

## 油 加熱 混合肉(鷄肉, 豚肉)의 揮發性 成分 및 各種 添加物의 影響

홍 중 만

배화여자전문대학 식품영양과

### Effects of Various Additives on the Volatile Compounds of Cooked Oil with Mixture Meat(Chicken and Pork)

Jong-Man Hong

*Dept. of Food and Nutrition, Bae Wha Womans Junior College*

#### ABSTRACT

Effects of metal chelating agents and metal ions on the volatile substance of cooked oil with chicken and pork mixture meat were examined by chemical analysis and sensory test. The addition of Na-tripolyphosphate(Na-TPP) to chicken and pork mixture meat increased the amount of H<sub>2</sub>S among volatiles evolved during cooking but decreased that of volatile carbonyl compounds(VCC). This treatment enhanced meat flavor in cooked oil with chicken and pork mixture.

It was recognized that the increase in H<sub>2</sub>S evolution was caused by the rise of pH value. On the contrary cupric ion produced a negative effect on the production of chicken and pork mixture meat flavor and this addition increased VCC and TBA value. Other metal chelating agents such as citric acid, phytic acid and EDTA, provided the same results as Na-TPP. It was supposed that these phenomena were attributable to the chelating action to metal prooxidant in mixture meat. It could be concluded that a proper evolution of H<sub>2</sub>S and protection against lipid oxidation during cooking were important to produce an excellent chicken and pork mixture meat flavor.

#### I. 序 論

最近 肉製品에 있어서 여러 가지 加工食品의 香味와 風味를 增進시키기 위하여 調味料과 安價인 成鷄肉을 다른 肉類와 混合하여 肉加工 製品의 flavor를 더욱 높이고 있으며 2種 以上の 調味料

를 添加하고 酸化劑를 利用하여 酸化에 대한 防止 및 安定性에 대한 報告 論文들이 많이 나오고 있다.

調味의 添加에서 cooking에 따른 原料 또는 前 軀物質에 의한 flavor를 生成하기 위한 目的으로 하는 것이 많다.

混合 原料肉의 cooking 條件 또는 溫度, 時間, 共存하는 水分量, 加熱方法 등과 生成하는 flavor 와의 關係를 상세히 研究하고 있다. 그래서 cooking 中에 共存하는 他의 物質의 影響에 따라서 밝힐 點이 많다고 본다.

本 報告에 있어서는 chicken flavor와 pork flavor 의 混合物에 대한 混合 flavor 의 生成에 따른 pH, 金屬이온, 金屬封鎖劑, 還元劑 등의 影響에 따른 것을 調査하여 그 結果를 報告하는 바이다.

## II. 實驗方法

### 1. 供試 混合肉

採卵用 白色 Rechon 種의 成鷄의 胸肉으로부터 皮 脂肪組織을 除去한 것과 豚肉의 삼겹살 部位를 切取하여 穴型 5 mm 的 plat 를 통하여 挽肉시킨 것을 混合하여 다시 plat 를 通過시켜 完全히 混合 挽肉이 되도록 한 것을 供試驗 材料로 使用했다. 그 一般 分析値와 無機金屬의 分析値는 Table 1 에서 表示한 바와 같다.

### 2. 供試 添加物 및 試藥

金屬封鎖劑로서 Na-tripolyphosphate(키시다 化學製)

Sodium pyrophosphate(키시다 化學製)

Table 1. Proximate composition and some metal contents of examined chicken meat

Fat(% by wt)	17.52
Protein(% by wt)	20.41
Water(% by wt)	73.23
Ash(% by wt)	0.75
Metal contents	
Zn	4.5 ppm
Fe	3.2 ppm
Cu	2.4 ppb
Co	3.1 ppb

Phytinic acid(東京化成製)

Citric acid(協和발효제)

EDTA(東京化成製)

Koji 酸(東京化成製)

金屬이온으로서는 純正化學製의 硫酸銅, 鹽化第 2 鐵, 鹽化코발트 및 硫酸亞鉛을 使用했다. 또 消 泡劑로서 span 85(花王石鹼製)와 ascorbic acid 는 日本롯데製를 使用했다.

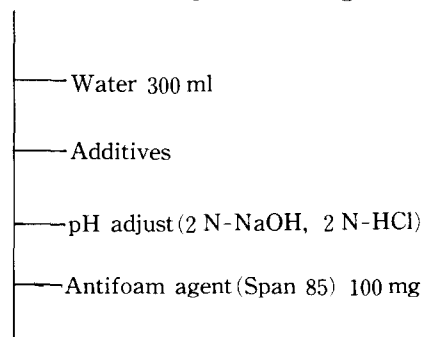
### 3. 硫化水素(H<sub>2</sub>S) 및 揮發性 carbonyl 化合物 (VCC)의 定量法

Fig. 1 에서 表示한 順序에 의해서 混合 挽肉에 물과 試驗用的 各 添加物을 가하여 250 ml/min 에 해당되는 空氣를 불어 넣으면서 heater 상에서 一定時間 끓이면서 生成된 H<sub>2</sub>S 를 酢酸亞鉛 溶液으로 捕集한 후에 Prins 方法에 準한 methylene blue 法에 의해서 定量한다.

한편 volatile carbonyl compounds(VCC)는 2,4-dinitrophenyl hydrazine 溶液에서 捕集한 후에 岩淵方法에 準한 n-hexan 抽出을 하여 比色 法에 의해서 定量하였다.

添加物로서는 citric acid, koji 酸, phytin 酸

Chopped chicken and pork meat 50 gr



Boiled in flask air bubbling at the rate of 250 ml/min

H<sub>2</sub>S trapping by 2% zinc acetate aq. solution

Fig. 1. Determination of H<sub>2</sub>S and volatile carbonyl compounds (VCC)

에 의한 pH의 低下는 2 N-NaOH를 使用하여 中和하였다.

**4. TBA(치오발비질酸)值 測定法**

Fig. 2에서 表示한 바와 같이 混合肉의 挽肉을 110°C에서 60 min 동안 autoclave에서 처리한 후 에 Tarladgis의 水蒸氣 蒸溜法에 의해서 測定하였다.

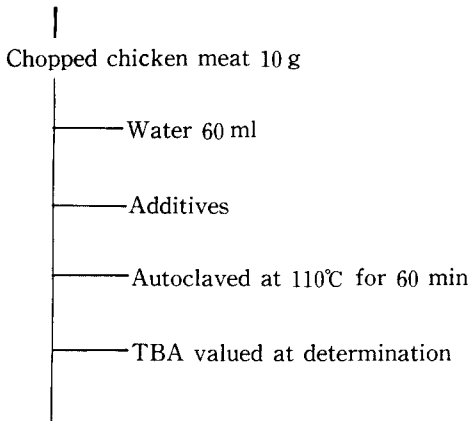


Fig. 2. Determination of TBA value.

**5. 官能檢査法**

混合 挽肉 50 gr에 물 300 ml를 가하여 一定한 條件에서 cooking하여서 얻은 chicken을 전문 pannel 10名에 의하여 評點에 의하여 官能檢査를 하여서 그 結果를 平均値하여 나타냈다.

**III. 實驗結果 및 考察**

**1. H<sub>2</sub>S, VCC의 生成 및 chicken flavor의 강도에 따른 sodium tripolyphosphoric acid와 pH의 영향**

混合 挽肉의 cooking에 대하여 pH 및 sodium tripolyphosphoric acid가 H<sub>2</sub>S, VCC 및 chicken flavor의 生成에 어느 정도의 영향을 주는지를 調査 檢討한 結果는 Fig. 3~5와 같다.

또 筋肉蛋白質을 構成하는 含硫 amino酸에 의하여 生成하는 chicken flavor를 強化시키는 H<sub>2</sub>S는 pH의 上昇에 따라서 增大하며 sodium

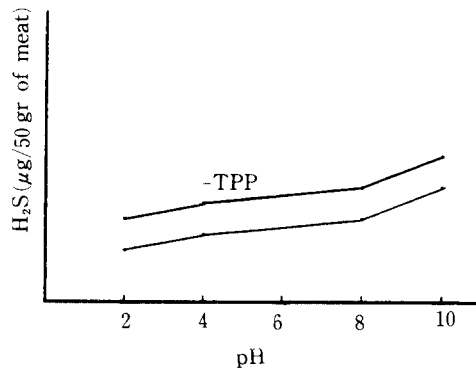


Fig. 3. Effects of pH on H<sub>2</sub>S production in the case of TPP treatment and non-treatment  
\*TPP concentration: 2 m mole  
pH of non-treatment broth: 5.98

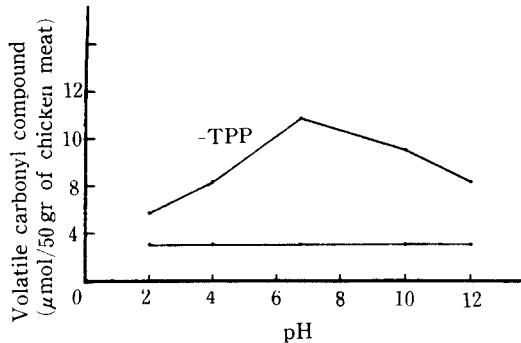


Fig. 4. Effects of pH on volatile carbonyl compounds(VCC) in the case of TPP treatment and non-treatment  
\*TPP concentration: 2 m mole  
pH of non-treatment broth: 5.98

tripolyphosphoric acid의 添加에 의해서 거의 영향을 받지 않고 있음을 밝혀졌다.

Rao氏에 의하면 sodium polyphosphoric acid에 添加하는 H<sub>2</sub>S 生成量의 增大는 sodium tripolyphosphoric acid 특유의 作用인 것으로 推測되고 있으며 그 增大는 sodium tripolyphosphoric acid의 添加에 따라서 2次的으로 생기는 pH의 上昇에 起因이 된다고 豫想되고 있다.

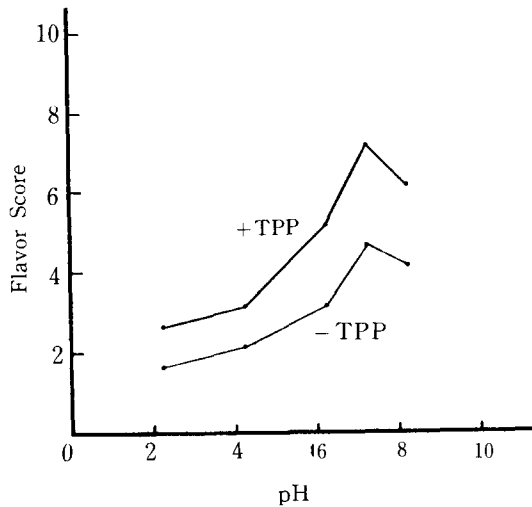


Fig. 5. Effects of pH on cooked chicken flavor.

Flavor Score 0: none, 2: weak  
3: middle 5: strong

다음에 脂質의 酸化 및 糖, amino 酸間의 Maillard 反應에 의해서 生成하는 VCC는 Na-tripolyphosphate에 添加에 따라서 確實히 pH 領域이 감소됨을 알 수가 있었다.

이것은 먼저 報告한 바와 같이 Na-tripolyphosphate에 의해서 鐵, 銅 등의 prooxidant가 不活性化되어서 油脂의 酸化가 防止된다고 豫想되어진다.

Na-tripolyphosphate를 添加치 않았을 때의 VCC 生成량이 pH에 의해서 生成하는 chicken flavor는 pH 2에서 7로 上昇하는데 따라서 強化되어 卽時 Na-polyphosphate의 添加에 의해서 強化되어지고 있다. 이와 같이 H<sub>2</sub>S 및 VCC는 chicken flavor에 대하여 重要的 역할을 하는 것을 豫想할 수가 있다.

## 2. 各種 金屬이온의 H<sub>2</sub>S, VCC 및 TBA 值에 의한 영향

Na-tripolyphosphoric acid의 添加에 의해서 VCC의 生成이 잘 억제되는 것을 확인했다. 이것

은 Na-tripolyphosphoric acid가 混合 挽肉中의 2價의 金屬의 chelating 作用에 의한 것이라고 豫想되어지며 逆으로 金屬이온을 첨가하여 cooking 할 경우에 H<sub>2</sub>S, VCC의 生成量 및 油脂의 TBA 值가 變化되어지는 것을 調查하였다.

이 結果를 Table 2에 表示하였다.

Table 2. Effects of metal ions on H<sub>2</sub>S, volatile carbonyl compounds(VCC) production and TBA value

Sample	pH	H <sub>2</sub> S*	VCC**	TBA***
none	5.95	218	9.3	3.0
Cu <sup>2+</sup>	5.95	3	31.1	5.2
Fe <sup>3+</sup>	5.85	221	10.4	2.7
Co <sup>2+</sup>	5.89	223	5.8	2.4
Zn <sup>2+</sup>	5.91	221	5.4	3.2

\*S μg/50 gr of meat

\*\*μ mol of VCC/50 gr of meat

\*\*\*Malonaldehyde mg/kg of meat

檢討한 金屬이온中 銅이온이 特異적으로 나타났 다. 그래서 H<sub>2</sub>S의 生成量이 異常하게 VCC의 生成量 및 TBA 值에 비하여 높았고 한편 鐵, 코발트, 亞鉛이온에는 이와 같이 특이적인 作用이 認識되지 않았다.

이와 같이 銅이온의 特異作用의 原因과 銅이온이 蛋白質의 cystein 殘基를 chelate 作用에 의하여 不活性化 하기때문에 H<sub>2</sub>S의 生成量이 增減되어진다고 豫想되어진다. 또 銅이온의 酸化促進作用에 의하여 脂質이 酸化되어서 volatile carbonyl compound(VCC)와 TBA 值가 增大되어진다고 본다.

다음에 이들의 cooking 液의 flavor를 생각한다면 銅이온을 添加한 것은 異臭를 生成하여 chicken flavor는 거의 느끼지 못하였다. 他의 金屬이온을 添加한 것은 無添加의 control인 chicken flavor를 가지고 있었다.

다음에 特異적인 作用을 나타낸 銅이온도 chicken flavor의 强作用을 나타낸 Na-tripoly-

phosphoric acid를 共存하므로 cooking 한 경우의 H<sub>2</sub>S, VCC의 生成量을 chicken flavor에 따라서 調査하였다. 이것이 Table 3에 表示한 바와 같다.

Table 3. Effects of chelating agents on H<sub>2</sub>S and VCC production and TBA

Chelating agent	H <sub>2</sub> S*	VCC*	TBA*
None	273	9.3	3.0
Na-tripolyphosphate 2 m mol	282	1.5	0.2
Na-pyrophosphate	271	1.8	0.4
Citric acid	285	2.0	0.6
Phytic acid	308	3.1	0.9
EDTA	316	1.3	0.4
Kojic acid	268	2.2	0.5

pH: All samples were adjusted to 6.0 with 2 N -NaOH and 2 N-HCl

\* Same expression as Table 2

銅이온의 添加에 의해서 低下한 H<sub>2</sub>S는 Na-tripolyphosphoric acid의 共存에 의해서 훨씬 좋게 增大하였으며, VCC는 減少되어 對照區에 의한 낮은 値를 내었다. 똑같이 cooking에 의해서 生成한 chicken flavor의 score는 銅이온의 添加에 의해서 回復되었다.

이와 같이 Na-tripolyphosphoric acid에 의하여 回復作用은 添加한 銅이온 및 雞肉中에 存在하는 各種의 金屬이온을 封鎖하기 때문에 일어나는 現象이라고 생각되어진다.

### 3. 金屬封鎖劑의 영향

Na-tripolyphosphoric acid의 chicken flavor 強化에 대한 作用을 밝히기 위하여는 6種類의 金屬封鎖劑를 一定量으로 chicken meat에 添加하여서 pH도 一定하게 조절하여 cooking을 行한다.

이때 H<sub>2</sub>S, VCC의 生成量 및 TBA 値를 測定한 結果를 Table 3에 表示한 바와 같다.

pH 一定하게 하고 cooking 할 경우 H<sub>2</sub>S의 生成量은 Na-tripolyphosphoric acid, 피로인산鹽 및 koji 酸의 添加區와 無添加區와는 큰 差異는 없으나, EDTA 및 pytin 酸과 같은 強化한 金屬封鎖劑를 添加한 경우에는 10~15% 增大되는 傾向이 있는 것을 確定할 수가 있었다.

그 理由는 蛋白質을 構成하는 -SH 基를 安定化시키는 Cu<sup>2+</sup>와 같이 金屬을 封鎖 除去하기 때문에 -SH 基가 不安定化 되어서 分解하기 쉽게 된다고 豫想할 수가 있다.

한편 VCC의 生成量 및 TBA 値는 全部 金屬封鎖劑의 添加區에서 현저하게 低下되며 그리고 chicken flavor도 強化되었다. 이것은 프로옥시탄트로서의 金屬類의 封鎖에 의한 것이라고 볼 수가 있다.

### 4. Ascorbic acid의 영향

Ascorbic acid는 Hem 蛋白質에 의한 酸化作用을 防止하며, Kamaboko의 加熱에 의한 H<sub>2</sub>S의 生成量을 增大하는 作用을 나타내는 것을 알 수가 있다.

Ascorbic acid가 chicken meat에 대하여 어느 정도 作用하는가를 調査하였다. 이 結果는 Fig. 6에서 表示한 바와 같다.

Ascorbic acid의 添加量의 增大에 대하여 H<sub>2</sub>S의 生成量이 현저히 증대됨을 볼 수가 있었다. 그와 反對로 VCC 및 TBA 値는 低下하는 것을 認定할 수가 있다.

이와 같이 ascorbic acid의 作用일 경우 H<sub>2</sub>S의 生成物의 增大는 그 還元作用에 의해서 肉蛋白質의 SH 殘基를 증대하는 것으로서 TBA 値와 VCC의 低下는 prooxidant인 Hem 蛋白質의 不活性化에 起因하는 것으로 생각된다.

다음에 ascorbic acid의 添加量과 chicken flavor와의 關係를 Table 4에서 表示한 바와 같다. 위의 表와 같이 ascorbic acid는 chicken flavor의 強化에 有效하며, 添加量이 5,000 ppm 이상이면 H<sub>2</sub>S 臭가 過多하게 나며 오히려 flavor score가 低下하게 된다.

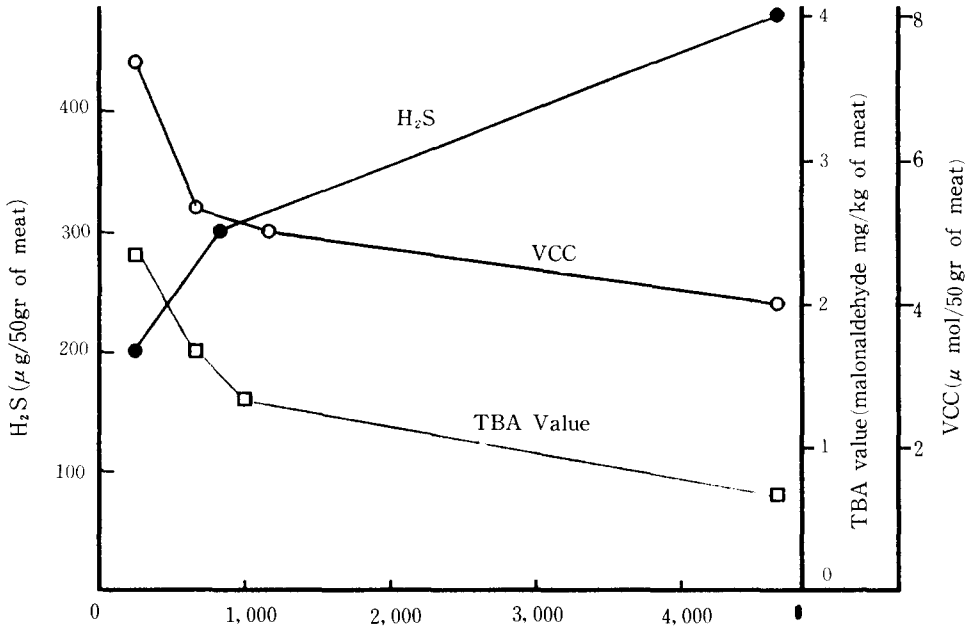


Fig. 6. Effects of ascorbic acid on H<sub>2</sub>S, volatile carbonyl compounds(VCC) and TBA value

Table 4. Effect of ascorbic acid on cooked chicken flavor

Ascorbic acid(ppm)	Mean flavor score
0	2.8
500	4.2
1000	5
2500	6
5000	4.2

이 결과에 의해서 鷄肉의 cooking에 의하여 生成하는 chicken flavor에는 適量의 H<sub>2</sub>S가 生成하여 cooking 中의 脂質의 酸化防止가 重要한 因子로 되어 있는 것을 밝힐 수가 있다.

#### IV. 要 約

우수한 액스系 調味料의 제조를 目的으로 하여 金屬 封鎖劑등의 添加物이 chicken flavor에 어

떠한 영향을 미치는가에 알기 위해서 硫化水素와 揮發性 carbonyl 化合物의 生成量, cooking 中의 油의 酸化度를 測定하였고 官能검사에 의해서 評價하였다.

- (1) 鷄肉의 cooking 時의 pH의 上昇(pH 2 → 4)에 따라서 硫化水素의 生成이 증대하면 같이 chicken flavor가 強化하게 된다.
- (2) Na-tripolyphosphate의 添加에 의하여는 硫化水素의 生成量의 증대와 揮發性의 carbonyl 化合物의 減少를 볼 수가 있으며 同時에 chicken flavor도 強化된다. 硫化水素 生成量의 增大는 Na-tripolyphosphate에 의한 pH 上昇作用에 起因이 된다고 豫想된다.
- (3) Cooking 時에 銅이온(Cu<sup>2+</sup>)가 共存하며 따라서 硫化水素의 生成量이 激減하게 되며 한편 揮發性 carbonyl 化合物과 TBA 値는 증대하게 된다. 이것에 따라서 chicken flavor는 거의 生成되지 않았다. 이러한 現象은 Na

-tripolyphosphate의添加에 의해서 거의完全히解除되었다.

- (4) 피로인산鹽, 구연酸, pytin酸등의金屬封鎖劑는 여하간揮發性 carbonyl化合物의生成量과 TBA 値를減少시키지 않았고 그리고 chicken flavor를強化하는作用을 나타내었다. 이것은 鷄肉중에 含有하고 있는 프로옥시탄트로서金屬類의封鎖作用에基準이 된다고豫想할 수 있었다.
- (5) Ascorbic acid의添加에 의해서 硫化水素의生成量은 증대하였으나揮發性 carbonyl化合物 및 TBA 値는低下되며 同時に chicken flavor도 強化되어 改良되어짐을 알 수가 있었다.
- (6) 以上 結果에 의하여 鷄肉의 cooking에 의해서生成하는 chicken flavor에는 適量의 硫化水素가 生成하며 cooking 中の 脂質의 酸化防止가 重要한 因子가 된다는 것을豫想할 수가 있었다.

- Nonaka, H.: *J. Food Sci.*, **34**, 436(1964)
2. Rao, Ch. S., Dilworte, B.C., Day, E. J. and Chen: *J. Food Sci.*, **40**, 847(1975)
3. 石田賢吾, 山本淳: *日食工誌*, **25**, 367(1978)
4. 石田賢吾, 山本淳: *日食工誌*, **26**, 168(1979)
5. Weber, K. and Osborn, M.: *J. Biol. Chem.*, **244**, 4406(1969)
6. Wilkinson, J.M., Perry, S.V., Colf, H.A. and Trayer: *Biochem. J.*, **124**, 215(1972)
7. 鮫島邦産: *肉의 科學*, **21**, 1(1980)
8. 前振健治: *農化*, **52**, 251(1978)
9. 太田義雄: *農化*, **54**, 741(1980)
10. 西出英一: *日食工誌*, **13**, 334(1966)
11. 原田典宣: *日食工誌*, **17**, 515(1970)
12. 木村良和: *日食工誌*, **18**, 333(1971)

---

(1990년 10월 5일 수리)

## V. 參考文獻

1. Dippen, E. L., Mecchi, E. P. and