

Pepsin의 蛋白消化作用에 미치는 調味料의 影響

魯 淑 令

全北大學校 師範大學 家政教育科

The effect of natural condiments on peptic activity

Sook - Nyung Rho

Jeon Buk National University College of Education Dept. of Home Economics Education Instructor

Abstract

The effect of natural condiments on peptic hydrolysis of casein in vitro has been studied, peptic activity was determined by the colorimetric method using folin reagent.

The obstructive compounds on colorimetry from hydrolyzates of casein were separated by gel filtration method using sephadex G-10 column and 0.05 M NaCl.

Zinger and red pepper (0.1~1.0%) were found to have slightly supressing effect for protein digestive action of pepsin.

But garlic, green onion and onion acted as synergist for protein digertive action of pepsin.

緒 論

最近 食品의 製造加工에 使用되는 食品添加物이 保健衛生的인 觀點에서 그 安全性이 問題視되고¹⁾ 있을 뿐만 아니라 이들이 食品과 더불어 體內에 攝取될 때, 消化吸收過程에서 消化酵素에 影響을 미칠 수 있는 點에서 여러 가지 檢討가 加해지고 있다.

특히 食品添加物中에서도 化學的 合成品에 對한 研究 檢討는 天然物에 比하여 活潑하여 여러 가지 研究結果가 報告되고 있다. 卽 伊藤等은 保存料가 trypsin의 消化作用에 미치는 影響을 檢討하고 ethyl p-hydroxy

benzoate, sodium benzoate, sodium sorbate, sodium dehydroautate 등이 전혀 影響을 주지 않음을 報告하였고²⁾ 또 타알 色素가 trypsin 活性에 미치는 影響을 追求하여 xanthene系 色素가 強한 阻止作用을 나타냄을 報告하였다.^{3), 4), 5)} 村上等도 역시 xanthene系食用色素가 trypsin의 消化作用에 미치는 影響을 追求하였고^{6), 7)} 田中等은 色素의 leucine amino peptase에 對한 作用을,⁸⁾ 後藤等은 acid violet 6B의 澱粉消化酵素에 對한 影響을,⁹⁾ 足立等은 食用色素가 pancreatin의 澱粉消化作用에 미치는 影響을¹⁰⁾ 報告하였으며, 金等은 醫藥品과 食品添加物인 化學的 合成品이 trypsin의 作用에 미치는 影響¹¹⁾을 報告한 바 있다.

Pepsin의 消化作用에 미치는 影響에 對해서는 古武 등의 食用色素 및 醫藥用色素에 關한 報告¹²⁾가 있다.

그러나 이러한 報告들은 食品添加物中에서 化學的 合成品에 對한 檢討이었으며 天然系添加物에 對한 것은 徐明子가 “天然調味料가 pancreatin의 消化作用에 미치는 影響”에 對하여 報告한 것이¹³⁾ 있을 뿐이다.

著者は 이러한 點에 着眼하고 天然系調味料 5種에 對하여 그것이 pepsin의 蛋白消化作用에 미치는 影響을 檢討하였는 바 그 結果를 報告한다.

實驗材料 및 方法

가) 材 料

마늘(garlic); *Allium Sativum*

파(green onion); *Allium Fistulosum*

생강(zinger); *Zingiber Officinale*

양파(onion); *Allium Ceba*

고추(pepper); *Capsicum Annum, Red Dried*

Pepper Powder

나) 試 藥

1) Casein 溶液 : Merck 製, harmmarsten casein 0.6g을 0.05 M HCl 80ml에 넣고 70°C로 數分間 加熱하여 溶解한 다음 純水를 加하여 100ml로 한다.

2) Pepsin 溶液 : difco pepsin (1 : 10,000) 0.1g을 물에 溶解하여 1l로 한다.

3) 蛋白沈澱試液 : trichloro acetic acid 1.8g, sodium acetate(anhydrous) 18g 및 冰醋酸 20g을 純水에 溶解하여 1l로 한다. 試藥은 特級을 使用했음.

4) Folin 試液 : 丸底 flask에 約 700ml의 純水를 넣고 sodium tungstate($\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 100g과 sodium molibdate ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 25g을 溶해시키고 85% H_3PO_4 50ml 및 濃 HCl 100ml를 加한 다음 還流冷却器를 달고 10時間 부드럽게 沸騰시킨다. 그리고 Lithium sulfate ($\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 150g 및 물 約 50ml를 加하고 脫色하기 위하여 Br_2 1~2滴을 添加한 다음 過剩의 Br_2 를 除去하고 純水를 加하여 全量을 1l로 한다. 試藥은 特級을 使用하였다.

다) 裝 置

1) Sephadex column : sephadex G-10(Pharmacia 製, W.R. $1.0 \pm 0.1\text{g/g}$, 40~120 μ) 10g을 1畫液 물로 膨潤시켜 column chromatop管(內經 9mm)에 常法에 따라서 充填시키고 0.05 M NaCl로 1夜 洗淨한다.

2) 分光光度計 : Hitachi-Perkin Elmer 139形, 1

cm cell.

라) 豫備試驗

消化酵素에 對한 阻害實驗을 할 때 casein에 對하여 어떠한 條件에서 pepsin을 作用시킬 때 어느 程度의 folin 呈色을 얻을 수 있는가를 알기 爲하여 다음과 같은 豫備試驗을 實施하였다. 卽 0.6% casein 용액 5ml에 1ml當 pepsin을 各各 0.01mg, 0.02mg, 0.03mg, 0.04mg, 0.05mg을 含有하는 pepsin 溶液 1ml를 加하여 pH를 1.5로 調整하고 40°C로 60分間 作用한 後, 蛋白沈澱試液 5ml를 加하고 다시 40°C로 30分間 放置하였다. 濾過하고 濾液 2ml에 0.55 M Na_2CO_3 5ml와, 3倍로 稀釋한 folin 試液 1ml를 加하여 40°C로 20分間 加溫하여 呈色시킨 다음 室溫까지 冷却시키고 波長 660m μ 에서 比色하였다. 그 結果 pepsin 量 0.03mg/ml까지는 pepsin의 濃度와 呈色吸光度 사이에 直線關係가 成立하였다(Figure 1). 이러한 結果에 따라서 阻害實驗에 使用하는 pepsin의 量은 0.015mg/ml로 하였다.

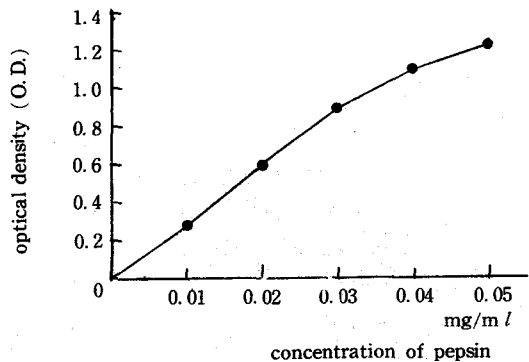


Fig. 1. Relationship between O. D. at 660 m μ of peptic hydrolyzates with folin's reagent and concentration of pepsin

마) Pepsin에 對한 阻害實驗

1) Pepsin 0.015mg/ml를 含有하는 pepsin 溶液에 實驗材料인 各調味料를 磨碎한 것을 各各 0.1%, 0.25%, 0.5%, 0.75% 및 1.0% 되게 添加하여 잘 混合하고 40°C로 20分間 放置한 後, 그 各 1ml를 取하여, 0.6% casein 5ml를 加하고 pH를 1.5로 調整한 後 40°C로 60分間 作用시킨다. 이어서 蛋白沈澱試液 5ml를 加하고 다시 40°C로 30分間 放置한 다음 濾過하고 濾過後 2ml에 0.55 M Na_2CO_3 5ml와 3倍 稀釋 folin 試液 1ml를 加하여 40°C로 20分間 加溫하

여 呈色시킨 다음 室溫으로 冷却시키고 660 m μ 에서 吸光度를 測定하였다.

따로 試料을 加하지 않은 酵素液 1 ml를 使用하여 위와 똑 같게 處理하여 測定한 吸光度를 100으로 잡고, 試料의 呈色度를 百分率로 表示하였다.

對照液은 純水로 試料과 똑 같게 處理한 것을 使用하였다.^{12), 14)}

2) 各 調味料의 成分中에 phenol性 化合物이 含有되어 있으면 folin 試液에 依한 發色時에 이들이 同時에 發色하여 測定을 妨害할 것이므로 이러한 妨害의 有無를 確認하기 爲하여 다음과 같이 分離操作한 다음 發色시켜 그 吸光度를 測定하고 그 結果를 1)과 比較하였다. 卽 위의 阻害實驗法 1)의 蛋白沈澱濾液 2 ml

를 取하여 10% NaOH로 中和하고 그 1 ml를 Sephadex column에 넣고 0.05 M NaCl 1 ml씩으로 3 回 씻어 넣고 0.05 M NaCl로 展開한다. 初溶出液 5 ml를 버리고 그 다음 的 25 ml를 mess flask에 採集한다. 그 1 ml를 取하여 0.55 M Na₂CO₃ 5 ml를 加하고 以下는 1)에 따라서 發色시켜 測定한다. 空試驗도 똑 같게 操作하여 測定한다.²⁾

結果 및 考察

各 試料가 pepsin의 蛋白消化作用에 미치는 影響을 casein의 分解 amino 酸인 tyrosin의 生成量에 依하여 folin 試藥으로 呈色된 것을 比色하여 얻은 吸光度

Table 1. Effect of condiments on peptic activity (%)

sample \ content %	0	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0
garlic	100 (0.548)	102 (0.560)	104 (0.576)	107 (0.589)	109 (0.600)	111 (0.610)
green onion	100 (0.606)	100 (0.606)	102 (0.621)	104 (0.630)	106 (0.645)	106 (0.645)
zinger	100 (0.605)	103 (0.625)	108 (0.655)	121 (0.735)	128 (0.776)	139 (0.843)
onion	100 (0.605)	101 (0.612)	103 (0.624)	107 (0.650)	109 (0.660)	108 (0.655)
red pepper	100 (0.540)	103 (0.565)	109 (0.600)	119 (0.650)	126 (0.691)	130 (0.713)

* note : numbers in () are optical density.

와 그 吸光度를 百分率로 表示한 結果는 Table 1, Figure 2 및 Figure 3과 같고 各 試料 成分中에 呈色妨害物인 phenol性 化合物이 含有되어 있을 것을 考慮하여 이것을 分離除去 處理하고 呈色시켜 얻은 吸光도와 그 吸光度를 百分率로 表示한 結果는 Table 2, Figure 4 및 Figure 5와 같다.

이러한 結果에서 各 試料은 그대로 呈色시킬 경우에 는 모두 그 添加濃度의 增加에 따라서 pepsin의 作用을 促進하였으나 phenol性 化合物의 妨害를 抑制하는 處理를 한 후 呈色시킬 경우에는 마늘, 파 및 양파는 그대로 呈色시킬 경우와 비슷하게 pepsin의 作用을 促進한 反面 생강과 붉은 고추는 오히려 若干 抑制하는 現상을 나타내었다.

그 原因은 생강과 고추에는 phenol性 成分이 含有되어 있어서 그것이 呈色에 影響을 미쳤기 때문이라고 생각되며 實地로 생강에는 phenol性 成分으로서 zingeron과 shogaol이 含有되어 있고 고추에는 Capsaicine이 含有되어 있는 點과 一致하였다.

생강은 pepsin의 作用을 0.1~1.0%의 添加濃度에서 1~3%, 平均 2% 程度 抑制하였고 고추는 2~5%, 平均 3% 程度 抑制하였다.

이러한 結果는 생강이 芳香性 健胃劑로 利用되고 있고 고추가 辛味性 健胃劑로 利用되고 있는 點과는 符合되지 않는다. 그러나 生體內에서 생강은 그 芳香成分에 依해서, 고추는 그 辛味成分에 依해서 各各 消化作用을 促進함으로써 pepsin에 對한 抑制作用에도 不

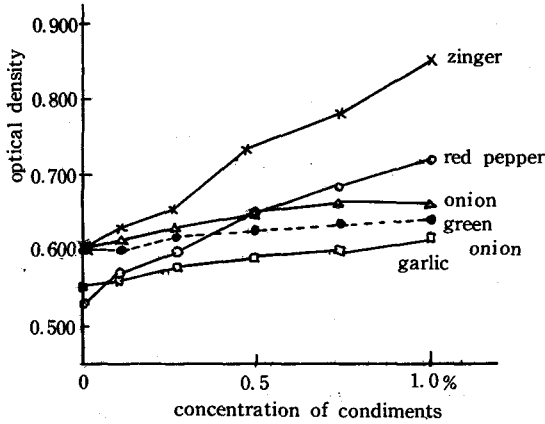


Fig. 2. Relationship between optical density at 660 mμ of peptic hydrolyzates with folin's reagent and concentration of condiments in 0.015 mg/ml pepsin solution.

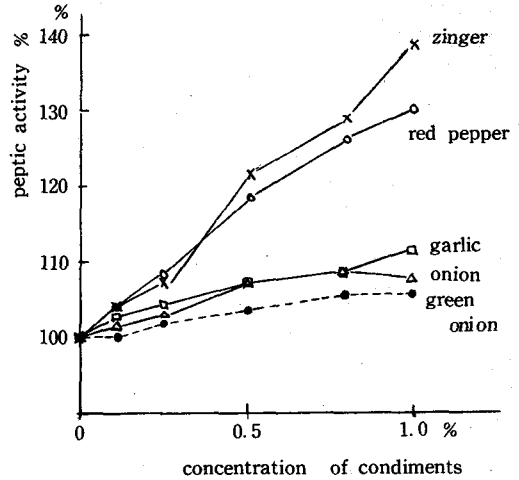


Fig. 3. Effect of condiments on peptic activity.

Table 2. Effect of condiments, which were treated through the sephadex column, on peptic activity (%)

content % sample	0	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0
garlic	100 (0.535)	101 (0.541)	103 (0.552)	106 (0.567)	108 (0.578)	110 (0.589)
green onion	100 (0.597)	101 (0.603)	101 (0.603)	102 (0.609)	104 (0.621)	106 (0.633)
zinger	100 (0.575)	99 (0.572)	97 (0.560)	97 (0.560)	98 (0.566)	99 (0.571)
onion	100 (0.591)	100 (0.591)	101 (0.597)	103 (0.609)	105 (0.621)	106 (0.627)
red pepper	100 (0.547)	98 (0.538)	96 (0.525)	97 (0.531)	98 (0.538)	95 (0.521)

* note : numbers in () are optical density.

拘하고 健胃作用을 나타내기 때문에 健胃劑로서 利用되고 있는 것이 아닌가 생각된다. 생강이나 고추의 pepsin에 對한 in vitro에서의 作用만으로 이들의 健胃作用을 速斷할 수 없으므로 앞으로 이와 關聯된 問題를 더욱 檢討할 필요가 있겠다. 한편, 마늘, 파 및 양파는 添加濃度 0.1~1.0%에서 pepsin에 對하여, 褐色妨害物 除去處理하지 않을 때에는 各各 2~11%, 0~6% 및 1~8%의 促進作用을 나타냈고, 處理하

였을 때에는 各各 1~10%, 1~6% 및 0~6%의 促進作用을 나타냄으로써 거의 處理前後의 差異가 없었으며 이들이 消化를 돕는 健胃劑로 利用되고 있는 點과 符合된다.

그러나 이들의 健胃作用도 생강이나 고추의 경우에 서와 같이 單純한 pepsin에 對한 作用만으로 推斷할 수는 없을 것 같으며 앞으로 더욱 檢討할 必要가 있겠다.

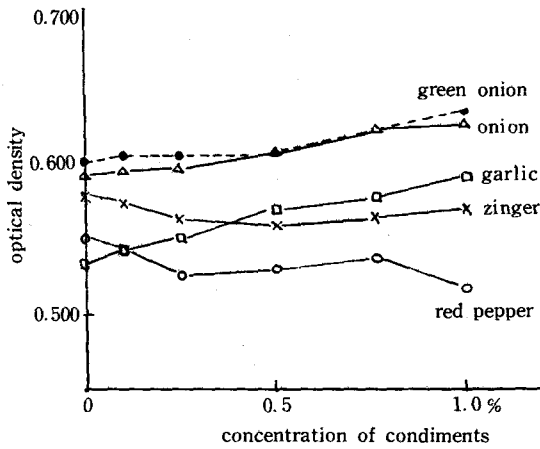


Fig. 4. Relationship between optical density and concentration of condiment which were treated through the sephadex column for eliminating phenolic compounds.

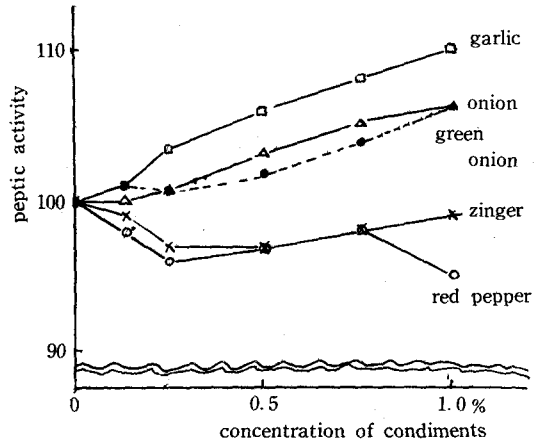


Fig. 5. Effect of condiments, which were treated through the sephadex column for eliminating phenolic compounds, on peptic activity.

結 論

1) Pepsin의 蛋白消化作用에 미치는 調味料의 影響을 마늘, 파, 생강, 양파 및 고추를 對象으로 하여 casein의 加水分解에 依한 folin 呈色法을 利用해서 調査하였다.

2) 생강과 고추는 添加濃度 0.1~1.0%에서 pepsin의 作用을 若干 抑制하였다.

3) 마늘, 파 및 양파는 添加濃度 0.1~1.0%에서 pepsin의 作用을 促進하였다.

參考文獻

1) 河端俊治·菅野三郎著 : 加工食品과 食品衛生 (1970), 新思潮社(東京), 臨床營養(臨時增刊號), 37(3)

食品添加物の 再檢討

2) 伊藤利之等 : 衛生化學雜誌, 14, 207 (1968)
 3) 伊藤利之等 : ibid, 15, 253 (1969)
 4) 伊藤利之等 : ibid, 16, 134 (1970)
 5) 伊藤利之等 : ibid, 17, 245 (1971)
 6) 村上浩紀等 : 食衛誌, 13, 12 (1972)
 7) 村上浩紀等 : 食衛誌, 13, 19 (1972)
 8) 田中慶一等 : 食衛誌, 14, 234 (1973)
 9) 後等夕へ等 : 營養と食糧, 25, 480 (1972)
 10) 足立透等 : 食衛誌, 15, 85 (1974)
 11) 金光湖等 : 韓國營養學會誌, 4(4) 25 (1971)
 12) 古武彌二等 : 食衛誌, 7, 230 (1966)
 13) 徐明子 : 韓國營養學會誌, 6(4), 55 (1973)
 14) 赤堀四郎編 : 酵素研究法, 第二卷, 242 (1956), 朝倉書店(東京)