

고춧가루 및 고추장을 이용한 핫소스의 저장 중 품질 특성 변화

권동진·이 성*·김유진*·유진영*·김현구*·정진섭**

국립원주대학 식품과학과, *한국식품개발연구원
**연세대학교 생물자원공학과

Quality Changes in Hot Sauce with Red Pepper Powder and/or *Kochujang* during Storage

Dong-Jin Kwon, Sung Lee*, Yoo-Jin Kim*, Jin-Young Yoo*,
Hyun-Ku Kim*, and Kun-Sub Chung**

Department of Food Science, Wonju National College

*Korea Food Research Institute

**Department of Biological Resources and Technology, Yonsei University

Abstract

To develop Korean-style hot sauce using red pepper powder and/or *Kochujang*, its physiochemical and microbiological characteristics were investigated during storage at 20 and 30°C for 56 days. The capsanthin contents and the value of surface color decreased during storage, but pH and titratable acidity were not changed. The sensory quality showed a decreased tendency during storage. Among the microorganisms, viable cell count decreased, but yeast, lactic acid bacteria and *E. coli* were not detected during storage. From the correlation between sensory color and capsanthin content, the shelf-lives of hot sauce were predicted to be 221.7 days at 20°C, and 85.3 days at 30°C. While they were 230.0 days at 20°C and 70.0 days at 30°C in case of using *Kochujang*, hot sauce using both materials showed shelf-lives of 204.0 days at 20°C, 67.3 days at 30°C, respectively.

Key words: hot sauce, storage, shelf-life, physiochemical characteristics

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 되어가며 조미식품의 소비가 빠른 속도로 증가하고 있다. 즉, 식품의 기능과 가치는 고전적 '영양공급'에서, 즐거움을 주는 '기호성' 역할이 증대하여 가고 있으며, 식품의 에너지와 영양소의 공급역할도 양적인 개념보다 균형이 더욱 중요해지고 있다.

우리나라에서 사용되고 있는 기호성 식품 중 조미식

품은 간장, 된장 및 고추장 등의 전통 조미식품과 토마토케찹, 마요네즈, 드레싱류 및 핫소스를 비롯한 서양 소스류가 있으며 이중 핫소스는 피자 및 스파게티 등의 서구 음식에 주로 조미를 목적으로 널리 애용되고 있는 조미발효식품으로 전량 외국에 의존하고 있어 우리 입맛에 맞는 한국식 핫소스의 개발이 필요한 실정이다. 핫소스의 품질은 사용 원료의 종류, 특히 고추의 품종에 따라 향미에 미치는 영향이 매우 크며 식초 및 식염의 양에 따라 기호성에 미치는 영향이 크고 또한 저장성에 미치는 영향이 큰 것으로 알려져 있다.

핫소스와 관련된 연구로는 Flores 등⁽¹⁾이 Mexican-style hot sauce에 potassium sorbate 및 benzoic acid를 0.05% 첨가하였을 때 저장기간이 연장되었다고 보고하고 있다. Chung 등⁽²⁾은 Mexican-style hot sauce에 potassium sorbate, sodium benzoate 및 EDTA를 첨가한 결과 저장 중 미생물 수가 감소하였다고 보고되어 있으며 일부 핫소스의 성분분석에 대한 연구^(3,4) 등이

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

보고되어 있다. 국내에서는 고춧가루 및 고추장을 이용한 핫소스의 제조기술에 관한 연구⁽⁵⁾, 생홍고추를 이용한 핫소스의 제조기술에 관한 연구⁽⁶⁾, 생홍고추를 이용하여 제조한 핫소스의 저장 기간 중의 성분변화에 관한 연구⁽⁷⁾ 등이 있으나 한국식 핫소스의 다품종화를 위한 연구 등이 부족한 편이다.

따라서 본 연구에서는 우리 입맛에 맞는 한국식 핫소스를 개발하기 위하여 고춧가루 및 고추장을 이용하여 제조한 한국식 핫소스의 유통 중 품질특성 변화를 파악하고 그 원인을 구명하여 품질저하를 방지할 수 있는 방법을 모색하였다.

재료 및 방법

재료 및 핫소스의 제조

고춧가루 및 고추장을 이용한 핫소스의 제조에 사용된 원료와 제조방법은 권 등⁽⁸⁾의 원료 및 제조 방법과 동일하다.

저장시험

고춧가루를 이용하여 제조한 핫소스, 고추장을 이용하여 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장을 혼합하여 제조한 핫소스 등 3종의 제품을 20°C와 30°C 항온기에 각각 56일간 저장하면서 20°C는 8일, 30°C는 4일간격으로 시료를 채취하여 pH, 적정산도, capsanthin 및 표면색도를 측정하였고 총균수, 젖산균, 효모 및 대장균 등의 미생물학적 분석을 하였다.

품질특성 시험

저장 중 핫소스에 대한 pH와 적정산도는 A.O.A.C. 방법⁽⁹⁾에 준하였고, capsanthin은 이 등의 방법⁽⁹⁾에 따랐다. 시료의 표면색도는 color difference meter (Yasuda Seiki Sesakasho Ltd., UC 600-IV)를 이용하여 L (lightness), a (redness), b (yellowness)값을 구하였다. 총균수는 plate count agar (Difco Lab.)⁽¹⁰⁾를, 효모는 potato dextrose agar (Difco Lab.)⁽¹⁰⁾를, 젖산균은 rogosa SL agar (Difco Lab.)⁽¹⁰⁾를, 대장균은 petrifilm을 사용하여 각각 30°C에서 24-48시간 증식시킨 후 계수하였다.

관능검사

저장 중 핫소스의 관능검사는 피자를 대상으로 하여 기호척도법에 따라 관능검사 패널들이 매우 좋다(5점), 보통으로 좋다(4점), 좋지도 싫지도 않다(3점), 보통으로 싫다(2점), 매우 싫다(1점)의 1단계로 채점하였으며 data의 통계처리는 분산분석 및 Duncan's multiple

range test를 이용하여 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

저장 중 성분특성 변화

고춧가루로 제조한 핫소스, 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스를 20°C 및 30°C 항온기에 저장하면서 pH, 적정산도, capsanthin 함량변화를 측정된 결과는 Fig. 1~3에 각각 나타내었다.

pH의 경우 20°C 및 30°C 저장구에서 고춧가루로 제조한 핫소스, 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 초기 pH는 각각 3.90, 3.81 및 3.90 이었으며, 56일 저장기간동안 그 어떠한 변화를 볼 수 없었다. 이와 같은 결과는 Flores 등⁽¹¹⁾이 Mexican hot sauce를 5°C 항온기에서 10일 동안 저장하면서 pH의 변화를 조사한 결과 초기 4.0~4.1에서 10일 저장기간 동안 거의 변화를 볼 수 없었다는 결과와 유사하였다.

적정산도의 경우 pH와 같은 경향을 나타내었다. 즉, 고춧가루로 제조한 핫소스, 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 초

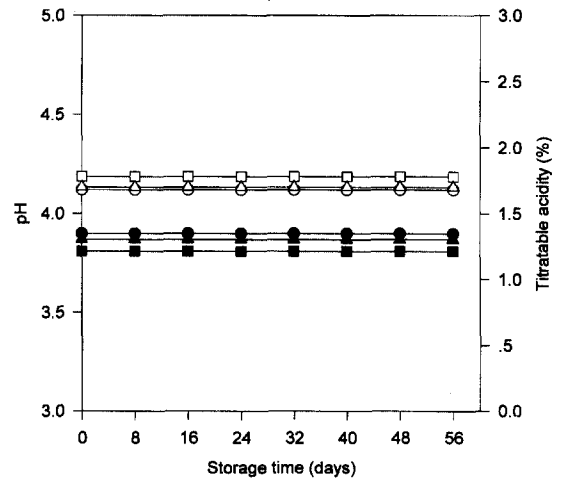


Fig. 1. Changes in pH and titratable acidity of Korean style hot sauce during storage at 20 and 30°C. ●—●: pH of hot sauce manufactured with red pepper powder. ■—■: pH of hot sauce manufactured with Kochujang. ▲—▲: pH of hot sauce manufactured with red pepper powder and Kochujang. ○—○: Titratable acidity of hot sauce manufactured with red pepper powder. □—□: Titratable acidity of hot sauce manufactured with Kochujang. △—△: Titratable acidity of hot sauce manufactured with red pepper powder and Kochujang.

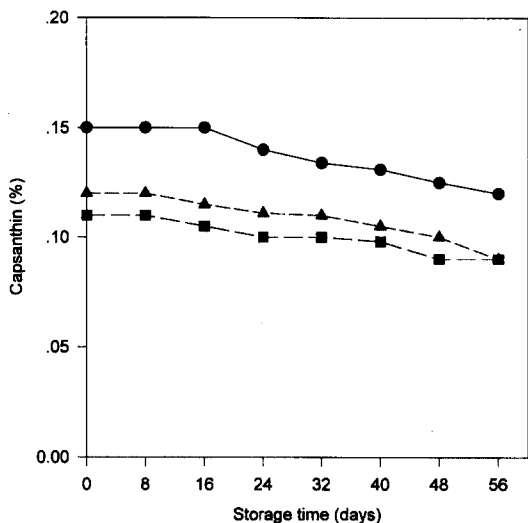


Fig. 2. Changes in capsanthin content of hot korean style sauce during storage at 20°C. ●—●: Capsanthin content of hot sauce manufactured with red pepper powder. ■—■: Capsanthin content of hot sauce manufactured with Kochujang. ▲—▲: Capsanthin content of hot sauce manufactured with red pepper powder and Kochujang.

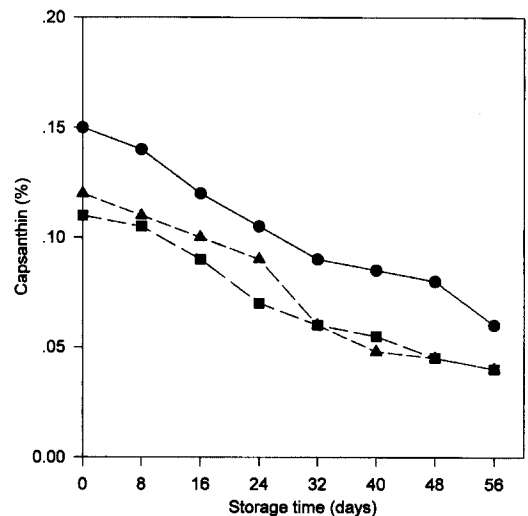


Fig. 3. Changes in capsanthin content of korean style hot sauce during storage at 30°C. ●—●: Capsanthin content of hot sauce manufactured with red pepper powder. ■—■: Capsanthin content of hot sauce manufactured with Kochujang. ▲—▲: Capsanthin content of hot sauce manufactured with red pepper powder and Kochujang.

기 적정산도는 각각 1.68%, 1.78%, 1.70%이었고 이후 저장 56일 동안 그 어떠한 변화를 볼 수 없었다.

Capsanthin의 경우 저장온도가 높을수록 capsanthin의 급속한 변화를 볼 수 있었다. 즉, 20°C 및 30°C 저

장구의 경우 고춧가루로 제조한 핫소스, 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 초기 capsanthin양은 각각 0.15%, 0.11%, 0.12%로 초기 capsanthin의 함량은 고추장을 사용한 제품이 가장 낮은 값을 나타내고 있었다. 저장 56일 동안 30°C 저장구에서는 저장 초기부터 급격히 감소하여 저장 56일째에는 고춧가루로 제조한 핫소스, 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 capsanthin 함량은 각각 0.06, 0.04, 0.04% 였으나, 20°C 저장구에서는 30°C에 비해 완만히 감소하여 저장 56일째에는 각각 0.12, 0.09, 0.09% 였다. 이와 같은 결과는 Chang 등²⁾이 Mexican style hot sauce를 31°C 항온기에서 96일 동안 저장하면서 색깔의 변화를 조사한 결과 30일 이후부터 색깔이 점차 어두워지기 시작하였다는 결과와 유사하였다.

색도변화

선정된 핫소스의 표면색도 변화를 측정된 결과는 Table 1 및 2와 같다. 저장기간이 경과함에 따라 고추의 고유의 색깔인 적색이 감소하고, 밝기를 나타내는 L 값 또한 저하, 즉 암갈색으로 변화하였으며 이러한 변화는 저장온도와 비례하였다.

고춧가루로 제조한 핫소스의 저장 초기 L, a, b 값은 33.2, 42.9, 32.8이었으나 30°C에서 56일 저장한 시료의 L, a, b 값은 26.2, 26.2, 27.3이었고 20°C에서는 28.2, 36.2, 28.1이었다. 30°C에서 24~32일 저장한 시료의 표면색도 값이 20°C에서 56일간 저장한 시료의 표면색도 값과 유사하였다.

고추장으로 제조한 핫소스의 저장 초기의 L, a, b 값은, 31.4, 26.2, 26.2이었으나 30°C에서 56일 저장한 시료의 L, a, b 값은 21.5, 18.3, 21.8이었으며, 20°C에서는 26.2, 23.9, 21.5이었다. 30°C에 24~32일 정도 저장한 시료의 표면색도 값이 20°C에서 56일간 저장한 시료의 표면색도 값과 유사하였다.

고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 저장 초기의 L, a, b 값은 32.2, 31.4, 29.0이었으나 30°C에서 56일 저장한 시료의 L, a, b 값은 22.3, 20.9, 25.3이었고, 20°C에서는 30.3, 29.1, 25.3이었다. 30°C에 약 8~16일 저장한 시료의 표면색도 값이 20°C에서 56일간 저장한 시료의 표면색도 값과 유사하였다. 저장 초기의 a값은 고춧가루로 제조한 핫소스가 가장 높았으며 고추장으로 제조한 핫소스가 가장 낮은 값을 나타내고 있었다.

56일 저장하는 동안 20°C 저장구의 경우 표면색도의 a값은 고춧가루로 제조한 핫소스는 15.6%, 고추장

Table 1. Changes in surface color of korean style hot sauce during storage at 20°C

Storage time (days)	L			a			b			ΔE		
	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾
0	33.2	31.4	32.2	42.9	26.2	31.4	32.8	26.2	29.0	63.4	48.6	53.5
8	30.1	31.5	33.1	41.4	26.4	30.4	31.5	26.0	28.7	60.1	48.6	53.3
16	29.8	31.7	32.9	40.2	26.3	30.3	31.0	25.7	28.0	58.9	48.5	52.8
24	28.7	32.0	33.5	39.2	26.2	29.9	30.2	24.8	27.6	57.2	48.2	52.7
32	28.4	32.1	33.8	38.7	26.0	29.7	30.8	24.5	28.1	57.0	48.0	53.0
40	28.5	30.5	32.4	38.1	25.8	29.4	30.1	23.8	27.1	56.9	46.5	51.5
48	28.3	28.1	31.5	38.1	24.1	29.2	29.4	22.4	26.4	55.8	43.3	50.4
56	28.2	26.2	30.3	36.2	23.9	29.1	28.1	21.5	25.3	53.8	41.5	49.0

¹⁾A: Hot sauce manufactured with red pepper powder.

B: Hot sauce manufactured with *Kochujang*.

C: Hot sauce manufactured with red pepper powder and *Kochujang*.

Table 2. Changes in surface color of korean style hot sauce during storage at 30°C

Storage time (days)	L			a			b			ΔE		
	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾
0	33.2	31.4	32.2	42.9	26.2	31.4	32.8	26.2	29.0	63.4	48.6	53.5
8	30.2	28.7	30.5	35.4	26.3	29.8	33.4	25.4	27.8	57.3	46.5	50.9
16	29.4	27.4	29.8	34.7	25.1	29.1	30.6	25.5	28.0	54.8	45.1	50.2
24	29.0	26.4	27.1	34.2	25.0	26.2	29.8	25.3	27.4	53.8	44.3	46.6
32	29.1	27.2	27.0	33.6	24.8	27.1	29.1	23.5	26.1	53.1	44.4	46.3
40	28.6	26.1	26.4	32.9	24.0	26.1	28.8	22.8	26.0	52.2	42.6	45.3
48	27.4	22.3	25.1	30.1	20.4	22.5	28.4	22.0	25.4	49.6	37.4	42.2
56	26.2	21.5	22.3	26.2	18.3	20.9	27.3	21.8	25.3	46.0	35.7	39.7

¹⁾A: Hot sauce manufactured with red pepper powder.

B: Hot sauce manufactured with *Kochujang*.

C: Hot sauce manufactured with red pepper powder and *Kochujang*.

으로 제조한 핫소스는 8.8%, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스는 7.3% 감소하여 고춧가루로 제조한 핫소스가 가장 큰 변화를 보이고 있었다. 또한 30°C 저장구의 경우 표면색도의 a값은 고춧가루로 제조한 핫소스는 38.9%, 고추장으로 제조한 핫소스는 30.2%, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스는 33.4% 감소하여 고춧가루로 제조한 핫소스의 색깔 변화가 크고 아울러 저장온도가 높아질수록 핫소스의 색깔 변화가 큰 것으로 나타났다. 핫소스의 변색에 관한 기작과 원인은 아직 확실히 밝혀진 바는 없으나 Flores 등⁽¹⁾은 화학적 또는 효소적 산화에 의한 것으로 추정하고 있다.

따라서 핫소스의 가장 큰 품질지표인 색깔은 고춧가루로 제조하는 것이 초기 표면색도의 값이 가장 우수하였으나 저장기간 동안 가장 큰 변화를 보인 반면 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 색깔의 감소 변화는 적은 편으로 핫소스 제조에 고춧가루와 고추장을 이용하여 혼합 제조하는 것이 품질이 우수

한 핫소스 제조에 적합한 것으로 나타났다.

미생물의 변화

핫소스의 저장기간 중 미생물의 변화는 Fig. 4 및 5와 같다. 즉 생균수는 저장초기 $3.8 \times 10^3 \sim 4.4 \times 10^4$ cfu/mL로 저장기간 동안 약간 감소하는 경향을 보여 주고 있었으나 효모 및 곰팡이, 대장균 및 젖산균은 검출되지 않아 hot filling의 열처리 조건만으로도 살균효과가 있는것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 Flores 등⁽¹⁾이 Mexican hot sauce의 생균수를 측정한 결과 $2.4 \sim 6.2 \times 10^2$ cfu/mL였다는 결과에 비해 약간 많은 편이었으나 효모수는 본 실험에서 제조한 시료에서는 검출되지 않은 반면, Mexican hot sauce에서는 $3.9 \sim 4.4 \times 10^2$ cfu/mL였다는 결과와는 상이하였다.

관능적 품질 변화

저장온도가 핫소스의 품질에 미치는 영향을 알아보기 위해 관능검사를 실시한 결과는 Table 3 및 4와 같다.

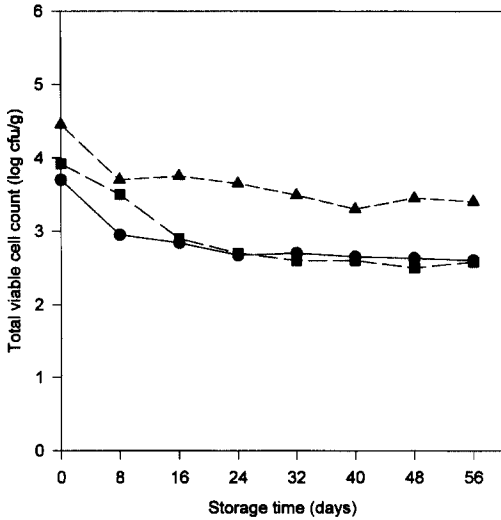


Fig. 4. Changes in total viable cell count of hot sauce during storage at 20°C. ●—●: total viable cell count of Hot sauce manufactured with red pepper powder. ■—■: Total viable cell count of Hot sauce manufactured with Kochujang. ▲—▲: total viable cell count of Hot sauce manufactured with red pepper powder and Kochujang.

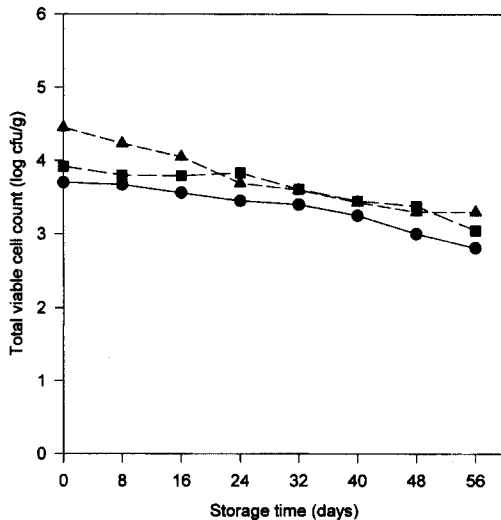


Fig. 5. Changes in total viable cell count of hot sauce during storage at 30°C. ●—●: total viable cell count of Hot sauce manufactured with red pepper powder. ■—■: Total viable cell count of Hot sauce manufactured with Kochujang. ▲—▲: total viable cell count of Hot sauce manufactured with red pepper powder and Kochujang.

전반적으로 고춧가루 및 고추장으로 제조한 핫소스가 고추장 또는 고춧가루로 제조한 핫소스보다 우수한 관능 평점을 얻고 있었다. 맛의 경우 20 및 30°C 저

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

Taste			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A ^{b)}	B ^{a)}	C ^{a)}
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{ab)}	4.9±0.01	4.9±0.00	4.9±0.01
16 ^{abc)}	4.4±0.01	4.8±0.01	4.8±0.02
24 ^{bcd)}	4.2±0.04	4.8±0.05	4.7±0.05
32 ^{cde)}	4.0±0.07	4.7±0.06	4.6±0.04
40 ^{def)}	3.9±0.10	4.5±0.10	4.5±0.08
48 ^{ef)}	3.8±0.17	4.4±0.15	4.2±0.09
56 ^{f)}	3.6±0.25	4.1±0.23	3.8±0.14
Flavor			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A ^{a)}	B ^{a)}	C ^{b)}
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{ab)}	4.9±0.01	4.9±0.00	4.9±0.01
16 ^{b)}	4.8±0.02	4.8±0.01	4.8±0.01
24 ^{b)}	4.7±0.04	4.8±0.01	4.8±0.05
32 ^{c)}	4.5±0.05	4.7±0.04	4.7±0.03
40 ^{cd)}	4.3±0.09	4.6±0.06	4.5±0.05
48 ^{d)}	4.2±0.11	4.6±0.11	4.4±0.08
56 ^{e)}	4.0±0.19	4.2±0.17	4.2±0.11
Color			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A ^{a)}	B ^{b)}	C ^{a)}
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{a)}	4.8±0.01	4.8±0.01	4.8±0.01
16 ^{b)}	4.5±0.02	4.4±0.02	4.5±0.02
24 ^{bc)}	4.4±0.03	4.2±0.02	4.2±0.03
32 ^{c)}	4.3±0.07	4.1±0.06	4.1±0.05
40 ^{d)}	4.1±0.09	3.8±0.08	4.0±0.07
48 ^{d)}	4.0±0.13	3.5±0.14	3.9±0.12
56 ^{d)}	4.0±0.25	3.4±0.22	3.7±0.24
Overall acceptability			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A	B	C
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{ab)}	4.9±0.01	4.9±0.01	4.9±0.01
16 ^{b)}	4.8±0.03	4.7±0.01	4.7±0.01
24 ^{bc)}	4.8±0.02	4.6±0.03	4.6±0.02
32 ^{cd)}	4.7±0.05	4.5±0.03	4.5±0.01
40 ^{de)}	4.4±0.07	4.4±0.04	4.4±0.03
48 ^{e)}	4.3±0.10	4.3±0.07	4.3±0.03
56 ^{f)}	3.6±0.14	3.8±0.09	4.1±0.04

¹⁾Each value represents the mean of 15 observations using hedonic scale of 1 (dislike very much) to 5 (like very much).

²⁾A: Hot sauce manufactured with red pepper powder.

B: Hot sauce manufactured with Kochujang.

C: Hot sauce manufactured with red pepper powder and Kochujang.

^{abc)}Means in a row or column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range test (P≤0.05).

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

Taste			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A ^{b)}	B ^{a)}	C ^{a)}
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{ab)}	4.9±0.01	4.9±0.01	4.9±0.00
16 ^{abc)}	4.8±0.01	4.8±0.01	4.9±0.01
24 ^{abc)}	4.7±0.02	4.8±0.02	4.8±0.01
32 ^{abcd)}	4.5±0.02	4.7±0.01	4.7±0.02
40 ^{cd)}	4.4±0.03	4.6±0.01	4.6±0.03
48 ^{de)}	4.3±0.04	4.5±0.03	4.4±0.03
56 ^{e)}	4.1±0.03	4.3±0.03	4.2±0.03
Flavor			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A ^{a)}	B ^{a)}	C ^{b)}
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{a)}	4.9±0.01	4.9±0.01	5.0±0.01
16 ^{b)}	4.8±0.02	4.8±0.01	4.9±0.01
24 ^{b)}	4.7±0.04	4.8±0.02	4.9±0.01
32 ^{c)}	4.6±0.02	4.7±0.01	4.7±0.02
40 ^{d)}	4.4±0.03	4.6±0.02	4.6±0.02
48 ^{c)}	4.2±0.04	4.4±0.03	4.5±0.03
56 ^{f)}	4.0±0.06	4.2±0.03	4.2±0.02
Color			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A	B	C
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{b)}	4.8±0.01	4.7±0.02	4.7±0.01
16 ^{c)}	4.4±0.02	4.3±0.04	4.2±0.03
24 ^{d)}	4.1±0.04	4.2±0.04	4.1±0.06
32 ^{e)}	3.7±0.06	3.8±0.08	3.7±0.11
40 ^{f)}	3.5±0.07	3.4±0.10	3.4±0.24
48 ^{g)}	3.1±0.12	3.1±0.22	3.1±0.10
56 ^{h)}	2.4±0.19	2.3±0.27	2.4±0.23
Overall acceptability			
Time (days)	Samples ²⁾		
	A ^{a)}	B ^{b)}	C ^{b)}
0 ^{a)}	5.0±0.00	5.0±0.00	5.0±0.00
8 ^{b)}	4.7±0.02	4.7±0.02	4.7±0.01
16 ^{c)}	4.3±0.08	4.3±0.04	4.4±0.02
24 ^{d)}	4.1±0.12	4.1±0.09	4.2±0.06
32 ^{e)}	3.7±0.11	3.7±0.14	3.8±0.05
40 ^{f)}	3.2±0.12	3.4±0.12	3.6±0.14
48 ^{g)}	3.1±0.24	3.2±0.19	3.3±0.12
56 ^{h)}	2.3±0.20	2.2±0.27	2.7±0.27

¹⁾Each value represented the mean of 15 observations using on hedonic scale of 1 (dislike very much) to 5 (like very much).

²⁾A: Hot sauce manufactured with red pepper powder.

B: Hot sauce manufactured with *Kochujang*.

C: Hot sauce manufactured with red pepper powder and *Kochujang*.

^{abc)}Means in a row or column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range test ($P \leq 0.05$).

장구에서 시료간에 5% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 즉 전반적으로 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스가 높은 평가를 얻은 것으로 나타났다. 향의 경우 맛의 경우와 같이 20 및 30°C 저장구에서 시료간에 5% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 즉, 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스가 높은 평가를 얻은 것으로 나타났다. 색깔의 경우 20°C 저장구에서는 5% 수준에서 유의성이 인정되었으나 30°C 저장구에서는 5% 수준에서 유의성이 인정되지 않았다. 즉, 20°C 저장구에서는 고춧가루와 고추장으로 제조한 핫소스가 우수한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 표면색도의 결과와 유사하였다.

전반적 기호도의 경우 30°C 저장구에서는 5% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났으나 20°C 저장구에서는 유의성이 인정되지 않았다. 즉, 30°C 저장구에서는 고춧가루 및 고추장으로 제조한 핫소스가 우수한 것으로 나타났다. 저장기간의 유의성 검증결과 20 및 30°C 저장구에서는 5% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났으며, 20°C보다는 30°C 저장구에서 저장기간에 따른 변화가 큰 것으로 나타나 저장기간이 경과할수록 시료간의 차이가 있는 것으로 나타났다.

유통기간 예측

고춧가루 및 고추장을 이용하여 제조한 핫소스의 유통기간 중 품질을 객관적으로 평가하기 위해 cap-santhin을 품질지표로 선정하였다. 이는 권 등¹⁰⁾이 핫소스의 품질을 객관적으로 평가하기 위한 품질지표를 선정하기 위해 capsanthin과 capsaicin을 비교 평가한 결과 capsanthin이 capsaicin보다 관능적 색깔과 상관성이 높

Table 5. Correlation coefficient of capsanthin with sensory color and hunter color value

Parameters	Temp. (°C)		
	20	30	
Hunter color value	A ¹⁾	0.926	0.893
	B ¹⁾	0.893	0.793
	C ¹⁾	0.817	0.888
Sensory color value	A	0.891	0.977
	B	0.937	0.904
	C	0.883	0.955

¹⁾A: Hot sauce manufactured with red pepper powder.

B: Hot sauce manufactured with *Kochujang*.

C: Hot sauce manufactured with red pepper powder and *Kochujang*.

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

Samples ¹⁾	Temp. (°C)	Regression equation	Correlation coefficient
A	20	$Y = -0.0006 X + 0.153$	0.951
	30	$Y = -0.0015 X + 0.148$	0.987
B	20	$Y = -0.0004 X + 0.112$	0.943
	30	$Y = -0.0013 X + 0.111$	0.970
C	20	$Y = -0.0005 X + 0.122$	0.912
	30	$Y = -0.0015 X + 0.121$	0.977

¹⁾A: Hot sauce manufactured with red pepper powder.

B: Hot sauce manufactured with *Kochujang*.

C: Hot sauce manufactured with red pepper powder and *Kochujang*.

았기 때문에 본 연구에서도 핫소스의 품질지표로 capsanthin을 선정하였다. 따라서 capsanthin과 관능적 색깔, 표면색도 등과 상관성을 조사한 결과는 Table 5와 같다.

Table 5에서 보는 바와 같이 capsanthin과 관능적 색깔과의 상관성이 capsanthin과 표면색도의 상관성 보다 높아 capsanthin과 관능적 색깔을 이용하여 유통기간을 예측하였다. 즉 capsanthin 함량과 관능적 색깔의 변화와의 상관 반응식을 구하여 관능적 색깔의 점수가 최저 점수 1점이 되는 capsanthin의 함량을 예측한 결과 평균 0.02% (w/w)가 되어 이 시점까지를 유통기간으로 정하였다.

저장기간에 따른 capsanthin 함량의 감소율을 0차 반응식으로 나타낸 결과는 Table 6과 같다.

Table 6에 의해 계산된 한국식 핫소스의 20 및 30°C의 유통기간을 예측한 결과 고춧가루로 제조한 핫소스의 경우 30°C에서는 85.3일, 20°C에서는 221.7일, 고추장으로 제조한 핫소스의 경우 30°C에서는 70.0일, 20°C에서는 230.0일, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 경우 30°C에서는 67.3일, 20°C에서는 204.0일이 예측되었다.

요 약

고춧가루로 제조한 핫소스, 고추장으로 제조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스 등을 제조한 후 저장 기간에 따른 품질특성치의 변화를 조사하였다. 제조된 한국식 핫소스를 20°C 및 30°C 항온기에 56일간 저장하면서 품질변화를 측정할 결과 pH의 경우 고춧가루로 제조한 핫소스, 고추장으로 제

조한 핫소스, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 초기 pH는 각각 3.90, 3.81 및 3.90 이었으며, 56일 저장기간동안 변화를 볼 수 없었으며 적정산도는 pH와 유사한 경향을 나타내었다. Capsanthin과 표면색도의 경우 저장온도가 높을수록 색깔의 급속한 변화를 볼 수 있었다. 핫소스의 저장기간 중 미생물의 변화 결과는 생균수의 경우 저장온도가 증가함에 따라 약간 감소하는 경향을 보여주고 있었으나 효모 및 곰팡이, 대장균 및 젖산균은 검출되지 않았다. 저장기간 중의 관능검사를 실시한 결과 전반적으로 고춧가루와 고추장을 이용하여 혼합 제조한 핫소스가 다른 처리구에 비해 우수한 것으로 나타났다. 핫소스의 유통기간을 예측한 결과 고춧가루를 이용하여 제조한 핫소스의 경우 30°C에서는 85.3일, 20°C에서는 221.7일, 고추장으로 제조한 핫소스의 경우 30°C에서는 70.0일, 20°C에서는 230.0일, 고춧가루와 고추장으로 혼합 제조한 핫소스의 경우 30°C에서는 67.3일, 20°C에서는 204.0일이 예측되었다.

감사의 글

본 논문은 농림수산기술관리센터의 지원에 의해 수행된 연구의 일부 결과로서 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

- Flores, L.M., Palomar, L.S., Roh, P.A. and Bullerman, L.R.: Effect of potassium sorbate and other treatments on the microbial content and keeping quality of a restaurant-type Mexican hot sauce. *J. Food Protection*, **51**, 4-7 (1988)
- Chung, S.L., Jorgensen, K.V. and Price, R.S.: Effect of processing temperature and added antimicrobial agents on keeping quality of Mexican-style sauce. *J. Food Sci.*, **54**, 1163-1164 (1988)
- Wijeratne, W.B.: Changes in the rheological properties, pungency and color of capsicums as affected by hot sauce processing variables, *Dissertation-Abstracts-International*, **46**, 3659 (1986)
- Award, A.R.: Chemical and physical characteristics of pepper mash and hot pepper sauce, *Dissertation-Abstracts-International*, **47**, 3597-3598 (1987)
- Kwon, D.J., Lee, S., Yoon, K.D., Han, N.S., Yoo, J.Y. and Chung, K.S.: Technical development of Korean type hot sauce (In Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 1014-1020 (1996)
- Kwon, D.J., Kim, Y.J., Lee, S. and Yoo, J.Y.: Technical development of hot sauce with red pepper (In Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 391-396 (1998)
- Kwon, D.J., Lee, S., Kim, Y.J., Yoo, J.Y. and Chung,

- K.S.: Changes of physiochemical characteristics of Korean type hot sauce during storage (In Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 548-551 (1998)
8. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemistrys, Washington, D.C., Ch. 42; p.2-4 (pH), Ch. 27; p.35 (acidity) (1995)
9. Lee, S.W.: Physio-chemical studies on the after-ripening of hot pepper fruits (part 5) (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, **14**, 149-156 (1971)
10. Difco manual: Difco laboratories 10th. ed., Detroit, Michigan. p.679 (PCA), p.689 (PDA), p.748 (rogosa SL agar). (1984)
-

(1998년 12월 9일 접수)