

한국식 핫소스의 저장 중 이화학적 특성 변화

권동진 · 이 성* · 김유진** · 유진영** · 정건섭***

원주전문대학 식품과학과, *크라운 제과,
한국식품개발연구원, *연세대학교 생물자원공학과

Changes of Physicochemical Characteristics of Korean Type Hot Sauce during Storage

Dong-Jin Kwon, Sung Lee*, Yoo-Jin Kim**,
Jin-Yong Yoo** and Kun-sub Jung***

Department of Food Science, Wonju National Junior Collage

*Crown Confectionery

**Korea Food Research Institute

***Department of Biological Resources and Technology, Yonsei University

Abstract

Physicochemical characteristics of the Korean type hot sauce during storage were investigated. Chemical analysis of the Korean type hot sauce showed as follows; pH 3.29, titratable acidity 3.88%, capsanthin 0.13% and capsaicin 2.68 mg%. The contents of capsanthin and capsaicin except pH and titratable acidity decreased during storage for 50 days at 20 and 30°C. The results of sensory evaluation showed the decrease of value according to storage time. Especially change of color in sensory evaluation was outstanding. For correlationship between the color of sensory evaluation and capsanthin content was high, capsanthin content was selected as a quality index of the Korean type hot sauce. Shelf-lives of the Korean type hot sauce were predicted to be 232.5 days at 20°C, and 178.0 days at 30°C, respectively.

Key words: hot sauce, storage, physicochemical characteristics, capsanthin

서 론

식품의 기능과 중요성은 국민의 시대적 필요성에 따라 변하고 있다. 식품의 기본적 기능인 생활에 필요한 에너지 공급과 인체의 성장과 유지에 필요한 영양소의 공급기능은 국민소득과 생활의 향상으로 그 중요도가 줄어가는 반면, 색깔, 향기, 조직감 등의 관능적 품질요소는 점차 중요시 되어가고 있어 조미 식품의 소비가 높은 속도로 증가되고 있는 실정이다.

우리 나라에서 사용되고 있는 기호성 식품 중 조미 식품으로는 간장, 된장 및 고추장 등의 전통 조미식품과 핫소스, 토마토케찹, 마요네즈 및 드레싱류를 비롯한 서양 소스류가 일반적으로 알려져 있다. 핫소스는

주로 피자 등에 조미를 목적으로 널리 응용되고 있는 조미 발효 식품으로써 고추에 식염을 첨가·혼합하여 장기간 숙성, 발효시킨 후 식초를 첨가하여 제조하는 것으로 알려져 있다.

핫소스는 pH가 낮기 때문에 저장성이 우수한 것으로 알려져 있으나 포장 방법, 유통 중의 저장온도 및 방법에 따라 핫소스의 상품성에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 그러나 핫소스에 대한 연구는 권 등^(1,2)이 고춧가루 및 고추장을 이용하여 한국인의 기호에 부합되는 한국식 핫소스를 개발하였으며 핫소스 중의 미생물의 생육을 억제하기 위해 potassium sorbate 등의 보존제의 첨가효과 및 열처리 효과에 대하여 보고^(3,4)하고 Awad⁽⁵⁾는 핫소스의 이화학적 특성에 대하여 보고하고 있고 Wijeratne⁽⁶⁾는 핫소스의 물성, 매운 맛 및 색 등의 이화학적 성분을 분석, 보고하고 있으나 핫소스 저장에 따른 이화학적 변화에 관한 연구는 거의 없

Corresponding author: Dong-Jin Kwon, Department of Food Science, Wonju National Junior Collage, San 2-1 Heungup-ri, Heungup-myun, Wonju, Ganwon-do 220-840, Korea

는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리 입맛에 적합한 한국형 핫소스를 개발하여 저장 중 이화학적 품질 변화를 규명하고 품질지표를 선정하였다.

재료 및 방법

재료

한국식 핫소스 제조에 사용된 생홍고추는 1995년 8월에 안동지방에서 재배된 청량초이고 식염, 양조식초, 설탕, 마늘가루 및 xanthan검은 시중에서 구입하여 사용하였다.

한국식 핫소스의 제조

본 실험에서 한국식 핫소스를 제조하기 위하여 1995년 8월에 구입한 생홍고추인 청량초를 세척하고 마쇄한 후 식염을 혼합하여 oak통에 150 kg씩 담아 10°C 항온기에서 12개월간 숙성시킨 후 식초를 첨가하여 14일간 상온에서 서서히 교반시킨 후 씨와 과피를 여과한 여과액에 맛과 물성을 개량하기 위하여 설탕, 마늘가루 및 xanthan검을 첨가한 후 유리병에 담아 hot filling하였다. 한국식 핫소스의 제조에 사용된 원료의 배합비는 Table 1과 같다.

저장시험

제조한 한국식 핫소스를 20°C 및 30°C 항온기에 50일간 저장하면서 pH, 산도, capsanthin 및 capsaicin 등의 이화학적 특성과 총균수, 효모수, 젖산균 및 대장균 등의 미생물 수의 변화를 조사하였다.

일반성분 및 미생물

저장 중 한국식 핫소스에 대한 pH는 pH 측정기를 이용하여 측정하였으며⁷⁾ 산도는 A.O.A.C.의 방법⁸⁾에 준하여 초산으로 나타내었고 매운 맛 성분인 capsaicin의 정량은 허 등⁹⁾의 방법에 준하였으며 색소인

capsanthin은 이 등¹⁰⁾의 방법에 준하였다. 핫소스의 총균수는 plate count agar (Difco)를, 효모수는 potato dextrose agar (Difco)를, 젖산균은 rogosa SL agar (Difco)를, 대장균은 petrifilm (3M)을 사용하여 30°C에서 24~48시간 배양시킨 후 계수하였다.

관능검사

한국식 핫소스의 관능검사는 관능검사 요원들이 기호척도법에 따라 매우 좋다(5점), 보통으로 좋다(4점), 좋지도 싫지도 않다(3점), 보통으로 싫다(2점), 매우 싫다(1점)의 1단계로 채점하였으며 dara의 통계처리는 분산분석 및 Duncan's multiple range test를 사용하여 유의성을 검증하였다¹¹⁾.

유통기간 예측

제조한 한국식 핫소스를 20°C 및 30°C 항온기에 50일간 저장하면서 일정주기별로 측정된 capsanthin의 함량변화 속도를 이용하여 capsanthin의 함량과 저장기간과의 관계를 0차 반응식에 적용시켜 각 저장온도에서의 유통기간을 예측하였다¹²⁾.

결과 및 고찰

저장 중 미생물의 변화

제조한 한국식 핫소스를 20°C 및 30°C 항온기에 저장하면서 일정 주기별로 시료를 채취하여 총균수, 효모수, 젖산균 및 대장균의 수를 계수한 결과 20°C 및 30°C 항온기에서 50일간 저장하는 동안 핫소스의 주된 오염균인 효모¹³⁾의 검출을 볼 수 없었으며 그 외 젖산균 및 대장균을 검출할 수 없었다. 이는 핫소스를 hot filling하였기 때문에 핫소스내에 존재하고 있던 미생물들이 사멸되었기 때문인 것으로 사료된다. 즉, hot filling 하기전의 핫소스내에 효모수는 6.6×10^4 cfu/g, 총균수는 7.5×10^5 cfu/g이었으나 hot filling으로 이들 미생물들이 사멸된 것으로 추정된다. 이런 결과는 Chung 등¹⁴⁾이 Mexican-style hot sauce를 제조한 후 63°C, 71°C 및 79°C로 열처리한 후 31°C 항온기에 96일간 저장한 결과 열처리 온도가 높을수록 미생물수가 감소되었다는 결과와 유사하였다.

저장 중 일반성분의 변화

제조한 한국식 핫소스를 20°C 및 30°C 항온기에 저장하면서 일정 주기별로 시료를 채취하여 pH, 산도, capsanthin 및 capsaicin의 변화를 조사한 결과는 Table 2와 같다.

Table 1. The Mixing ratio of raw materials for the preparation of Korean type hot sauce

Raw materials	Ratio (%)
Red pepper	40.0
Water	30.8
Vinegar	8.7
Salt	8.0
Sugar	8.0
Galic powder	4.0
Xanthan gum	0.5

Table 2. Changes of physicochemical components of Korean style hot sauce during storage at 20°C

Storage time (days)	pH		Titrable acidity (%)		Capsanthin (%)		Capsaicin (mg%)	
	20°C	30°C	20°C	30°C	20°C	30°C	20°C	30°C
0	3.29	3.29	3.88	3.88	0.13	0.13	2.68	2.68
10	3.29	3.29	3.87	2.88	0.13	0.12	2.67	2.64
20	3.29	3.29	3.87	3.88	0.13	0.12	2.67	2.62
30	3.29	3.29	3.88	3.89	0.12	0.11	2.65	2.61
40	3.29	3.29	2.88	2.89	0.12	0.11	2.64	2.60
50	3.29	3.29	3.88	3.89	0.11	0.10	2.63	2.58

pH는 저장초기 3.29를 나타내고 이후 저장 50일까지 그 어떠한 변화를 볼 수 없었는데 이는 Flores 등⁽⁶⁾이 Mexican-style hot sauce를 제조하여 5°C에서 10일 동안 저장하면서 pH의 변화를 조사한 결과 어떠한 변화를 볼 수 없었다는 결과와 유사하였다. 적정 산도는 저장초기 3.88% (w/w)에서 저장 50일까지 pH의 변화와 같이 유의적인 변화를 볼 수 없었다. 붉은 색소인 capsanthin은 20°C 항온기에 저장한 경우 저장 초기에 0.13% (w/w)에서 저장 50일째에는 0.11% (w/w)로 약간 감소하는 경향을 보이고 30°C 항온기에 저장한 경우 저장 초기 0.13% (w/w)에서 저장 50일째에는 0.10% (w/w)로 감소하고 있었다. 매운 맛인 capsaicin은 20°C 항온기에 저장한 경우 저장 초기 2.68 mg%에서 약간씩 감소하여 저장 50일째에는 2.63 mg%를 나타내고 있었으며 30°C 항온기에 저장한 경우 저장 초기에 2.68 mg%에서 저장 50일째에는 2.58 mg%로 저장 온도가 높을수록 capsanthin 및 capsaicin의 양의 감소가 큰 편이었다.

관능 검사

제조한 한국식 핫소스를 20°C 및 30°C 항온기에 50일간 저장하면서 10일 간격으로 시료를 채취하여 피

자에 대하여 맛, 향 및 색에 대한 관능검사를 실시한 결과는 Table 3, 4와 같으며 저장기간이 길수록 저장온도가 높을수록 기호도가 떨어지는 것을 볼 수 있었다.

Table 3에서 보는 바와 같이 20°C 항온기에서 저장한 핫소스의 경우 저장기간이 길수록 전체적으로 기호도가 떨어지고 있었으며 특히 저장 30일 이후부터 기호도가 급격히 낮아지고 있으며 맛과 향에 비해 색의 기호도의 감소폭이 큰 편이었다.

Table 4에서 보는 바와 같이 30°C 항온기에 저장한 핫소스의 경우 20°C 항온기에 저장한 핫소스와 같이 저장기간이 길수록 기호도가 떨어지고 있으며 특히 색의 기호도 감소폭이 큰 편이었다.

품질지표 선정

핫소스의 품질을 객관적으로 평가할 수 있는 품질지표를 선정하기 위해 저장기간동안 비교적 함량 변화가 큰 capsanthin 및 capsaicin과 관능검사 평가 항목 중 색과 맛에 대하여 상관성을 분석한 결과는 Table 5와 같다.

Table 5에서 보는 바와 같이 매운 맛의 주체인 capsaicin과 관능검사 평가항목인 맛과의 상관성을 분석한 결과 20°C 및 30°C 항온기에 저장한 핫소스의 상관

Table 3. Sensory evaluation of Korean style hot sauce on pizza during storage at 20°C by hedonic scale¹⁾

Storage time (days)	0	10	20	30	40	50
Taste	5.0±0.00	5.0±0.00	4.9±0.05	4.7±0.08	4.4±0.10	4.3±0.08
Flavor	5.0±0.00	4.9±0.08	4.8±0.07	4.5±0.07	4.4±0.08	4.2±0.12
Color	5.0±0.00	4.9±0.11	4.8±0.12	4.5±0.11	4.3±0.13	4.0±0.11

¹⁾Each value represented the mean of 10 observations using on hedonic scale of 1 (dislike very much) to 5 (like very much).

Table 4. Sensory evaluation of Korean type hot sauce on pizza during storage at 30°C by hedonic scale¹⁾

Storage time (days)	0	10	20	30	40	50
Taste	5.0±0.00	4.9±0.07	4.7±0.08	4.3±0.08	4.2±0.07	4.1±0.10
Flavor	5.0±0.00	4.9±0.08	4.7±0.08	4.4±0.07	4.3±0.09	4.1±0.09
Color	5.0±0.00	4.9±0.09	4.6±0.11	4.2±0.12	4.0±0.11	3.8±0.13

¹⁾Each value represented the mean of 10 observations using on hedonic scale of 1 (dislike very much) to 5 (like very much).

Table 5. Correlation coefficient between sensory evaluation and chemical components

Parameters	Capsanthin		Capsaicin	
	20°C	30°C	20°C	30°C
Taste	0.975	0.923	-	-
Color	-	-	0.971	0.950

Table 6. The regression equation for shelf-life prediction of Korean type hot sauces based on the changes of storage time (X) and capsanthin content (Y) in zero order reaction

Storage temp. (°C)	Regression equations ¹⁾	r ²⁾
20	Y = -0.0004 X + 0.133	0.917
30	Y = -0.0005 X + 0.129	0.968

¹⁾X; Storage time (days)

Y; Capsanthin content

²⁾Correlation coefficient

성은 각각 0.975, 0.923이었고 색의 주체인 capsanthin과 관능검사의 색과의 상관성은 각각 0.971, 0.950으로 모두 높은 상관성을 보이고 있으나 capsanthin의 함량이 capsaicin보다 약간 더 높은 상관성을 나타내어 capsanthin을 핫소스의 품질지표로 선정하였다.

유통기간 예측

한국식 핫소스의 유통기간을 예측하기 위하여 핫소스의 품질지표로 선정한 capsanthin 함량과 관능검사의 색의 변화와의 상관 반응을 구하여 관능검사의 색이 점수가 최저 점수인 1점을 얻을 수 있는 capsanthin의 함량치를 예측한 0.04% (w/w) 되는 시점까지를 유통기간으로 정하여 저장기간에 따른 capsaicin 함량의 감소율을 0차 반응을 구한 결과는 Table 6와 같다.

Table 6에 의해 계산된 한국식 핫소스는 20°C에서 232.5일, 30°C에서는 178.0일이 각각 예측되었다.

요 약

우리 기호에 적합한 한국식 핫소스의 저장기간 중 이화학적 특성 변화를 조사하였다. 제조된 핫소스의 pH는 3.29, 적정산도 3.88% (w/w), capsanthin은 0.13% (w/w) capsaicin은 2.68 mg%이었다. 20°C 및 30°C 항온기에 50일간 저장하면서 이화학적 성분 변화를 조사한 결과 pH 및 적정산도의 변화는 볼 수 없었던 반면 capsanthin과 capsaicin은 저장기간 동안 약간씩 감소하고 있었다. 저장기간 동안 10일마다 시료를 채취하여 관능검사를 실시한 결과 저장 30일부터 기호도가 급격히 감소하고 특히 색의 감소율이 큰 편이었다. 이화학

적 성분과 관능검사 평가항목과의 상관성을 분석한 결과 capsanthin과 색과의 상관성이 높은 것으로 나타나 capsanthin의 함량을 핫소스의 품질지표로 선정하였으며 capsanthin 함량의 감소율을 근거로 하여 핫소스의 상대적인 유통기간을 예측한 바 20°C에서는 232.5일, 30°C에서는 178.0일이 각각 예측되었다.

감사의 글

본 연구는 농림수산기술관리센터의 연구비 지원에 의한 일부의 결과로서 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

1. Kwon, D.J., Lee, S., Yoon, K.D., Han, N.S., Yoo, J.Y. and Jung, K.S.: Technical development of Korean type hot sauce (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 1014-1020 (1996)
2. Kwon, D.J., Yoon, K.D., Yoo, J.Y., Jung, K.S., Lee, S. and Kim, S.J.: Technical development on Korean-style hot sauce production G-1147 (in Korean). *Korea Food Research Institute* (1995)
3. Flores, L.M., Palomar, L.S., Roh, P.A. and Ballerman, L. R.: Effect of potassium sorbate and other treatments on the microbial content and keeping quality of a restaurant-type Mexican hot sauce. *J. of Food Protection*, **51**, 4-7 (1988)
4. Chung, S.L., Jorgensen, K.V. and Price, R.L.: Effects of processing temperature and added antimicrobial agents on keeping quality of Mexican-style sauce. *J. of Food Science*, **53**, 1163-1164 (1988)
5. Awad, A.R.: Chemical and physical characteristics of pepper mash and hot pepper sauce. *Dissertation-Abstracts-International*, **47**, 3597-3598 (1987)
6. Wijeratne, W.B.: Changes in the rheological properties, pungency and color of capsicums as affected by hot sauce processing variable. *Dissertation- Abstracts-International*, **46**, 3659 (1986)
7. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., Ch. 42; pp.2-4 (pH), Ch. 27; p.35 (acidity) (1995)
8. Hewer, W.D.S., Ha, J.H., Nam, Y.J. and Shin, D.H.: The effective analytical method for quantitation of the major heat principles by capillary GC (in Korean). *Food Research Institute, Agricultural & Fishery Marketing Cor.*, **13**, 5-14 (1986)
9. Lee, S.W.: Physico-chemical studies on the after-ripening of hot pepper fruits (Part 5), changes in pigments (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, **14**, 149-156 (1971)
10. 李哲鎬, 蔡洙圭, 李晨權: 食品工業品質管理論. 光林文化社, p.130 (1989)
11. Labuza, T.P.: Shelf-life dating of foods. Food & Nutrition Press Inc. Connecticut, p.41-88 (1982)

(1998년 1월 26일 접수)