

# 不同辣椒品系辣味成分之分析及其加工<sup>1</sup>

羅淑卿<sup>2,4</sup> 王三太<sup>3</sup>

## 摘要

羅淑卿、王三太。2003。不同辣椒品系辣味成分之分析及其加工。中華農業研究 52:218-227。

本試驗利用本所栽種之多種辣椒品系，進行辣椒素含量之分析及辣味的感官品評以探討其相關性，結果顯示辣椒素含量介於 0~1%間，和感官品評出辣味數據二者之間有高度正相關( $r=0.93$ )。辣椒醬之醃漬條件及調味配方方面：所需鹽度 14%以上，醃漬時間需 30 天，配方以蒜頭 10%、米酒 10%、味精 3%、糖 3%、沙拉油 20%為最佳，添加入茴香、花椒者會使評分降低，添加豆豉 5%者則會使顏色變暗，口味上較偏向豆瓣醬。

**關鍵詞：**辣椒、辣椒素、感官品評、醃漬。

## 前言

辣椒(*Capsicum annuum* L.)之辣椒素含量影響其辣味的高低，辣椒素含量依品種(系)、栽培地區、季節及採收成熟度而異(張 1980；蔡 1974)。過去辣椒的辣味評定多以味覺的官能品評來判斷或以果實之辣椒素含量做為辣味程度之評定標準。至於官能品評數據與辣椒素含量之間的關連性則甚少有文獻報導。本試驗是就本所收集之辣椒品種(系)，進行辣椒素含量分析，並以味覺感官品評方法評定其辣味，建立兩者間之相關程度。由於市售辣椒醬之製造業者以添加高濃度的食鹽 18~20%醃漬辣椒防止其酸敗，並以長時間醃漬(數個月)，而醃漬條件及終點都僅以經驗判斷，缺乏科學化管理數據，且長時間醃漬需佔大量倉儲空間，出售前再添加胡蘿蔔汁或蕃茄汁稀釋辣椒醬的鹽度，降低了其風味。近年來國人逐漸重視養生保健之道，而儘量降低鈉鹽之攝取，因此，以不同鹽濃度之辣椒醃漬條件探討在不發霉情形下鹽度可降低之程度，及醃漬時間需多長？以供業者醃製辣椒醬之參考。

## 材料與方法

### 辣椒素含量之分析

依據 Margaret 等(1995)研發之方法進行各品系辣椒素含量之分析，供試品系為農試所園藝組所提供紅熟可供採收之辣椒。其中包含市售品種 601 為生生 193 種(生生種子公司)，603：群香種(農友種子公司)，604：美香種(農友種子公司)，619：四川種(農友種子公司)。

1. 行政院農業委員農業試驗所研究報告第 2164 號。接受日期：92 年 6 月 16 日。
2. 本所農化組助理研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。
3. 本所園藝組助理研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。
4. 通訊作者，電子郵件：shuchinl@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23302805。

材料製備：將 500 克去蒂生鮮之辣椒果實整個或切片後，置於烘箱中，以 58-60°C 烘乾 2-5 天，取出磨碎，再以 1mm 的篩子過篩，未處理前可用塑膠袋貯存於 20°C、7 天。

辣椒素 Capsaicinoid 的萃取：將 0.25 克的磨碎樣品，加入 10ml 乙腈 (acetonitrile)，置於 120ml 的玻璃瓶中，於 80°C 的水浴槽中加熱 4 小時，每小時須搖晃振盪一次，完全後置於室溫下冷卻。取 2-3ml 的上浮液以濾膜(0.45  $\mu$ m Waters Millex-HV filter)過濾，置於 2ml 的瓶中貯放於 5°C 下，待 HPLC 分析。Capsaicin(Sigma,m2028)與 Dihydrocapsaicin(Sigma,M1022)溶於 100% 乙腈為標準樣品，配製 10ppm 至 100ppm 連續濃度為標準溶液計算樣品中 capsaicin 與 dihydrocapsaicin 含量。

高效能液相層析之分析條件：測定儀器：Hitachi Pump(L-6000)、Detector(L-3000)、Integrator(D-2500)、Interface(D-6000)。檢出器：Fluorescence Spectrophotometer 螢光檢出器(Hitachi F-1000)激發波長設於 280nm，發射波長設於 338nm。層析管柱：逆反相層析管(reverse-phase chromatographic column)是一裝填有 silics/C-18(Waters Corp.) 之輻射壓縮 Nova-Pak，100×5mm size。以 100% 甲醇(methanol, MERCK)：10% 甲醇=70：30 為固定移動相溶液。流速控制：1ml/min。樣品注射量：10 $\mu$ l。

### 感官品評之方法

依據韓 (1991)研發之方法進行各品系辣椒辣味程度之分析。

品評員之篩選：由本所二十位喜歡辣味的熱心人員進行辣味強度之品評。

材料製備：取 0.5g 辣椒粉末，加 199.5g 之礦泉水於 90°C 萃取 20min 後以濾紙過濾，再以 20°C 礦泉水稀釋 10 倍後提供品評。參加評比人員先以 20°C 礦泉水和無鹽餅乾清潔口腔，再將製備材料緩慢吞嚥 30 秒後評定分數；繼續以 20°C 礦泉水和無鹽餅乾清潔口腔 1 分鐘後，再以 20°C 礦泉水漱口，品評不同品種(系)材料時重複上述步驟，每次品評包含四個不同的品種材料，並作三重複；評分方式為九分制，以較辣的品種雞心辣椒定為 8 分，其餘評分方式為 0 分表示沒有辣味，9 表示極辣，以此類推。

### 辣椒醬之研製

依據吳(1980)及蔡(1980)之方法進行辣椒醬之研製。原料經清洗後，去蒂破碎，再加入不同鹽濃度(0~18%)鹽漬，下缸後，經日曬 1 個月後取出，經調味後拌炒煮沸，再經裝瓶、封瓶、倒立、冷卻即可。

### 色澤之分析

依據蔡(1974)之方法進行各品系辣椒色澤分析，以色差計(Model TC-I, Tokyo Denshoku)測定讀取 L、a、b 值。

### 可滴定酸之測定

依據李(1980)之方法進行辣椒醬可滴定酸含量之分析。稱取 5g 辣椒樣品，放入研鉢內，加適量海砂和蒸餾水，充分磨碎，浸出有機酸以濾紙過濾，收集濾液於 100ml 量瓶內，濾紙上的殘渣移至研鉢內，加蒸餾水，再次浸出，同法過濾收集。然後洗滌研鉢和濾紙上的殘渣，將其洗滌水加入量瓶內至全量為 100ml。吸取 25ml 的試料溶液，移入於 100ml 三角瓶內，加 bromthymol blue-neutral red 混合指示劑，以 0.1N NaOH 溶液滴定並依下式，計算可滴定酸量，以乳酸計。

有機酸量=滴定量×F×0.009×100/S×1/25×100；F:0.1N NaOH 溶液力價；S:樣本量(g)

## 結 果

### 辣椒素含量之分析與官能品評之關連性

辣椒素之高效能液相層析圖如圖 1，測定出辣椒素含量介於 0~1% 之間(表 1)，其中有部份品系因辣椒素含量甚低，無法偵測得。以迴歸分析發現 HPLC 法所測得之辣椒素含量與感官品評所得辣度數值呈高度正相關性(圖 2)。

表 1. 各品系辣椒辣椒素含量、色及感官品評數值

Table 1. Capsaicinoid contents, color and sensory evaluation score of various peppers

Pepper Sample code	%Cap <sup>z</sup>	%Dihy <sup>y</sup>	%Capn <sup>x</sup>	L <sup>w</sup>	a <sup>w</sup>	b <sup>w</sup>	ΔE <sup>w</sup>	Pungency (Sensory score)
1	0.31	0.16	0.48	54.99	12.65	12.77	34.67	4.95
4	0.32	0.15	0.47	--	--	--	--	--
5	0.30	0.21	0.51	59.60	12.66	14.79	31.56	3.00
6	0.45	0.23	0.69	53.64	12.83	13.26	36.35	4.81
21	0.16	0.14	0.30	58.69	11.99	10.01	31.41	3.62
282	0.03	0.02	0.06	53.44	21.23	15.61	42.23	0.57
285	0.58	0.40	0.98	55.58	24.68	16.95	41.46	--
286	0.36	0.15	0.52	48.81	20.86	21.04	28.66	5.38
289	0.35	0.26	0.62	57.83	25.80	16.58	39.32	3.81
290	0.29	0.18	0.48	49.71	14.20	11.10	39.6	1.48
291	0.14	0.09	0.24	50.51	13.84	14.69	39.87	2.43
294	0.16	0.05	0.22	56.61	19.03	9.13	33.49	0.95
295	0.14	0.02	0.17	52.31	14.44	15.46	41.77	1.62
311	0.19	0.09	0.29	58.83	18.18	15.47	39.77	1.00
313	0.38	0.20	0.58	50.70	27.21	16.89	46.42	3.76
324	0.47	0.35	0.83	50.85	26.21	17.39	47.06	6.43
326	0.56	0.37	0.94	50.58	25.13	17.06	46.41	7.9
334	0.50	0.35	0.85	56.61	19.15	15.98	38.98	--
339	0.55	0.19	0.75	44.05	33.55	17.88	55.16	7.71
340	0.48	0.30	0.79	48.80	26.08	15.77	46.87	7.38
341	0.39	0.37	0.77	44.44	33.45	17.12	54.55	7.90
342	0.41	0.50	0.91	49.97	28.62	16.33	47.48	5.81
343	0.44	0.21	0.65	57.28	16.88	19.46	38.03	6.67
344	0.47	0.26	0.73	59.46	15.33	18.44	35.22	4.67
349	ND	ND	ND	50.35	20.54	15.48	42.84	0.81
352	0.14	0.11	0.25	49.67	21.55	16.53	44.44	1.19
355	0.17	0.14	0.32	49.92	27.46	17.24	47.24	2.86
360	0.25	0.18	0.43	49.10	27.72	17.58	48.95	3.19
363	ND	ND	ND	54.28	18.17	21.89	44.39	0.95
364	0.21	0.19	0.40	51.06	19.49	20.38	43.38	3.19
384	0.46	0.45	0.91	49.53	30.28	17.76	48.97	7.67
391	0.26	0.10	0.36	44.76	29.60	13.25	50.08	2.67
392	0.29	0.10	0.40	41.67	31.77	10.99	52.92	4.95
413	0.15	0.09	0.25	49.35	29.59	15.34	49.52	2.19
429	0.08	ND	0.08	52.79	30.07	14.00	43.82	0.86
432	0.22	0.19	0.42	52.26	19.95	16.92	41.80	3.29
433	0.17	0.15	0.32	50.73	25.29	14.18	43.83	1.90
440	0.13	0.04	0.18	48.52	20.18	12.08	43.07	1.62
450	ND	ND	ND	51.76	28.61	12.39	46.03	0.86
601u	0.19	0.08	0.27	51.85	24.12	15.55	43.40	1.81
603u	0.08	0.08	0.17	53.47	20.48	14.77	41.10	2.38
604u	0.12	0.11	0.23	49.90	24.87	15.27	44.61	2.10

<sup>z</sup> % Capsaicin, determined by HPLC.<sup>y</sup> % Dihydrocapsaicin, determined by HPLC.<sup>x</sup> %Capsaicinoids= Capsaicin+ Dihydrocapsaicin.<sup>w</sup> Determined by using Hunter Colorimeter, Model D 25M-9.

601 : Delicacy, Ever-Green Seed Co, 603 : Group Zest, Known-You Seed Co, 604 : Beauty Zest, Known-You Seed Co, 619 : Szechuan, Known-You Seed Co.

表 1. 各品系辣椒辣椒素含量、色及感官品評數值(續)

Table 1. Capsaicinoid contents, color and sensory evaluation score of various peppers (countinued)

Pepper Sample code	%Cap <sup>z</sup>	%Dihy <sup>y</sup>	%Capn <sup>x</sup>	L <sup>w</sup>	a <sup>w</sup>	b <sup>w</sup>	ΔE <sup>w</sup>	Pungency (Sensory score)
605	0.10	ND	0.10	51.58	24.06	16.64	44.06	0.52
619 <sup>u</sup>	ND	ND	ND	45.24	23.29	12.97	47.58	0.48
621	0.11	0.04	0.16	46.63	24.75	14.32	47.51	1.95
622	0.06	ND	0.06	45.69	24.26	14.88	49.48	0.14
624	0.37	0.13	0.50	45.83	26.92	15.45	49.52	4.33
625	ND	ND	ND	50.68	20.59	17.87	44.89	0.75
626	0.22	0.14	0.37	45.89	24.78	14.34	49.41	3.19
628	ND	ND	ND	43.67	25.10	14.33	50.66	0.90
630	0.53	0.26	0.79	46.38	31.19	18.62	50.25	7.43
631	0.04	ND	0.04	61.32	21.72	20.62	37.62	--
632	0.21	0.11	0.33	41.24	26.27	12.28	49.76	3.52
633	0.23	0.08	0.31	41.73	24.73	12.82	51.11	3.81
634	0.19	0.10	0.30	42.60	23.66	13.49	50.67	2.71
637	0.25	0.12	0.37	48.58	24.35	16.99	47.16	2.90
638	0.20	0.11	0.32	45.12	28.53	15.70	50.94	3.62
639	0.15	ND	0.15	49.25	27.54	16.84	47.70	3.00
640	0.22	0.14	0.36	52.27	21.19	13.49	40.94	2.95
641	0.32	0.14	0.47	53.24	21.22	14.18	40.37	4.57
642	0.21	0.08	0.30	49.03	23.94	13.50	44.82	2.90
643	0.07	ND	0.07	47.12	25.52	11.51	45.86	0.52
644	0.19	0.11	0.30	49.10	23.41	12.68	44.30	2.71
645	0.31	0.19	0.50	62.79	12.88	19.95	32.06	--
646	0.13	0.06	0.19	47.69	25.05	13.58	46.49	1.67
647	0.07	ND	0.07	44.33	29.52	11.68	51.98	0.5
648	0.04	0.02	0.07	43.14	32.56	16.19	53.63	0.75
649	0.06	ND	0.06	45.58	23.86	12.50	47.34	0.76
650	ND	ND	ND	40.29	32.11	14.13	56.14	0.50
651	0.10	ND	0.10	43.72	26.56	14.95	52.80	--
652	ND	ND	ND	41.03	26.63	13.24	52.85	0.75
653	0.09	0.06	0.16	45.44	29.03	14.64	51.25	0.50
654	0.02	ND	0.02	57.56	22.77	16.31	39.42	--
655	0.09	0.04	0.13	42.61	28.44	15.51	52.84	1.52
656	0.05	ND	0.05	40.32	28.32	13.35	54.11	0.33
657	ND	ND	ND	44.67	30.49	15.14	52.12	--
658	0.07	ND	0.07	42.27	30.25	13.66	53.47	2.10
661	0.11	0.10	0.21	54.53	22.53	19.94	44.55	2.25
670	ND	ND	ND	45.53	29.20	16.97	51.41	1.00
672	0.05	0.01	0.06	37.47	28.42	12.39	56.28	2.25
673	0.50	0.49	1.00	37.42	30.42	13.40	57.48	8.25
677	ND	ND	ND	44.23	30.24	15.17	53.69	0.52
679	ND	ND	ND	39.49	33.88	16.17	57.62	0.62
682	ND	ND	ND	38.92	27.16	14.75	56.15	0.75
683	0.14	ND	0.14	52.41	21.05	15.40	40.98	--
688	0.22	0.20	0.42	45.60	28.16	15.79	50.39	4.05
689	0.13	0.11	0.24	42.12	29.25	15.80	53.74	1.48
690	0.25	0.21	0.46	39.40	30.89	14.41	57.14	4.14
691	ND	ND	ND	42.40	30.13	14.59	54.15	0.81
692	0.09	0.32	0.41	46.89	27.30	16.35	51.60	0.75
693	0.05	ND	0.05	38.36	31.99	13.55	57.51	0.10
694	0.08	0.07	0.15	38.04	31.87	14.38	57.93	1.76
695	0.26	ND	0.26	61.95	13.29	19.11	33.66	--
697	0.10	0.05	0.16	42.18	30.27	16.07	54.27	2.25
735	0.44	0.16	0.61	49.52	84.17	13.14	44.41	7.14
740	0.10	0.08	0.19	47.01	28.03	11.73	50.71	1.50
741	0.23	0.13	0.36	49.47	25.41	13.88	45.40	4.33

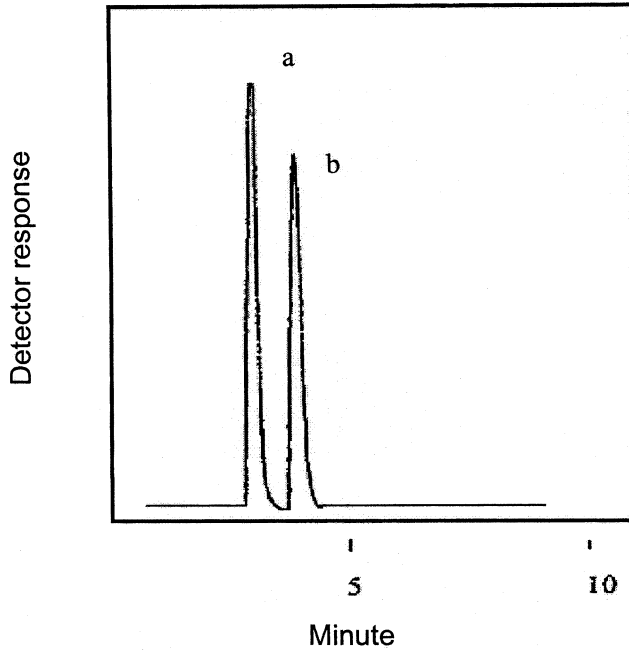


圖 1. 辣椒素之高效能液相層析圖。

Fig 1. High-performance liquid chromatogram of capsaicinoids. (a) capsaicin (b) dihydrocapsaicin.

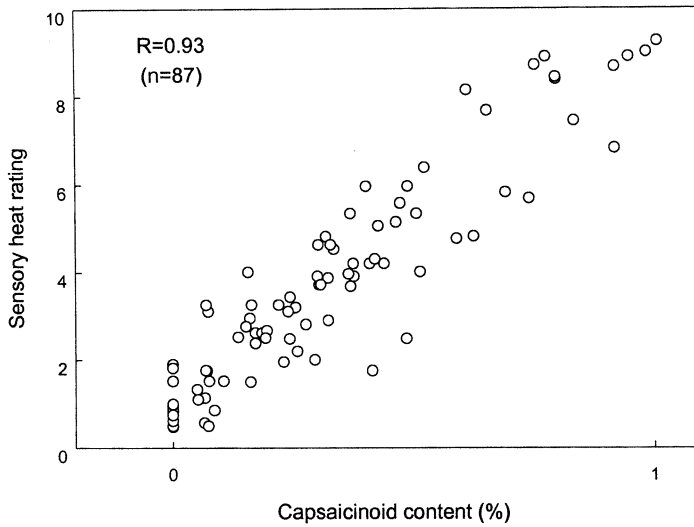


圖 2. 各品系辣椒素含量及感官品評數值之相關性。

Fig 2. Correlation between sensory evaluation score and capsaicinoid content.

### 辣椒醬之試製

生鮮辣椒添加不同鹽濃度後，置於室溫條件下發酵 31 天，再以肉眼觀察檢討其外觀上分裂酵母之發生情形，並以官能品評來判斷其風味之變化，所得結果顯示如表 2。其中添加 10% 以下之食鹽量，於 10 天內皆可見分裂酵母之發生，且醃製汁液呈現混濁狀，而且有酸味發生，其酸產生量(以乳酸計)在 0.5% 以上，並隨醃漬時間的延長，分裂酵母逐漸增多。添加 12% 之鹽度者，醃漬至 25 天時有微酸味產生且汁液逐漸增濁，至 31 天時表面有分酵母之產生。添加 14% 以上之鹽度者，醃漬時間內，皆未見有分裂酵母之發生，至 17 天就產生相當良好的風味，隨醃漬鹽濃度增加及時間之增長，其特殊芳香味產生愈濃厚。測定各處理間酸度(以乳酸計)之產生情形(圖 3)，在醃漬前 17 天，隨著醃漬時間之增加有機酸含量逐漸增加，且以低鹽度 10~12% 者增加較多，其他各組鹽度隨著醃漬時間增長才有漸增之趨勢，但有機酸產生量仍不多。醃漬鹽度越低者不只有機酸會增加，在色澤上也呈現暗沉(圖 4)，如 10~12% 鹽度之各組；而 14~18% 之鹽度者，尤其是 16%、18% 此二組，醃漬約 17 天時出油，辣椒醬呈現油油紅紅的，色澤非常亮麗。

### 辣椒醬之炒製配方

辣椒醬醃製完成後，以添加蒜頭和米酒為基本炒製配方，再加入八角、茴香、花椒、香油、胡麻油、薑、醋等調味料炒製，品評結果如表 3，加入茴香、花椒者會使評分降低，加入香油 3%、薑 0.7%、醋 5% 則會使評分增加，添加豆豉 5% 者則會使顏色變暗。

## 討 論

所提供的眾多辣椒品系中，辣椒素含量高低不一，在味覺上，辣味程度亦落差極大，即有些辣椒吃起來非常辣，有些卻無辣味之感。和色差儀分析所測得的色度發現，辣度和辣椒本身顏色之深淺是無相關性的，並非辣度愈強者，辣椒色澤愈紅。由於每個人對辣味強度之接受度不同，故可根據此表依個人喜好的辣味程度挑選適合且色澤豔麗的品系供研製不同辣味等級的辣椒醬。由迴歸分析發現感官品評的辣味愈強，其辣椒素的分析值含量愈高，可見味覺吃起來愈辣，辣椒素含量愈高。在醃漬過程中，由於鹽份於 8% 以下，所有菌皆可生長，因此低鹽份使得雜菌增生、產膜酵母之增加，更使得辣椒醬風味變差、汁液也因腐敗菌增生而變混濁，呈現醃漬食品之典型酸敗現象。高鹽份醃漬雖不發

表 2. 食鹽濃度對醃漬辣椒風味及分裂酵母發生之影響

Table 2. Effect of NaCl on the flavor and *Zygosaccharomyces* appearance of pepper paste during fermentation period

Fermentation period (Days)	Concentration of NaCl (%)									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Paste flavor <sup>z</sup>										
3	I	I	II	II	III	III	III	III	III	III
10	I	I	I	I	II	II	III	III	III	III
17	I	I	I	I	I	II	III	III	IV	V
25	I	I	I	I	I	I	II	IV	V	V
31	I	I	I	I	I	I	II	IV	V	V
Yeast appearance <sup>y</sup>										
3	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
10	++	++	++	++	++	+	-	-	-	-
17	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-
25	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-
31	++	++	++	++	++	++	+	-	-	-

<sup>z</sup> Flavor: I rancid tasty; II slightly rancid tasty; III light pepper paste tasty; IV Moderately pepper paste tasty; V strong pepper paste tasty with flavor

<sup>y</sup> Appearance of *Zygosaccharomyces*: ++ appeared; + slightly appeared; - not appeared

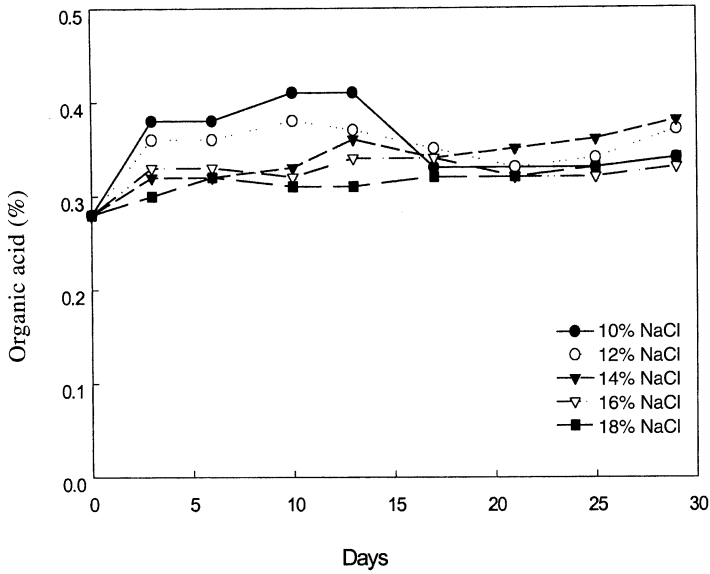


圖 3. 醃製期間鹽度對有機酸含量之影響。

Fig 3. Effect of NaCl concentration on organic acid content of fermented pepper during fermentation period.

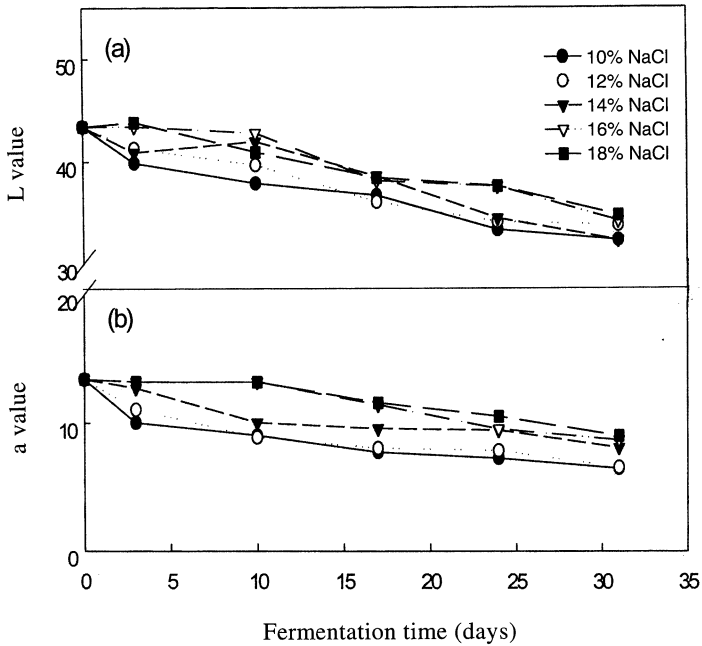


圖 4. 辣椒經不同鹽度醃製，醃製期間其色澤之變化情形。

Fig 4. Effect of NaCl concentration on the color of fermented pepper.

(a) L value (b) a value.

生酸敗，但需較長時間醃漬才會有較好的風味產生，由此試驗發現，為兼顧辣椒醬之風味及品質，醃漬最低鹽份需為 14%。將未經醃漬及醃漬好的辣椒醬(鹽度 18%)加以調味炒製，由品評結果，以醃漬者較未經醃漬者有較高之評分，因醃漬者有較特別之發酵香味是未經醃漬者無法媲美的，其中以添加蒜頭和米酒調味者最受品評員歡迎。若以此為基本配方再加入八角、茴香、花椒、香油、麻油、薑、醋等調味料，結果因茴香、花椒味道過強，使辣椒香味失去而使評分降低。若加入香油 3%、薑 0.7%、醋 5%則會使香氣更濃而使評分增加。添加豆豉 5%者則會使顏色變暗，口味上較偏向豆瓣醬，但仍相當受歡迎。

由此試驗結果得知儀器分析之辣椒素含量與感官品評之辣度有極高之正相關，即辣椒素之含量可做為辣椒辣味程度之指標。辣椒醬醃漬之鹽度使用量可降至 14% 仍不致發生分裂酵母，使其變酸腐壞；醃漬時間以一個月為適當。近年來，由於食鹽攝取過量，使得成人病(如高血壓、腦中風等)有明顯增加的趨勢，醃漬食物若能降低其鹽份含量並縮短醃漬時間，將可達到吃出健康之目標，此為傳統發酵食品未來發展之方向。

### 辣椒醬之試製

新鮮辣椒添加不同鹽濃度後，置於室溫條件下發酵 31 天，再以肉眼觀察檢討其外觀上分裂酵母之發生情形，並以官能來判斷其風味之變化，所得結果顯示如表 2。其中添加 10%以下之食鹽量，於 10 天內皆可見分裂酵母之發生，且醃製汁液呈現混濁狀，而且有酸味發生，其酸產生量(以乳酸計)在 0.5% 以上，並隨醃漬時間的延長，分裂酵母逐漸增多。添加 12%之鹽度者，醃漬至 25 天時有微酸味產生且汁液逐漸增濁，至 31 天時表面有分酵母之產生。而添加 14%以上之鹽度者，醃漬時間內，皆未見有分裂酵母之發生，且隨醃漬鹽濃度增加及時間之增長，其特殊芳香產生愈濃厚，尤其以 18% 的食鹽濃度者，至 17 天就產生相當良好的風味。測定各處理間酸度(以乳酸計)之產生情形(圖 3)，在醃漬前 17 天，隨著醃漬時間之增加有機酸含量逐漸增加，且以低鹽度 10~12%者增加較多，其他各種鹽度隨著醃漬時間增長才有漸增之趨勢，但有機酸產生量仍不多。醃漬鹽度越低者不只有機酸會增加，在色澤上也呈現暗沉(圖 4)，如 10~12%鹽度之各組；而 14~18%之鹽度者，尤其是 16%、18%此二組，醃漬約 17 天時出油，辣椒醬呈現油油紅紅的，色澤非常亮麗。

### 辣椒醬之調味

將未經醃漬及醃漬好的辣椒醬(鹽度 18%)加以調味，由文獻、食譜得到之配方加以製成成品，基本調味料為糖、味精、沙拉油，經由品評結果，以醃漬者較未經醃漬者有較高之評分，醃漬者有較特別之發酵香味是未經醃漬者無法媲美的，其中以添加蒜頭和米酒調味者最受品評員歡迎。若以此為基本配方再加入八角、茴香、花椒、香油、麻油、薑、醋等調味料，結果添加茴香、花椒者會使評分

表 3. 辣椒醬添加不同調味料調味炒製後，品評結果

Table 3. Effect of additive agents on the flavor of fermented pepper paste

Item	Treatment <sup>z</sup>					
	A	B	C	D	E	F
Color	8.61 a <sup>y</sup>	8.29 a	8.13 a	8.51 a	5.43 b	4.98 b
Flavor	4.26 bc	4.06 bc	4.61 bc	4.10 bc	3.59 c	7.66 a
Overall	4.24 bc	4.68 bc	5.12 b	4.12 bc	3.8 c	7.64 a

<sup>z</sup> A: monosodium glutamate 3%、sugar 3%、soybean oil 20%、garlic 10%、rice wine 10%；B: formula A + sesame oil 3%、ginger 0.7%；C: formula A + sesame oil 3%、ginger 0.7%、vinegar 5%；D: formula A + with sesame oil 3%；E: formula A + sesame oil 3%、anise 0.1%、Chinese prickly ash 0.1%；F: formula A + pickled black bean 5%；

<sup>y</sup> Means with the same letter in the same law are not significantly different ( $p < 0.05$ ) according to Duncan's multiple range test analysis.



降低(表 3)。若加入香油 3%、薑 0.7%、醋 5%則會使評分增加。添加豆豉 5%者則會使顏色變暗，口味上較偏向豆瓣醬，但仍相當受歡迎。

由此試驗結果得知儀器分析之辣椒素含量與感官品評之辣度有極高之正相關，即辣椒素之含量可做為辣椒辣味程度之指標。辣椒醬醃漬之鹽度使用量可降至 14%仍不致發生分裂酵母，使其變酸腐壞；醃漬時間以一個月為適當。近年來，由於食鹽攝取過量，使得成人病(如高血壓、腦中風等)有明顯增加的趨勢，醃漬食物若能降低其鹽份含量並縮短醃漬時間，將可達到吃出健康之目標，此為傳統發酵食品未來發展之方向。

## 誌 謝

本試驗承行政院農業委員會補助部份經費，文稿蒙本所農化組廖慶樑組長斧正，謹致由衷之謝忱。

## 引用文獻

- 吳筱惠。1980。農產品處理及加工-調味料及醬料。p.2322-2323 臺灣農家要覽農作篇(三)。農業委員會/豐年社。台北。
- 李秀、賴滋漢。1980。食品分析與檢驗。精華出版社。台中市出版。p.57。
- 張武男。1980。番椒。P.437-440。臺灣農家要覽農作篇(二)。農業委員會/豐年社。台北。
- 蔡平里。1974。番椒果實辣味成分之研究II 不同成熟度對辣椒精含量之影響。科學農業 22:290-291。
- 蔡平里。1974。番椒果實辣味成分之研究III Ethrel 浸漬催色處理之影響。科學農業 22:362-364。
- 蔡滄朝。1980。農產品處理及加工-農藝產品(調味料及醬料)。P.372-375。臺灣農家要覽農作篇(三)。農業委員會/豐年社。台北。
- 韓建國。1991。番椒的辣味—(上)。食品工業 23(2):35。
- 韓建國。1991。番椒的辣味—(下)。食品工業 23(3):37。
- Margaret D. C., L.M. Wasmund, and P.W. Bosland.,1995. Improved method for quantifying capsaicinoids in capsicum using high-performance liquid chromatography. Hort Science 30: 137-139.

# A Study on Capsaicin Contents of Different Pepper Lines and the Manufacturing for Pepper Pastes<sup>1</sup>

Shu-Chin Lo<sup>2,4</sup> and San-Tai Wang<sup>3</sup>

## Summary

Lo, S. C., and S. T. Wang, 2003. A Study on capsaicin contents of different pepper lines and the manufacturing for pepper pastes. *J. Agric. Res. China* 52:218-227.

The correlations between capsaicinoid content and sensory evaluation, and the effect of different sodium chloride concentration and additive agents on the quality of pepper paste have been studied for providing more choice to the manufacturers and consumers. It was found that the capsaicinoid content and sensory evaluation was highly positively correlated ( $r = 0.93$ ). This indicated that the degree of pungency in pepper could be determined by instrumental analysis. Rancidity didn't appear on pepper pastes under the condition of 14% sodium chloride or above for 30 days. The best condition for making pepper paste was found to be 10% garlic, 10% rice wine, 3% monosodium glutamate, 3% sugar, and 20% soybean oil. However, anise, chinese prickly ash would lower the sensory rating. Addition of 5% pickled black bean would make the pepper paste darker in color and tasted somewhat like bean paste, but still favorably accepted by consumer panel.

**Key word :** Pepper, Capsaicinoid, Sensory evaluation, Fermentation.

---

1. Contribution No.2164 from Agricultural Research Institute Council of Agriculture. Accepted : June 16, 2003.

2. Assistant Researcher, Agricultural Chemistry Division, ARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan, ROC.

3. Assistant Researcher, Horticulture Division, ARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

4. Corresponding author, e-mail : shuchinl@wufeng.tari.gov.tw; FAX: (04)23302805.