

고추의 辣味成分 Capsaicin에 對한 酵素化學的研究 (第一報)

메 주가 Capsaicin에 미치는 影響

서울大學校 大學院 藥學科

李 相 燮

(種紀 4289年 12月 20日 受理)

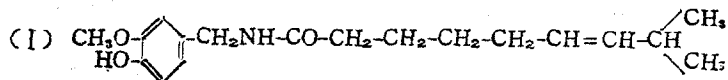
緒 論

우리나라의 嗜好性副食物로서 食生活에 不可缺한 "고추장"에 對하여 그辣味成分에 關한 酵素化學的研究報文은 거의없다하여도 過言이아니다. 一般的으로 "고추장"의 醱酵前後에 있어서의 辣味를 比較할때 醱酵後에있어서는 前에있어서보다 그辣味가 相當히 緩和되어있는것을 經驗한다. 이제 이와같은 辣味緩和의原因을 檢討하여보면 다음세가지境遇 卽

(1) 時間的經過에따르는 單純한物理的 또는 化學的變化에依하여 고추의 辣味成分인 Capsaicin 自體가破壞되는境遇 (2) 醱酵時 나타나는 酵素作用으로 因하여 Capsaicin 이 分解되든지 또는 그의 誘導體를 形成하는 生物化學的 作用에依한境遇 (3) 上記한 物理化學的 또는 生物化學的으로는 Capsaicin 에 對하여 아무런作用도 없거나 "고추장"의 醱酵要素인 "메주"와 麥芽等에依한 還元糖類의生成과 蛋白質分解產物인 美味의 Amino 酸等의 生成으로因하여 辣味를 強하게 感知 못하는 境遇等을 考慮할수있다. 實際에있어서 "고추장"의 辣味를보면 醱酵가 活潑히 進行되고있는過程에 있어서는 辣味가比較的 急速히緩和되며 다음 醱酵가 緩慢해질때에는 辣味의變化도 確實히感知키는 困難하다. 이것은 Capsaicin 이 變化하지 아니한다는것을 意味하기때문에 辣味의減退는 前記第一項의境遇인 單純한 物理化學的變化라고는 볼수없다. 오히려 第2第3項의 境遇인 酵素에依한 Capsaicin 의 生物化學的 分解가아니던 "고추장" 原料의 酵素化學的分解產物로因한 辣味의隱蔽이거나 그렇지 아니하면 辣味가없는 Capsaicin의 誘導體生成에 起因하는것이라고 生覺할수있다. 事實 Capsaicin 의 2~3誘導體와 辣味와의關係를 보면 다음과같다.

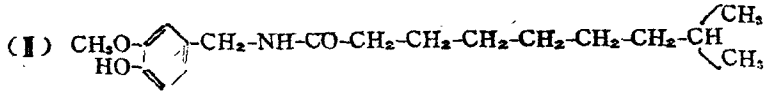
Capsaicin의 誘導體와 辣味와의關係

Capsaicin 은 다음과같은 構造式(I)이 Nelsn¹⁾에依하여 提示되었으며 Ernst spath²⁾가 合成함으로써 그構造가 確定되었는데 그辣味는 嗅覺으로서 1/800mg 까지 感知할수있고 1:200,000으로 稀釋된것中에서도 그辣味를 嗅覺으로 感知할수있다³⁾ 또 Capsaicin 의 Double bond 를 飽和한 Hydrogenated Capsaicin(II)은 Capsaicin과 比較하여볼때 全然 辣味에 差異가 없으나 Capsaicin의 水酸基의 水素原子를 Methyl基로 置換한 Methyl Capsaicin(III)은 Capsaicin 에比하여 그辣味가 弱하고¹⁾ Benzoyl基로 置換한 Benzoyl Capsaicin(IV)은 全然 辣味가없다³⁾

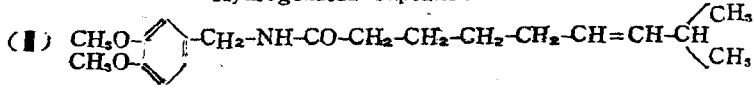


Capsaicin

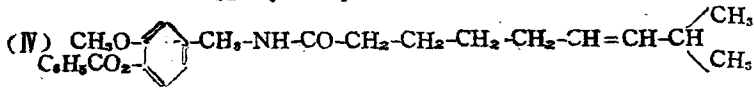
(Δ^8 -8-methyl- nonenyl- vanillyl- amide)



Hydrogenated Capsaicin



Methyl- Capsaicin



Benzoyl- Capsaicin

以上과같이 Capsaicin은 Methyl誘導體 또는 Benzoyl 誘導體로 되면 辣味에 큰 影響을 주 는것을 알수있다. 따라서 著者는 特別 "고추장"의 辣味減退原因이 Capsaicin의 酵素作用 또는 誘導體形成에 있으리라는것을 豫測하고 干先 이點을 究明하기 위하여 本研究에 着手하였으 며 그結果 著者가豫測한바도 "고추장"의 辣味減退는 主로 酵素作用에依하여 惹起되는것을 確 認하였기에 이제까지 얻은 實驗結果를 茲에 報告코져한다. 이實驗中에는 Capsaicin에對하 正確한 理化學的定量法을 發見하지 못하였으므로 Wasicky Klein의 Taste threshold Method⁽¹⁾를 利 用하였다. 이法은 味覺試驗인, 關係上 正確한 定量方法이 못되나 500r程度는 正確히 區別할 수있어 結果를 내는에支障이없었다. 第二報以後는 Capsaicin을 Paper Partition Chromatography 를 利用하여分離하고 發色試藥으로 發色시킨後 Spectrophotometer로 定量⁽²⁾하는 方法을 使用 하여 Capsaicin의 消長을 더욱 詳細히 究明함과 아울러 分解產物과 可能하면 酵素의種類까지 究明코져한다. 本研究를 直接指導하여주시 指導教授 韓龜東先生과 大學院諸先生에게 깊은 感謝 를 올리는바이다.

實驗之部

1. Capsaicin의 抽出

Capsaicin의 抽出은 Micko⁽³⁾의 方法에依하였는데 이것을 略述하던 다음과 같다. 卽 長時間 Desicator中에서 乾燥한 고추의 微粉末 1.75kg를 朝比奈式自動抽出器에 넣고 Ether를 溶媒 로하여 粉末에서 辣味를 感知못할때까지 抽出한 Extract를 Micko의 方法에따라 處理하였다. 여기서 얻은것은 辣味가激烈한 結晶體와 油狀物質의 混合物로서 ether와 石油-ether 混液으 로 數回精製하였으나 油狀物質을 完全히 除去하지는못하였다. 여기서 얻은 結晶의 微量을 取하 여 다음과같은 試驗을 施行하였다.

1) Alcohol에 녹히고 鹽酸을加하여 酸性으로한後 過量의 鹽化白金을 加하고 徐徐히加溫하여 30~40°C에서 蒸發시킬때 Vanillin 香氣를 感知할수있었다.

2) 本品는 1/660mg까지 嗅覺으로 感知할수있었다. 純粹한結晶을 얻을때면 210°~220°C의 空氣 浴中에서 0.01mm高減壓下에서 蒸溜하여야한다. 그러나 Enzyme 使用의有無를 調查하는에는 支 障이 없으므로 그예로 使用하였다.

2. 發 酵 試 驗

"고추장"을 담구는方法과 材料의 配合量은 各地方에따라 顯著한 差가있으나 "고추장"中에서 Capsaicin에對하여 酵素化學的影響을 미칠수있는것은 메주분임으로 메주이다 直接 Capsaicin을 加하였다. 17個의 大型發酵管에다 各各 메주粉末 10g씩을 加하고 Capsaicin 10mg씩을 混和.

하였다. 이것을 4 group로 나누어서 다음과같은 試驗을하였다. 卽 No. 1 group는 前記醱酵管 5個를 取하여 各醱酵管에다 蒸溜水 30cc씩을 加하고 醱酵을 발되라기爲하여 37°C로 調節한卵 卵器속에서 醱酵시켜 5日間隔으로 그結果를 調査하였다. No. 2 group 역시 醱酵管 5個를 取하여 每醱酵管에다 食鹽 各 1g씩과 蒸溜水 30cc씩을 加하여 No.1 group와同一하게 37°C 에서 醱酵시켜 結果를調査하고 No.3 group도 역시 醱酵管 5個를取하여 食鹽 2g씩 加하고 No.4 group는 마지막 醱酵管 2個를取하여 食鹽量을 거기 飽和度에 가깝게 10g씩加하고 同 같은 條件下에서 醱酵시켜가며 結果를調査하였다. 對照試驗으로는 同一한 大型醱酵管 4個에다 各各 메주粉末 10g와 前記各 group에 規定된 食鹽을加하고 綿栓後 130°C 4時間 乾熱滅菌 한後 各 group에 規定된量의 Capsaicin을加하여 同一條件下 放置後 測定하였다. (第一表參照)

3. 醱酵後 Capsaicin의 抽出

所定된時間이 經過된 Sample를 蒸發皿에 옮기고 海砂 40gr를加하여 Water bath서 水分을 날리고 이것을 Soxhlet裝置속에 넣어 Ether를 溶媒로하여 4時間 抽出하였다.

4. 辛辣味度에依한 Capsaicin의 定量

Soxhlet裝置를使用하여 抽出한 ether Extract를 50cc로 濃縮하여 그一定量을取하여 倍씩 稀釋하여나기 Threshold近處 Sample에서 1cc를 時計皿에 取하고 Ether를 날린後 辣味の Threshold를 가지고 Capsaicin 의 量을 決定하였다. 醱酵시키지않은 檢體에서 抽出한 Extract의 threshold는 0.1r였다. 味覺으로 辣味度の減退有無를 決定하는關係上 各個人에對한 個人差가 그 때 그때의 生理條件을 考慮하여 同一한 Threshold를 가지는사람 8名을選定하고 이試驗의 처음부터 끝까지 同一人이 味覺試驗을 함과아울러 Sample 間의 辣度差를 더 明白히하기 위하여 同一期間 醱酵시킨것은 同一時間에 處理하고 同時에相互間의辣度를 比較함으로써 可能한限 그誤差를 적게하고 正確性을 기하고저 50r를 最低差異量으로하였다.

5. 試驗 績 成

以上方法에依하여 醱酵前後에 있어서의 Capsaicin 量으로서 辣味の減退度를 比較한 成績을 表示하면 第一表와같다.

第 一 表

Group No.	醱酵日數 (日)	檢體中 Cap.量 (mg)	메주量 (gr)	水 量 (c.c)	檢體中 NaCl量 (g)	醱酵溫度 (°c)	醱酵後檢出Cap.量 (mg)	備 考
1	5	10.0	10.0	30	—	37	1.5	Gas發生이 激烈하다
1	10	"	"	"	—	"	1.0	5日後부터 異常醱酵가 이어나서腐敗하기始作함 醱酵後 液性은 酸性으로됨
1	15	"	"	"	—	"	"	
1	20	"	"	"	—	"	"	
1	25	"	"	"	—	"	"	
2	5	10.0	10.0	30	1.0	37	3.0	Gas發生이 甚하나 No.1 group보다는 弱함 醱酵後 液性은 酸性으로됨
2	10	"	"	"	"	"	2.5	
2	15	"	"	"	"	"	"	
2	20	"	"	"	"	"	"	
2	25	"	"	"	"	"	"	

3	5	10.0	10.0	30	2.0	37	5.0	Gas發生이 No. 2 group보다 弱함 醱酵後 液性 酸性으로됨
3	10	"	"	"	"	"	4.0	
3	15	"	"	"	"	"	"	
3	20	"	"	"	"	"	"	
3	25	"	"	"	"	"	"	
4	5	10.0	10.0	30	10.0	37	8.0	Gas發生이 아주微弱함 醱酵後 液性은 酸性으로됨
4	20	"	"	"	"	"	7.0	
5	5	10.0	1000	30	—	37	10.0	Controlled test 液體의 變化와 gas의 發生은 없 었다
5	10	"	"	"	1.0	"	"	
5	15	"	"	"	2.0	"	"	
5	20	"	"	"	10.0	"	"	

6. 考 察

食鹽을 加하지아니한 No.1 group는 5日 10日後는 各各 85%, 90%가 破壞 또는 無味의 誘導體로 變하였다고 짐작되며 그以上경과하여도 差異가없다. 醱酵時는 gas發生이 激甚하고 5日以後는 異狀醱酵을 이리켜惡臭가 發生하고 液性酸性으로 變한다. No.2 group는 5日, 10日經過한 Sample은 各各 70% 75%, No.3 group는 50%, 60%가 變하고 亦是 gas發生이있으나 No.1 group보다 弱하다. No.4 group는 5日, 20日後는 各各 20%, 30%로 그變化量이 No.1, 2, 3에 比하여 顯著히抑制되었음을 알수있고 對照試驗에서 食鹽量의差로 辣味에 差가 生기는 일은 없었다.

結 論

- 1) Capsaicin 은 메추와의 醱酵期間中 그 辣度가顯著히 減退되며 醱酵가 끝난後에는 커다란 影響을 받지않는다.
- 2) Capsaicin의 辣度를 減退시키는 factor는 食鹽의 濃度の 影響을 받는다.
- 3) 따라서 "고추장"의 醱酵前後에 있어서의 辣味の差異 다시말하면 辣味の減退는 酵素作用에 基因하리라고 認定된다.

文 獻

- (1) Nelsow: J. Am Chem Soc. 41, 1115 (1919)
" 42, 538 (1920)
" 45, 2179 (1923)
- (2) Ernst spath : Bericht 63. 737 (1930)
- (3) Micko : E. Nahr Genussm I. 818 (1893) 32, 411 (1899)
- (4) Handbnch der Pflanzen Analyse Band IV/1 219
- (5) 藤田, 古谷, 川名 : 日藥誌 74 766 (1954)