

## 辛味種고추의 追熟에 關한 生理化學的 研究

第 4 報 Amino acids · 有機酸 · 糖의 變化

李 盛 雨

(嶺南大學校 食品營養學科)

(1971. 2. 20. 수리)

Physio-chemical studies on the after-ripening of  
hot pepper fruits (Part 4)

Changes in amino acids, organic acids and sugars

Sung Woo Lee

Dept. of Food & Nutrition, Yeung Nam University

(Received Feb. 20, 1971)

### Summary

Measuring the changes of free amino acids, organic acids, free sugars, for after-ripening of the peel of hot pepper, the writer has obtained the following results;

1. Glutamine, asparagine, and glutamic acid as free amino acid of hot pepper are rich, while the total amount of free amino acids is greatly decreased through after-ripening.
2. The major organic acids of hot pepper is malic acid and citric acid, and their total amount comes to 80% of the total acid through the whole after-ripening period. Malic acid, however, is greatly decreased while citric acid is increased through after-ripening. And in the course of after-ripening the total amount of acid is decreasing, particularly with a sharp decrease in the post-cl. stage.
3. As free sugar in hot pepper, glucose is the major one, fructose, galactose and sucrose are identified, and existence of raffinose is presumed. Through after-ripening the total amount of free sugar is decreased about 25% in the post-cl. stage, and reducing sugars and non-reducing sugars also are decreased.

### 緒 言

筆者는 辛味種 고추의 追熟에 關한 生理化學的 研究로써 呼吸型을 規定하고 追熟에 따른 辛味成分 脂質等의 變化를 實驗·考察하여 그 結果<sup>(1,2,3)</sup>를 報告하였는마, 追熟生理上 매우 重要한 뜻을 가지 는 amino acids, 有機酸, 糖等에 關한 報告가 보이지 않기에 今般은 이들에 對하여 各各 그 種類를 檢索하고 追熟에 따른 含量의 變化를 測定하여 考察 하였기에 그 結果를 報告코자 한다.

### 實驗 材料 및 方法

#### 1. 實驗 材料

慶北 英陽產 韓國 在來 辛味種 고추를 系統分離 하여 大邱市 東村에서 栽培한 것을 前報<sup>(1)</sup>와 같이 pre-cl. stage, cli. onset stage, cli. stage, post-clistage 의 4 stage 로 나누어 그 果肉部를 試料로 삼았다.

#### 2. 可檢液의 調製

試料를 hot alcohol에 10分間 處理하여 homog-

enize 한後 70% alcohol 로 抽出・濾過하여 減壓濃縮 한것을, 5%-HCl로 活性化 한後 0.1N-HCl로써 pH2 로 control 한 Amberlite IR 120에 通하여 amino acid를 吸着시키고 이것을 5% NH<sub>4</sub>OH로 elution 하여 減壓濃縮한 後 定容한 것을 遊離 amino acid 可檢液으로 삼았다.

그리고 Amberlite IR 120을 流出한 液은 5%-NH<sub>4</sub>OH 로써 pH 7로 control 한 Amberlite IR 45 에 通하여 有機酸을 吸着시키고 이것을 2M-(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>로 elution 하여 40°C 以下 에서 減壓濃縮하여 約 5ml 程度 되면 常壓에서 50~60°C까지 加熱하여 過剩의 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 을 分解한다음 濃縮液을 蒸發접시에 옮겨 되도록 低溫의 water bath 上에서 約 0.5ml 쯤까지 濃縮하고 여기에 10N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.05ml 를 添加하여 試料中の 有機酸을 모두 遊離 狀態로 한 것을 有機酸의 可檢液으로 삼았다.

끝으로 Amberlite IR 45 流出液을 減壓濃縮하여 定容으로 한 것을 遊離糖 可檢液으로 삼았다.

### 3. Amino acid

amino acid 可檢液을 二次元 PPC 와 TLC 를 併用하여 아래와 같은 方法으로 free amino acid의 種類를 檢索하고 또 各各을 定量하였다.

#### (1) 檢索

paper用 濾紙는 東洋濾紙 No. 50(40×40cm)을 使用하였고, 展開液으로서는 一次元은 phenol:H<sub>2</sub>O (4:1), 二次元은 n-BuOH:HAc:H<sub>2</sub>O(4:1:5)를 使用하였다.

展開後 濾紙는 風乾하여 0.2%-ninhydrin soln. 을 spray하여 80~90°C의 乾燥器 속에서 加溫하여 乾燥 發色시켰다.

그리고 標準 amino acid도 同一條作에서 展開해서 發色시켜 이 때의 Rf 值 및 色調 等에 따라 同定하고 一部는 文獻值에 의하여 推定하였다.

#### (2) 定量

Awapara<sup>(4)</sup>의 PPC에 의한 呈色斑 抽出比色法에 의하여 定量하였다.

곧 上記 二次元 PPC 에 의하여 分離된 spot 를 切取・細切하여 試驗管에 받아 1% ninhydrin 溶液 2ml, 10% pyridine 1ml를 넣은 後 water bath 에서 25分間 boiling 하여 抽出과 發色을 完全히 하였다.

다음에 mess flask에 옮겨 따뜻한 물로 濾紙를 씻어 낸 後 一定量으로 하였다. Blank는 發色하지 않은 濾紙를 거의 같은 面積으로 잘라 내어서 위와 同一한 操作에 의하여 얻은 溶液을 使用하였

다. 다음 Beckmann DU Type Spectrophotometer 를 利用하여 570m $\mu$ 의 O.D.를 測定하였으며, 같은 方法으로 操作하여 얻은 標準品の 檢量曲線을 利用하여 amino acid를 定量하였다. 한편 hydroxypoline 은 440m $\mu$ 의 O.D. 를 測定하였다.

### 4. 有機酸

#### (1) 分別定量

有機酸의 分別定量을 淺田等<sup>(5)</sup>의 silica gel 를 使用한 column chromatography 法에 의하였다. Silica gel 은 Mallinkrad 製 chromatography 用 100 mesh의 것을 傾瀉法으로 微粉部를 除去하고 105°C 에서 24hr. 活性化 시킨것을 使用하였다. 이 silica-gel 8g을 0.5N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5.5ml과 充分히 混和한 後 0.5N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 飽和시킨 chloroform 에 懸濁하여 12×300mm의 column 에 流入시켰다.

다음은 上記 可檢液에 1g의 silica gel을 넣어 충분히 攪拌均一 케 하고 여기에 chloroform 을 넣어 죽 모양으로 해서 이미 만들어 놓은 silica gel column 上部에 充塡하고 Table 1 과 같은 chloroform: n-butanol의 展開劑로 溶離하였다. 溶離液은 fraction collector 를 利用하여 2.5ml 씩 分取하고 phenol red 를 指示藥으로 삼아 0.01N-NaOH 溶液으로 滴定하였다.

#### (2) 同定

有機酸의 種類는 各 peak에 해당하는 fraction의 滴定液을 0.1N-HCl 로 弱酸性으로 한 것을 減壓濃縮하여 n-BuOH: formic acid: H<sub>2</sub>O(10:3:10) 을 展開液으로 삼고 PPC에 展開한 後 bromophenol blue 液으로 發色하여 그 Rf 值를 標準品の Rf 值와 比較해서 同定하였다.

#### (3) 總酸

酸分劃部에 對하여 phenolphthalein을 指示藥으로 해서 0.1N-NaOH 로 滴定하여 malic acid 로서 算出하였다.

Table 1. Composition of development soln. (chloroform: n-butanol)

No	chloroform	n-BuOH	ml
1	100	0	25
2	95	5	25
3	90	10	25
4	85	15	25
5	80	20	25
6	75	25	25

7	70	30	25
8	60	40	50
9	50	50	100

### 5. 糖

#### (1) 遊離糖의 檢索

上記한 糖可檢液을 一部는 그대로 PPC 用 試料로 삼고, 또 一部는 5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 加水分解(100°C, 1hr)하여 이들 各各을 東洋濾紙 No. 50에 spot 하였다.

展開液으로는 pyridine: n-BuOH: H<sub>2</sub>O (4:6:3)를 使用하여 一次元 上昇多重展開法으로 展開한後 aniline hydrogen phthalate 로 發色시켜 Rf 值를 標準品の Rf 值와 比較하여 遊離糖類의 種類 및 그 構成糖을 檢索하였다.

#### (2) 遊離糖의 分別 定量

Dent의 方法<sup>(6)</sup>에 따라 東洋濾紙 No. 50에 遊離糖의 濃縮液을 3個 spot 하여 外側의 2個는 pilot spot用 中央의 1個는 定量用으로 삼았다. 곧 pilot spot는 展開後 location reagent로서 發色시키므로서 遊離糖의 位置를 確認하여 그 部分을 切取·細切하여 70% ethanol로 抽出하였다.

抽出液은 다시 定容·濾過 後 一定量을 取하여 水水浴에서 Anthron 試藥 2 ml을 加하고 10分間 boiling 시켜서 水冷後 620m $\mu$ 에서의 O.D.를 測定하여 各 遊離糖을 定量하였다.

#### (3) 全糖 및 還元糖

全糖은 果肉部 20g을 細切하여 여기에 4% HCl 200ml를 넣어 3 hr 加水分解 시킨 後 中和하여 이것을 濾過·定容해서 可檢液으로 삼고 還元糖은 果肉部 20g을 homogenize하여 浸出·濾過 및 定容하여 可檢液으로 삼아서 各各을 Somogyi 法으로 定量하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 遊離 amino acid

果實·채소에는 多數의 free amino acid가 存在하고, 그 種類와 含量은 果實·채소의 種類 및 品種에 따라 많은 差異가 있고, 또 成熟過程이나 貯藏中에도 amino acid의 種類에 따라 심한 變化가 생기는 것으로 이에 關한 많은 研究報告가 있다. 田村等<sup>(7)</sup>, 松下等<sup>(8)</sup>은 여러 種類의 果實·채소의 free amino acid 含量을 測定하였고, 특히 田村等은 free amino acid의 相對的 分布를 比較하여 aspartic acid系, glutamic acid系, citrulline系

proline系의 4群으로 大別하고 있다. 그리고 고추에 關해서는 齊藤等<sup>(9)</sup>이 Bell pepper의 貯藏中 free amino acid 含量의 變化를 測定한 結果를 報告하고 있으나 辛味種 高추에 關한 報告는 보이지 않는다. 이에 筆者는 우선 PPC에 의하여 辛味種 高추의 free amino acid의 種類를 檢索하였든마 그 結果는 Fig 1에서 보는 바와 같이 22個의 spot가 나타났는데 이 가운데서 18種이 同定·推定되었다 그러나 이때 phenylalanine과 leucine이 겹쳐져서 赤과 紫의 二色의 spot를 이루어 서로 分離되지 않았고 松下<sup>(8)</sup>도 PPC에 의한 實驗에서 高추에는 phenylalanine을 檢出하지 못한 것으로 報告하고 있기에, 이것을 TLC로 展開하였든마 phenylalanine과 leucine이 分離·檢出 되었다. 따라서 PPC와 TLC를 併用하여 分離·同定된 各 amino acid를 定量하니 그 結果는 Table 2와 같다.

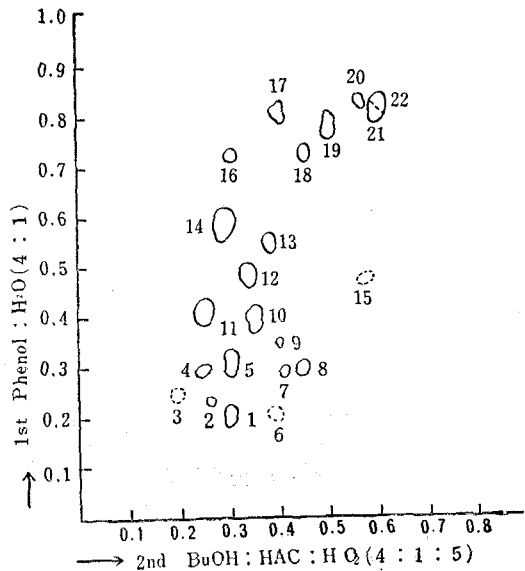


Fig 1. Paper chromatogram of free amino acid isolated from the fruit peel (precli. stage)

1. Asp, 2. ?, 3. Cysteine, 4. Cys, 5. Glu, 6. ?, 7. Ser, 8. Gly, ?, 9. ?, 10. Thr, 11. Asn, 12. Hyp, 13.  $\beta$ -Ala, 14. Gln, 15. ?, 16. His, 17. Arg, 18. Val, 19. Met, 20. Tyr, 21. Leu, 22. Phe.

Table 2. Changes in free amino acid contents of the fruit peel during the after-ripening period (mg %)

Spot No.	Amino acid	Pre-Cli.	Cli.	Post-Cli.
1	Asp	1.93	1.40	1.09
2	?	+	+	+
3	Cysteine	-	+	+
4	Cys	2.68	0.46	0.45
5	Glu	4.91	4.31	4.52
6	?	-	+	+
7	Ser	0.89	+	+
8	Gly	+	+	+
9	?	+	-	-
10	Thr	2.62	2.36	1.83
11	Asn	10.34	11.22	9.31
12	Hyp	1.71	1.28	0.66
13	$\beta$ -Ala	2.62	1.88	1.62
14	Gln	15.65	14.17	8.89
15	?	-	+	+
16	His	+	-	-
17	Arg	1.34	0.54	0.50
18	Val	2.40	1.72	1.53
19	Met	2.82	2.38	2.23
20	Tyr	+	+	+
21	Leu	1.42	0.57	0.66
22	Phe	0.31	0.46	0.31
Total value		51.64	42.75	33.60

○  $\alpha$ -amino-N in free amino acid contained in 100g of sample is shown in mg.

○ The measure value of cli. stage and post-cli. stage is calculated as original fresh weight

○ Leu. and Phe. are measured by TLC

free amino acid의 種類別 含量을 보면 glutamine 이 가장 많아서 tomato 와 같은 傾向이고, 또 사과 나 배처럼 asparagine 도 매우 많으며, 이 밖에 glutamic acid 이 含量이 比較的 많다.

그리고 個個 amino acid 의 代謝에 對해서는 檢討하지 못하였으나 aspartic acid, threonine, asparagine, methione 등은 追熟에 따라 漸減하고 cystine,  $\beta$ -alanine, arginine, valine, serine 등은 cli. stage 以後에 激減하고 hydroxyproline, glutamine 은 post-cli. stage에서 激減하고 있으며, glutamic acid, leucine 은 cli. stage 에서 減少하지만 post-cli. stage 에서 다시 增加하고 있는 傾向을 보여주고 있다. 한편 本 研究 第2報<sup>(2)</sup>에서 말한바와 같이 capsaicin 의 precursor 로 推定되는 phenyla-

lanine 은 capsaicin 의 生合成이 活潑한 cli. stage 에 若干 增加 하나 post cli. stage 에서는 減少하고 있다. 또 cystine, spot 6, spot 15 는 pre-cli. stage 에서 나타나지 않으나 cli. stage 以後에 나타나고 histidine 은 pre-cli. stage에서 存在를 認定할 수 있으나 cli. stage 以後에는 나타나지 않았다.

그리고 free amino acid 의 總量을 算出한 結果를 보면 追熟에 따라 漸減하고 있음을 알 수 있었다.

## 2. 有機酸

有機酸은 高等植物에 널리 分布하여 呈味成分으로서 重要한 구실을 하고 있는바 最近은 各種 有機酸의 分別定量法이 進歩하고, 有機酸의 系列인 TCA-cycle의 重要性이나 N化合物의 代謝와도 密接한 關聯이 있는 것이 밝혀져 그 生理的意義가

研究의 對象으로서 注目を 띠고 있다.

그러하여 Claypool等<sup>(10)</sup> Deshpande<sup>(11)</sup>, 森等<sup>(12)</sup>은 복숭아, 森等<sup>(13)</sup>, Dame等<sup>(14)</sup>, Claypool等<sup>(15)</sup>, 小曾戶等<sup>(16)</sup>은 배, 代谷等<sup>(17)</sup>은 梅實, Hulme等<sup>(18,19)</sup>은 사과, 野村等<sup>(20)</sup>, 岩田等<sup>(21)</sup>은 밀감, Whiting等<sup>(22)</sup>은 양딸기, Jorysch等<sup>(23)</sup>은 양앵두, 岩田等<sup>(24)</sup>은 감, 崎山等<sup>(25)</sup>, Janes等<sup>(26)</sup>은 tomato, 緒方等<sup>(28)</sup>은 Bell pepper, 守等<sup>(29)</sup>, 森等<sup>(30)</sup>은 一般果實에 對한 有機酸에 關한 研究를 報告하고 있다. 그러나 辛味種 고추에 對한 研究는 거의 볼수 없기에 辛味種 고추의 有機酸에 對하여 그 種類를 檢索하고 또 이들의 追熟에 따른 變化를 測定하였다. 우선 辛味種 고추의 有機酸의 silica gel column chromatogram을 보면 Fig 2와 같고 peak B~G를 同定 또는 推定한 結果는 Table 3과 같다.

**Table 3.** Identification of organic acids isolated from the fruit peel.

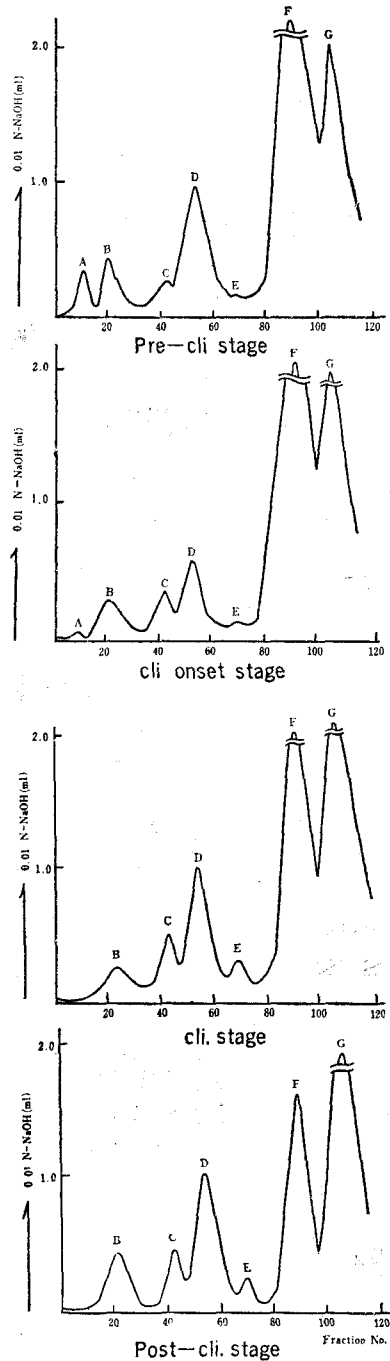
Peak	Fraction No.	Rf value	Known organic acid	
			Rf value	Kind
A	—	—	—	unknown
B	20	0.96	0.96	fumaric acid
C	42	0.88	0.87	succinic acid
D	53	0.68	0.70	( $\alpha$ -ketoglutaric acid)
E	76	0.65	—	(glycolic acid)
F	89	0.57	0.58	malic acid
G	102	0.48	0.49	citric acid

peak BC FG 에 해당하는 各 fraction을 paper에 展開시켜 그 Rf值를 標準品の Rf值와 比較하여 이들 各各을 fumaric acid, succinic acid, malic acid, citric acid로 同定하였다.

그리고 peak D는 Rf值가  $\alpha$ -ketoglutaric acid의 標準品과 비슷하고, 文獻에 의한 peak 順序가 비슷하기에 이것이 매우 不安定한 物質이기는 하나 일단  $\alpha$ -ketoglutaric acid로 推定하고, peak E는 文獻에 의하여 glycolic acid로 推定하였다.

다음은 이들 各 有機酸의 追熟에 따른 量的인 變化를 算出하였든마 그 結果는 Table 4에서 보는 바와 같이 malic acid와 citric acid가 全酸의 거의 大部分을 차지 하였다. 따라서 이것을 全酸에 對한 %로 算出하였든마 그 結果는 Table 5와 같다.

여기서 보는 바와 같이 malic acid와 citric acid를 合한 量이 全 追熟期間을 통하여 80% 前後를 차지하고 있으며 malic acid는 追熟에 따라 심하게



**Fig. 2.** Chromatographic separation of organic acids isolated from the fruit peel.

Table 4. Changes in organic acid contents of the fruit peel during the after-ripening period.

Peak Organic acid Stage	mg/g (dry wt)							total value	*total acid
	A	B	C	D	E	F	G		
	unknown	fumaric acid	succinic acid	( $\alpha$ -keto glutaric acid)	(glycolic acid)	malic acid	citric acid		
pre-cli.	0.4	1.0	0.5	2.8	trace	11.9	4.1	19.7	21.0
cli. onset	trace	1.1	0.6	1.2	0.4	7.3	6.5	17.1	18.4
cli.	—	0.4	0.6	2.1	0.7	5.5	7.4	16.7	16.4
post-cli.	—	0.4	0.2	1.7	0.4	1.9	7.1	11.7	13.0

\* as malic acid

Table 5. Changes in ratios of malic acid and citric acid to total acid and ratios of malic acid to citric acid during the after-ripening period (%)

Stage of ripenes	pre-cli.	cli. onset	cli.	post-cli.
malic acid	60.5	42.6	32.9	16.1
citric acid	20.9	38.0	44.3	60.7
malic acid/citric acid	2.9	1.1	0.7	0.3

減少하고 citric acid는 cli. stage에 이르기 까지 크게 增加하고 post-cli. stage에서 若干 減少하여 MA/CA 値가 追熟에 따라 심하게 減少하고 있는 것은 辛味種 고추의 有機酸 代謝에서 매우 特徵的인 點이라 하겠으며 또 malic acid의 減少는 本研究 第一報<sup>(2)</sup>에서 論한 malate effect와도 關係있는 것으로 생각된다.

그리고 fumaric acid는 漸増하고 succinic acid는 post-cli. stage에서 激減하며,  $\alpha$ -ketoglutaric acid 및 glycolic acid로 推定되는 酸도 post-cli. stage에서 減少하고 있다. 이와 같이 各 酸마다 post-cli. stage에서 크게 減少하고 있음은 이 時點에서 細胞의 老化等 生理機能에 顯저한 變化가 일어난 것으로 생각된다.

다음은 追熟에 따른 各 酸量의 合計値와 酸分劃部の 總酸量의 測定値를 보면 다 같이 Table 4와 같이 漸減하고 있다. 一般으로 果實의 呼吸基質의 大部分은 有機酸인 것으로 알려져 있는바 辛味種 고추에 있어서도 有機酸의 減少는 有機酸이 呼吸基質로 쓰이고 있음을 말해 주는 것이라 생각된다.

### 3. 糖

果實의 糖類는 品種·栽培等 여러 條件에 따라 달라지는 것으로, 이것이 食品의 特性을 이루는 한편 生育過程 및 追熟에 따라서도 變化하여 生理的으로 重要한 意義가 있다.

松下<sup>(30)</sup>는 호박, Bell papper等, 萬豆等<sup>(31)</sup>은 tomato, 古田等<sup>(32)</sup>은 柑類等에 對하여 糖의 種類나 成熟에 따른 變化에 關해서 研究한 結果를 報告하고 있다.

그러나 辛味種고추에 關한 報告는 거의 볼 수 없다.

이에 筆者는 우선 遊離糖의 種類와 構成糖을 檢索하기 위하여 可檢液을 paper에 spot하여 上昇多重展開하고 이것을 發色시켰는데 그 結果는 Fig 4에서 보는바와 같이

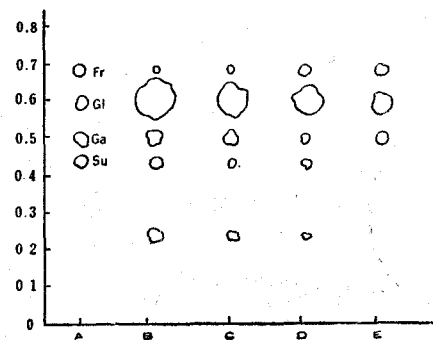


Fig. 4. Paper chromatogram of free sugars isolated from the fruit peel.

A: standard sugar B: pre-cli. stage C: cli. stage D: post-cli. stage E: hydrolyzed sugar soln.

glucose, fructose, sucrose, galactose 등이 同定되었으며 Rf值 0.24의 spot가 하나 나타났다. 그리고 完全加水分解液에서는 galactose, fructose, glucose의 3個가 檢出되었으며, raffinose가 galactose, fructose, glucose의 셋으로 이루어지는 三糖類이기

에 Rf值 0.24의 spot는 文獻 Rf 值와 아울러 생각하여 이것을 raffinose로 推定하였다.

다음에는 追熟에 따른 이들 各 遊離糖含量의 變化를 PPC로 測定하였는데 그 結果는 Table 6과 같다.

**Table 6.** Changes in free sugar content of the fruit peel during the after ripening period. (mg/g dry wt)

		pre-cli.	cli.	post-cli.
reducing sugar	fructose	5.0 (2.3)*	6.4 (3.5)	7.8 (4.7)
	glucose	160.6 (72.7)	154.0 (84.0)	146.6 (88.5)
	galactose	34.0 (15.4)	12.0 (6.5)	6.6 (4.0)
	sub-total	199.6 (90.4)	172.4 (94.0)	161.0 (97.2)
non-reducing sugar	sucrose	9.6 (4.3)	4.8 (2.6)	2.8 (1.7)
	raffinose	11.6 (5.3)	6.2 (3.4)	1.8 (1.1)
	sub-total	21.2 (9.6)	11.0 (6.0)	4.6 (2.8)
total	value	220.8 (100)	183.4 (100)	165.6 (100)

\* The number in the blank shows % found in the total amount.

**Table 7.** Changes in total sugar and reducing sugar contents of the fruit peel during the after ripening period (mg/g dry wt)\*

	pre-cli.	cli. onset	cli.	post-cli.
total sugar	312	256	205	175
reducing sugar	210	201	174	169

\*as glucose

遊離糖의 總量은 post-cli. stage에서는 pre-cli. stage에 比하여 25%程度 減少하였으며, 還元糖은 20%程度 減少하고 있다.

한편 果肉 試料를 HCl로 完全加水分解하여 Somogyi 法으로 全糖量의 變化를 測定한 한 結果는 Table 7에서 보는 바와 같이 post-cli. stage에서는 pre-cli. stage에 比하여 44% 程度나 크게 減少하고 있다. 이때의 全糖에는 澱粉 dextrin 등이 包含되므로 辛味種 고추는 追熟에 따라 澱粉 등이 糖으로 變化하면서 糖全體는 減少하고 있는 것으로 볼 수 있겠다.

일반으로 果實類는 收穫後에 有機酸의 減少는 현저하고, 糖量의 變化는 比較的 적어서 呼吸基質로서 主로 有機酸이 쓰이는 것으로 알려져 있으며 萬豆等<sup>(31)</sup>은 tomato에 對한 實驗에서 이와 같은 結果를 報告하고 있다.

辛味種 고추에서는 Table 4에서 보는 바와 같

이 有機酸이 post cli. stage에서는 pre-cli. stage에 比하여 約 半程度로 減少하고 있는 것과 위의 糖量의 變化를 아울러 생각할때 辛味種 고추에서는 追熟에 따라 starch가 加水分解하여 糖이 되고, 이것이 酸과 더불어 呼吸基質로 쓰이는 것이 아닌가 짐작된다.

다음은 追熟에 따른 糖組成의 變化를 檢討해 보면 Table 6에서 보는 바와 같이 pre-cli. stage에서 還元糖이 全 遊離糖에 대하여 차지하는 比率이 90%나 되고 그 大部分이 glucose이고, 非還元糖은 10% 程度인데 이들은 追熟에 따라 다같이 減少의 傾向을 보여주고 있다.

일반으로 果實은 starch→還元糖→非還元糖이란 化學變化를 거쳐 成熟해 나가는 것이나 辛味種 고추에서는 이와는 달리 還元糖이 높은 比率을 지닌 양 呼吸基質로 쓰이고 있는 것이 아닌가 짐작된다.

또 果實은 보통 收穫後에 糖 含量의 減少가 적어도 酸의 減少가 크기 때문에 甘酸比(糖量/酸量)가 높아져서 貯藏中에 甘味가 增加하는 것으로 알려져 있기에 辛味種고추에서도 甘酸比를 Table 4와 Table 6에 의하여 算出하여 보았든바 Table 8에서 보는 바와 같이 cli. stage에서 조금 低下하는 듯 하나 post-cli. stage에서는 增加하고 있음을 볼 수 있다.

Table 8. Changes in ratios of free sugar to free acid of fruit peel during the after ripening period.

pre-cli.	cli.	post-cli.
11.2	10.9	14.1

### 要 約

辛味種 고추 果皮의 追熟에 따른 free amino acid, 有機酸, 遊離糖의 變化를 測定한 結果는 다음과 같다.

1. 辛味種 고추의 free amino acid로서 glutamine, asparagine, glutamic acid 등이 많고, free amino acid의 總量은 追熟에 따라 심하게 減少하였다.

2. 辛味種 고추의 有機酸으로서 主가 되는 것은 malic acid와 citric acid로서 이들의 含量은 全追熟期間을 통하여 全酸의 80%에 이른다.

그러나 追熟에 따라 malic acid는 심하게 減少하고 citric acid는 增加하였다.

그리고 酸의 總量은 追熟에 따라 減少하는 가운데서 post-cli. stage에서 激減하고 있다.

3. 辛味種 고추의 遊離糖은 glucose가 主가 되고 fructose, galactose, sucrose가 同定되었고, raffinose의 存在가 推定되었다.

그리고 追熟에 따라 遊離糖의 總量은 post-cli. stage에서 25% 程度 減少하였고, 還元糖과 非還元糖도 各各 追熟에 따라 減少하였다.

### 引用 文獻

- (1) 李盛雨: 本研究 第一報, 韓國園藝誌 9, 13 (1971)
- (2) 李盛雨: 韓農學, 14, 29 (1971)
- (3) 李盛雨: 韓農學, 14, 35 (1971)
- (4) Awapara, T.; J. Biol. Chem, 178, 113(1949)
- (5) 淺田浩二, 小西茂毅, 下川敬之, 齊藤和實: 日土肥誌, 37, 85 (1966)
- (6) Dent, C.E.: Biochem. J., 41, 240 (1947)
- (7) 田村眞八郎, 鹽入英次: 食研報告, 12, 121 (1957)
- (8) 松下アヤコ: 日農化, 31, 921 (1957)
- (9) 齊藤進, 狩野總子, 鈴木忠直, 田村眞八郎: 食品工誌, 17, 日本食品工業學會 第17回大會 研究發表要旨, p.15 (1970)
- (10) Claypool, L.L., Davis, L.: Food Technol. 13, 208 (1959)
- (11) Deshpande, P., Salankhe, D.: Food Technol. 18, 85 (1964)
- (12) 森建, 村岡信雄, 薮花雄: 食品工誌, 13, 85 (1964)
- (13) 森建, 村岡信雄, 薮花離: 食品工誌, 15, 136 (1968)
- (14) Dame, C. Jr., Leonard, S.T., Luh, B.S. and Marsh, G.L.: Food Technol., 10, 28 (1956)
- (15) Claypool, L.L., Leonard, S.J., Luh, B.S. and Simone, M.: Food Technol., 12, 375 (1958)
- (16) 小曾戸和夫, 荒木和雄, 薮花離: 日農化, 36, 447 (1962)
- (17) 代谷澤, 井口和代: 調理科學, 2, 178 (1969)
- (18) Hulme, A.C., Woollorton, L.S.C.: J. Sci. Food Agr. 8, 117 (1957)
- (19) Hulme, A.C.: Adv. Food Res., 8, 297 (1958)
- (20) 野村男次: 醱酵工學, 30, 29 (1952)
- (21) 岩田隆, 中川勝也, 緒方邦安: 園學誌, 93, (1969)
- (22) Whiting, G.C.: J. Sci. Food Agr., 9, 244 (1958)
- (23) Jorysch, D., Sarris, P., Marcus, S.; Food Technol., 16, 90 (1962)
- (24) 岩田隆, 中川藤也, 緒方安: 園學誌, 38, 194 (1969)
- (25) 崎山亮三: 園學誌, 35, 1 (1966)
- (26) Janes, B.E.: Amer. Jour. Bot., 28, 639(1941)
- (27) 緒方邦安, 小机信行, 邨田卓夫: 園學誌, 37, 249 (1968)
- (28) 守康則: 家政學誌, 18, 1 (1967)
- (29) 森健, 村岡信雄, 薮花雄: 食品工誌, 14, 187 (1967)
- (30) 松下アヤコ: 榮養と食糧, 21, 185 (1968)
- (31) 萬豆剛一, 水戸喜平: 農及園, 41, 335 (1966)
- (32) 古田守夫, 水口克江, 大和田靜子: 農技誌, 1, 9 (1953)