고추장 成分에 관한 硏究

全北大學校 農科大學・서울大學校 農科大學

鄭址炘・趙伯顯・李春寧

(1962年 12月 30日 受理)

緖 論

고추장은 韓國의 독특한 食品으로 每食床에서 떨어질수 없는 반찬 또는 調味料가 되고있어 全國의 그 消費量은 莫大하다고 볼수 있으나 아직도 그 製造는 家內生產의 굴레를 벗어나지 못하고 있다. 在來式제조법外에도 改良式 速釀法 粉末法등의 硏究도 있으나 아직 食品工業化는 時日이 필요한듯 하다. 고추장製造方法의 改良과 그 工業化는 勿論 니아가서는 그 規格標準같은 것도 문제가 될것인데 食品 및 榮養의 面에서도 그 基礎資料를 얻을 必要가 있다. 著者들은 主로 全羅南北道의 이름난 고장에서 生產된 고추장 約 10種을 蒐集하여 一般分析케로텐 비타민B_2 비타민C 그리고 辛味成分인 캡사이신의 定量을 시험하여 食品으로서의 고추장 評價資料를 얻어 보기로 하였다.

實 驗

試 料:

表1과 같은 地域別로 在來고추장 10種을 採取하여 供試料로 하였다.

아울러 10種의 試料에 對한 材料配合比率 (第2表)과 고추장메주材料配合明細表 (第3表)도 參考로 調査添付한다. 그러나 大部分은 筆者가 直接 담근比率이 아니기 때문에 正確한 것이 아님을 미리 말해둔다.

特殊成分分析用 試料는 50°C에서 乾燥시켜 40 mesh 以下로 碎粉한것을 Desiccator속에 保管하여 使用하였다.

第1表 試料採取明細表

記號	產 地	年月日	담 근 時 期
			年 月 日
S1	全北淳昌郡淳昌面淳和里	1961. 8	1962. 3. 10
S2	全北淳昌郡淳昌面淳和里	〃	〃 4. 15
S3	全北淳昌郡淳昌面南溪里	〃	〃 1. 25
S4	全北淳昌郡淳昌面南溪里	〃	〃 2. 5
K1	全南光州市瑞石洞	〃	〃 3. 10
K2	全南光州市南洞	〃	1961. 11.
K3	全南光州市南洞	〃	1962. 3.
K4	全南光州市壯洞	〃	〃 4.
J1	京畿道水原市高等洞	〃	1962. 4.
J11	全北全州市長水洞	〃	〃

第2表 고추장材料配合比率表 (容量)

種名 / 品名	S 1	S 2	S 3	S 4	K 1	K 2	K 3	K 4	J 1	J11	平 均
찹 쌀	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
고초장메주가루	0.25	0.3	0.25	0.25	0.3	0.5	0.5	–	0.35	0.5	0.29
고 초 가 루	0.2	0.3	0.45	0.35	0.3	0.5	0.6	1	0.35	0.5	0.42
간 장	0.1	0.1	0.3	0.2	0.16	0.5	0.3	0.5	–	–	0.22
식 염	0.01	若干	0.01	0.05	0.16		若干	0.25	0.2	若干	0.1弱
기 타								곡자가루 0.15 엿 기 름 0.15			黃 麴 少 量

方 法:

1. 一般成分: 常法에 依하여 行하였다[4]

水 分:

試料1g를 秤量하고 미리 恒量을 求해 놓은 秤量管에 담고 常壓에서 50°C에서 20時間 乾燥한後 105°~110°C에서 一時間 乾燥하여 Desiccator에서 30分間 冷却시켜 秤量하고 이를 數回反復하여 求하였다.

第3表　　고초장메주材料配合比率表 (容量)

種名 / 品名	S 1	S 2	S 3	S 4	K 1	K 2	K 3	K 4	J 1	J 11	平均
쌀	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	–	0.5	0.5	0.56
콩	1	1	1	1	1	1	1	–	1	1	1
띄운·시기	7~8月	7~8月	7~8月	7~8月	7~8月	7~8月	7~8月	–	3月	7~8月	7~8月
띄운·기간	1個月	1個月	1個月	1個月	1個月	1個月	1個月	–	4日	1月個	1月個

粗蛋白質：

Kjeldahl法에 依하였다.

粗脂肪：

試料 1g을 秤量하여 Ether로 Soxhlet裝置에서 50°C下에 8時間抽出하였다. 恒量을 求하여 粗脂肪量을 計算하였다.

粗纖維：

A.O.A.C. 公定法에 依하였다.

粗灰分：

常法에 依하였다.

可溶性無窒素物：

Bertrand法에 依하였다.

食　塩：

試料 1g을 坩堝에 取하고 10% $NaCO_3$液 7ml식 잘混合한後 湯浴上에서 乾固하게 될때까지 蒸發시킨다.

其後 電氣爐에다 옮겨 550°C 內外에서 5時間 灰化시킨다. 다시 冷却시켜서 湯浴上에서 물 10ml식 부어 〖短硝子棒으로 炭塊를 잘부셔서 湯浴上에서 加溫하여 食鹽을 浸出시킨다. 傾斜法에 依하여 上澄液을 濾過하면서 濾液을 500ml定容 flask에 받는다.

殘渣는 濾液이 Alkali性을 띄우지 않을때까지 同一操作을 反復한다. 殘渣는 濾紙와함께 다시 磁製器에 옮겨 乾燥시킨後 550°C로 完全灰化시킨다. 放冷後 殘渣를 물로 적셔 少量의 稀硝酸(1：9)를 加하여 溶解시키고 前者의 定容 flask中에 濾過한다. 이 全濾液을 定容(500ml)으로하여 供試液으로 한다.

供試液 500ml中에서 50ml을 取하여 (10% Na_2CO_3 溶液使用으로 酸性인고로) Alkali性(10% NaOH液)로 中和하여 K_2CrO_4液 數滴을 加하여 (黃色呈) 指示藥으로 하고 0.1N $AgNO_3$로 滴定하였다.

2. 特殊成分

Carotene：大體로 李[1]의 方法에 좇았다. 試料 2g을 秤量하여 13%KOH性 Ethanol 25ml를 加하여 Waring blender에서 5分間 攪拌抽出한後 上澄液을 Separator funnel에 옮기고 殘渣에 石油 Ether：Acetone의 混合抽出溶媒(8：1v/v) 25ml식 2回加하여 5分間식 Homogenizing한後 抽出液을 分液漏斗에 合치고 殘渣를 Fritted glass funnel에 可及的 少量의 물로 옮기고 混合抽出溶媒 25ml로 2回 Rinsing, 減壓 吸引 濾過하여 分液漏斗內의 抽出液에 合친다.

여기 5% Na_2SO_4溶液 75ml를 넣고 振盪한後 石油 Ether層을 取한다음 下層(水溶層)을 石油 Ether 25ml식 2回抽出한것을 合쳐 이것을 다시 Alkali가 除去될 때까지 水洗한後 脫水 Na_2SO_4層을 둔 Fritted glass funnel를 通하여 濾過하고 少量의 石油 Ether로 洗滌하여 合치여 全量을 100ml되게 하였다. 다음에 石油 Ether를 써서 下降시켜 蒸發 乾燥시킨 濾紙(2×22cm)의 一端에다 micropipette로 取한 Carotene extract 0.3ml를 空氣中에서 5分內로 呼氣를 使用하면서 帶狀으로 塗沫하였다. 이때 塗沫面積은 帶狀넓이 1.5cm까지 번지었다.

다음 大型試驗管(2.5×23cm)에 石油 Ether 2~3 ml식넣고 飽和시킨 다음 濾紙片의 一端(spot 한곳이 가까운곳)을 溶媒下 1cm 浸漬시키고 上昇法으로 一次元 展開시켰다. 15cm程度 距離에 黃色帶 上昇하였을때 빔추고 다시 室溫에서 蒸發시켜 一次上昇法時와 같이 二次上昇展開시키였다. 黃色帶가 1cm程度되였을때 展開를 끝이고 끄내였다. 以上 一.二次展開操作에 所要된 時間은 3時間30分이다. (Sample 10種에 對해서)

Carotene의 溶出과 比色定量：

展開를 끝마치고 끄낸 Chromatogram의 Carotene band를 곧 가위로 切斷하여 Pigment band의 Chromatogram에 손이 닿지않게 圓形으로 말은것을 3ml식의 Ligroin: Ethre(100:3v/v) 溶出溶媒를 넣은 tube에넣고 密栓한後 5回 徐徐히 振盪시키고 5分間放置하여 Carotene를 溶出시킨다.

이 溶出液을 그대로 조용히 cuvette에 옮기고(이때 濾紙 fiber의 混合치 않음을 確認하고) Spectrophotometer로 450mμ에서 比色定量하였다.

$$\gamma \text{ of Carotene} = \frac{\text{final volum} \times \text{solvent量}}{\text{ml of spot量} \times \text{wt of sample}} \times \frac{A}{E}$$

A : absorbance

E : absorption coefficient at 450mμ

操 作

Capsaicin의 抽出 및 paper partition chromatography에 依한 分離로는 李와 朴의 方法에 試料 2g을 秤量하고 이것을 Soxhlet浸出器에서 Ether Acetone混合溶媒(3 : 1v/v)로 25時間 抽出한後 減壓下에서 濃縮하여 約2ml로만든후 Methanol을 加하여 正確히 5ml로 만들었다.

이 抽出液中에서 0.05ml를 micropipette로 濾紙(2×30cm) Fig 1와 같이 spot하여 室温에서 展開溶媒 58% Methanol液을 使用하여 chamber(미리溶媒로 飽和시켜 놓은)內에서 一次元上昇法으로 展開시켰다. 所要된 時間은 5時間이었다.

上記 Chromatogram을 front line에서부터 8cm까지 가위로 짤라낸후 이것을 0.5×0.5cm로 짤라서 screw cap test tube에 넣고 85% Methanol 2.5ml를 加한後 0.4N Sodium hydroxde溶液 0.4ml를 加하여 ice bath內에 10分間放置하고 미리 調製하여 冷장한 0.4% Diazobenzensulphoric acid溶液 0.4ml를 加한後 잘 흔들고 室温에서 15分間放置하고 其後 0.33% Potassium iodide溶液과 0.25N Hydrochloric acid溶液을 各各 0.4ml식 加하여 잘 흔든다음 60~70°C water bath內에서 15分間 熱處理하고 冷却시켜서 0.4N Sodium hydroxide溶液 0.4ml를 加하면 赤色으로 各各 濃度에 따라 差異를 나타내며 着色된다.

이 着色液을 濾過하여 absorbance를 Backman Spectrophotometer model DU로 480mμ에서 測定하고 미리만들어 놓은 Capsaicin의 定量標準曲線에 依하여 그의 μg數를 計算하여냈다.

操 作

試料 2g를 秤量하여flask에 넣고 0.1N Hydrochloric acid溶液 50ml를 添加하고 autoclave에서 30分間 15Lb로 蒸煮한後 1N Sodium hydroxide溶液을 使用하여 PH 6.0까지로하고 다시 1N Hydrochloric acid液을 使用하여 PH 4.5로하여 濾過하고 稀釋하여 100ml가 되게한다. 이 濾液의 一部를 取하여 1N Hydrochloric acid液을 數滴 加하였으나 沈澱이 生기지 않았으며 1N HCl液과 等量인 1N NaOH液를 加하였다. (이때 萬一 沈澱이 生기면 다시 濾過하여 一定量으로 만드는 것이다)

위의 濾液 100ml中에서 10ml식 2筒의 tube에 各各 取하고 1ml의 蒸溜水를 各各 加한後 다시 濾液 100ml中에서 10ml식 2筒의 tube에 取하고 前者와같이 물 代身 Vit B_2 working standard (0.5 μg/ml) 1ml식을 各各 加한 然後 前者와 後者의 4箇의 tube에다 各各 氷醋酸 1ml를 加하여 잘 混合하고 3% $KMnO_4$溶液을 加하여 混合한다. (이때 赤色을 나타내나 時間이 經過하면 赤色이없어 젔다).

一時間後 다시 3% H_2O_2溶液 0.5ml를 加하여 잘 混合한다. 이때 稀黃色을 나타냈다. 이어서 Colman spectrophotometer를 使用하여 440mμ에서 measure fluorescence로 各値를 測定하고 次式에 依하여 計算하였다.

$$\frac{A-C}{B-A} = 0.5 \times \frac{1}{10} = \text{mcg/ml}$$

Ascorbic acid

試藥으로는 色素液－2.6-Dichlorophenol-indophenol 0.05g을 蒸溜水 97.5ml와 Clark's phosphate buffer (pH. 8.0) 2.5ml에 녹였으며 標定液으로는 l-Ascorbic acid 10ml를 精秤하여 1% Oxalic acid에 녹여 100ml로 稀釋하였다.

試料 1g를 秤量하여 1% Oxalic acid 50ml를 使用하여 Waring blendor에서 5分間 攪拌抽出하고 funnel에 옮겨 濾過하였다.

所要時間은 12時間, 標定液으로 正確히 標定한 色素液 2.6-Dichlorophenol-indophenol液 2ml를 取하여 試料濾液으로 滴定하여 다음式에 依하여 vit. C量을 計算하였다.

$$\frac{P \times p}{E \times e} = \text{cmg/g}$$

P : 色素液 2ml

p : 色素液 1ml當 Vit. C量(0.4mg)

E : 所要된 試料液의 滴定量

e : 試料液 全量中의 1ml

結果 및 考察

一般成分分析結果는 第4表와 같다. 水分을 定量키 爲한 常壓乾燥은 意外의 時間이 必要하였다. 그러나 温度過度乾燥은 고초장에 含有되여있는 糖類 蛋白質等의 物質分解를 이르킬 念慮가 있음으로 適當치않으며 時間이 必要하여도 50°C에서 風乾을 해가지고 110°C에서 1時間 乾燥시키였다. 眞空減壓乾燥法이 適當함을 알었다.

粗纖維量이 特히 少量임은 原料製粉時 其粉碎度가 極甚함을 말한것으로 생각된다. 例擧하면 고초가루를 細粉하여 다시 고운체(節)로 쳐서 使用하며 白米도 製粉하여 고운체로 쳐서 使用하며 매

주가루 역시 그러하다.

食鹽量이 比較的 많음은 原料浸漬時에만 用水로 하고 其外는 간장을 使用하기 때문에 간장에서 오는 食鹽量과 若干 加하는 食鹽에서 오는 鹽含量이 合하여 其 結果로 食鹽含量이 많은 것으로 推測된다.

特殊成分分析 結果는 第5表와 같다. Carotene分析에 있어서는 操作이 迅速함을 要하였다. 空氣中에서 酸化되기 쉽기 때문이다. 實際로 고초장中의 含量은 고초中의 含量 그대로 있지않고 減少됨을 알았다. Riboflavin은 日光과 螢光에 極히 不安定함으로 暗室에서 大部分操作하였고 特히 pH를 正確히 操作함이 必要하였다. Ascorbic acid는 特殊成分中에서 含量이 가장 많으며 Vit C給源의 食品으로서 고초장은 重要한 食品임을 알겠다.

第4表 고초장一般成分分析結果 (%)

Sample	S 1	S 2	S 3	S 4	K 1	K 2	K 3	K 4	J 1	J 11	平 均
Moisture	58.52	57.50	60.24	45.73	62.62	51.48	59.48	59.39	54.55	44.76	55.15
Crude protein	6.56	5.92	5.61	7.27	4.18	4.49	4.88	4.78	5.80	8.67	5.82
Crude fat	1.92	2.54	1.42	1.30	1.16	5.02	2.18	3.26	1.66	4.53	2.50
Crude fiber	2.28	1.77	0.86	1.68	0.82	2.80	1.57	2.82	2.94	2.43	1.97
Crude ash	3.19	4.36	4.59	5.10	3.66	5.74	4.53	3.23	3.97	5.91	44.28
Nitrogen-free extract	11.42	9.25	11.36	20.62	13.38	16.61	13.15	12.04	16.52	10.44	13.48
Salt	16.09	18.69	15.72	18.33	14.20	13.66	17.19	14.48	14.57	23.25	16.62

第5表 고추장特殊成分分析結果 (%)

乾 物	S 1	S 2	S 3	S 4	K 1	K 2	K 3	K 4	J 1	J 11	平 均
Carotene (r/g)	10.8	10.5	8.2	27.0	7.3	23.8	11.3	10.4	17.1	12.5	13.89
Capsaicin (乾物 100g 當%)	0.2101	0.1824	0.2369	0.1744	0.1249	0.1576	0.1368	0.1527	0.1546	0.1545	0.1685
Riboflavin (μg/g)	23.3	16.6	20.	13.3	40.	20.	23.4	10.	19.3	11.3	19.72
Ascorbic acid (mg/g)	5.555	4.598	5.195	4.938	5.970	5.195	4.651	4.706	5.479	4.444	5.073

要 約

韓國고추장 十種(主로 全羅道産)의 一般成分과 카로틴 비타민B_2 비타민C 그리고 辛味成分 캡사이신의 含量을 分析하였다.

本實驗에 많은 協助를 주신 金載昺敎授 朴泰濬碩士 朴性五碩士에 감사를 드린다.

文 獻

(1) 李泰寧：科研彙報 2, 1 (1957)
(2) 李泰寧, 朴性五：
(3) The Association of Vitamin Chemists (1951) "Method of Vitamin Assay, 170P
(4) 東京大學農化學敎室：實驗農藝化學 上, 下