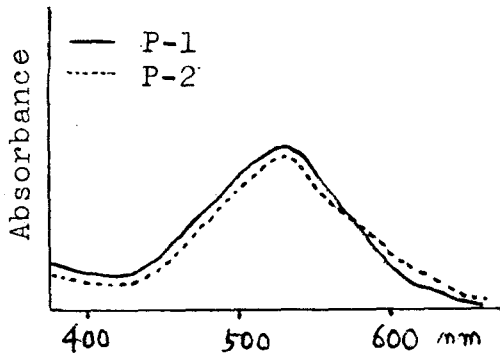
가을갓에서 着色의 程度에 따라 區別하여測定한 全 anthocyanin의 含量은 Table 2에서 보는 바와같이 잎의 兩面이 完全히 着色되어 있는 것은 앞면만 着色되어 있는 것보다는 約4倍 그리고 잎의 兩面이 모두 着色되어 있지 않는 것보다는 約7.3倍의 含量을 보였다. 그리고 新鮮한 것 100g中에 全 anthocyanin의 含量이 40mg 이하이면 肉眼으로는 전혀 anthocyanin 特有의 色을 感知할 수 없었다.

**Table 2.** The amount of total anthocyanins in *Brassica juncea*.

Colored degree	mg/100g fresh wt.
Both side colored	290.2
One side colored	73.6
None colored	40.0

## 2. 個別 Anthocyanin의 含量

T.L.Chromatography에 의해 分離된 p-1, p-2 anthocyanin의 0.1% HCl MeOH 溶媒에서의 吸收 spectra는 Fig. 2와 같다.



**Fig. 2.** Absorption spectra of each anthocyanins in *Brassica juncea* in V.L.region.

absorbance 測定에 依해서 計算된 p-1, p-2의 anthocyanin의 組成比는 採取時期 및 着色의 程度에 따라서도 거의 一致하였다. 이 組成比에 依해 봄갓으로부터 測定된 個別 anthocyanin의 含量 및 組成比는 Table 3과 같다.

Table 3에서 보는 바와 같이 두 色素의 含量은 peonidin-3-glucoside가 97.1mg% peonidin-3-galactoside가 78.4mg%로 前者는 55.3% 後者는 44.7%의 組成으로 되어 있었다.

**Table 3.** The amount of anthocyanins in *Brassica juncea*.

Pigment	Identification	mg/100g fresh wt.	Ratio (%)
P-1	Peonidin-3-glucoside	97.1	55.3
P-2	Peonidin-3-galactoside	78.4	44.7
Total	as Peonidin-3-glucoside	175.5	

## IV 要約

우리나라 在來種갓의 anthocyanin 色素의 究明을 爲한 實驗에서 第一報의 構造推定에 이어서 이들 色素의 含量을 測定한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 採取時期의 區別에 의한 全 anthocyanin의 含量은 peonidin-3-glucoside로 表示하여 봄갓이 175.5mg% 가을갓이 192.7mg%로 가을갓이 苦于 더 많은 含量을 보였다.

2. 着色程度의 區別에 의한 全 anthocyanin의 含量은 peonidin-3-glucoside로 表示하여 잎의 兩面着色갓이 290.2mg%, 한면만의 着色이 73.6mg%, 兩面 모두 無着色갓이 40.0mg%이었다.

3. 新鮮한 갓에서 peonidin-3-glucoside로 表示하여 40mg%이하의 anthocyanin 含量으로는 肉眼으로서는 전혀 갓特有의 着色을 感知할 수 없었다.

4. 갓에 存在하는 二種의 anthocyanin의 組成比는 採取時期 및 着色의 程度에 따라서도 거의 一致하였으며 그 組成은 peonidin-3-glucoside가 55.3% 그리고 peonidin-3-galactoside가 44.7%이었다.

## 參 考 文 獻

- 1) Francis, F.J.: Proc. Am. Soc. Hort. Sci. **99**, 296 (1957)
- 2) Fuleki, T. and Francis, F.J.: Food Sci. **33**, 72 (1968)
- 3) Harbone, J.B.: Biochem. J. **70**, 22 (1958)
- 4) Hwang, I. K. and Ahn, S. Y.: J. Korean Agri. Chem. Soc. **18**, 4, 183 (1975)
- 5) Philip, T.: J. Food Sci. **39**, 449 (1974)
- 6) Somers, T.C.: J. Sci. Food Agric. **17**, 215 (1966)