

천연색소를 활용한 백김치 소스 개발

한귀정* · 신통선 · 조용식 · 이수열[†]

농업과학기술원 농촌자원개발연구소 농산물가공이용과, [†]K&G식품

Development of Baikkimchi Sauce using Natural Color

Gwi-Jung Han*, Doung-Sun Shin, Yong-Sik Cho, and Soo-Yul Lee[†]

Agriproduct Science Division, National Rural Resources Development Institute, NIAST, RDA

[†]K&G Food Co., Ltd.

Abstract The characteristics of the *Baikkimchi* sauce made from natural pigments according to the preservation period were explored. For this research, two *Baikkimchi* sauces were made. One was made of *Baikkimchi* and only side materials (Sauce I). The other was made of *Baikkimchi*, side materials and 1.5% of orange paprika powders (Sauce II). There was no significant change in pH and the total acidity. The color showed better stability in the sauce II, the one with the natural pigments. As the preservation period increased, vitamin C content and the viscosity decreased. In addition, the number of lactic acid bacteria became rather reduced. Several sensory features were different significantly according to the preservation period, and the one with source II showed better features overall.

Key words: *Baikkimchi*, sauce, paprika, natural color, quality properties

서 론

김치는 다른 발효식품과는 달리 양념이 많이 가미된 복합 발효식품으로 신선한 맛에 대한 외국인의 관심이 높아지고 있어 국내 소비 확대 및 수출을 위한 김치의 산업화 및 저장방법의 개발이 절실히 요구되고 있으며, 발효된 양념의 특성을 살릴 수 있는 가공식품을 개발하려는 연구가 계속되어 오고 있다(1). 김치는 영양학적으로 중요한 비타민, 무기질, 섬유질, 유산균 및 각종 유기 생성물 등이 풍부한 전통식품이나 과숙시 강한 발효취와 연부현상에 의한 조직감 저하 등으로 소비확대에 장애가 되고 있으며 김치를 활용한 다양한 가공품 개발 요구가 증가되고 있다(2).

현재까지 알려진 김치에 대한 연구는 주로 김치의 산폐를 방지하거나, 장기보존법 및 새로운 재료를 이용한 김치 제조 연구(3-5)에 집중되어 왔고, 또한 종래 개발된 김치 가공식품은 김치 자체를 주재료, 부재료로 사용하는 김치버거, 김치블러, 김치음료 등의 식품에 한정되어 왔다. 그러나 이를 가공식품은 흐름 특성과 혼합 특성이 조미식품으로 사용하기에는 적당하지 않아 다양한 식품에서의 김치의 특성을 조화시키고 소비자들의 기호성을 충족시키는 데에는 한계가 있었다. 최근 식습관의 서구화로 자극적이고 매운맛을 지닌 김치를 싫어하는 사람들이 증가하고 있어 백김치에 의한 식이섬유 섭취 개발이 요구되고 있으며(6), 천연색소인 파프리카는 카로티노이드계 색소를 함유하고 있고 비타민이 풍부하면서도 매운맛이 별로 없고 향이 좋고 단맛을 내는

알칼리성 강장식품으로 음식, 샐러드, 고기조리용 향신료로 많이 이용되고 있다(7).

최근 생활수준이 향상되고 여성의 사회진출, 학가족화 등으로 인한 외식 산업의 발전은 소스류의 다양화 및 이의 소비를 증가시키게 되어 각종 외국 소스류가 유입되어 국내 식품시장에 현대인의 생활에 알맞은 새로운 식문화의 형태로 자리 잡고 있는 추세이다(8-9). 소스는 여러 가지 원료를 배합하여 음식물에 잘 어울려지도록 한 조미료의 일종이라고 할 수 있는데, 소스의 원료는 야채류에 여러 종류의 양념과 가열처리하여 혼합한 것과 여기에 각종 부산물을 이용하여 사람들의 기호에 맞도록 조미료, 향신료 등을 일정량 첨가하여 다양한 맛과 향을 내는 것으로 알려져 있다(10). 김치가 우리 식탁에서 차지하는 중요성 및 비중을 고려해 볼 때 혼합 형태인 퓨전식품에 대한 소비자들의 선호도가 높아지고 있으므로 우리나라의 김치를 이용한 다양한 용도로서의 제품의 개발은 의미가 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 목적은 다양한 소비계층을 겨냥한 새로운 맛과 향을 갖는 김치 향신초제 개발로 백김치의 장기보관 및 취급의 어려움을 해결하여 간편하게 휴대할 수 있도록 캐ップ형 다용도 백김치 소스를 개발하기 위한 기초 자료로서 소스의 균일한 품질특성 유지와 저장성을 증진시키고 대량생산 및 유통이 가능하게 함으로써 우리 농산물의 활용증진을 위해 김치의 소비확대 및 수출상품 일환으로 천연색소를 활용한 백김치 소스를 개발하고자 하였다.

재료 및 방법

백김치 소스 제조

백김치 제조는 주재료인 배추를 2등분하고 10% 소금물에 6시간 정도 절인 다음 흐르는 물로 2회 헹군 후 1시간 동안 탈수시켰다. 부재료인 무, 배, 마늘, 생강은 채를 썰어 혼합한 후 배추잎의 사이사이에 혼합된 부재료를 넣어 걸임으로 감쌌다. 양념

*Corresponding author: Gwi-Jung Han, Agriproduct Science Division, National Rural Resources Development Institute, NIAST, RDA, 88-2 Seodun-dong, Suwon, 441-853, Korea
Tel: 82-31-299-0570
Fax: 82-31-299-0553
E-mail: hangj@rda.go.kr
Received September 5, 2006; accepted February 12, 2007

Table 1. Formula of Baikimchi sauces

Ingredients	Sauce (I)	Sauce (II)
Kimchi	61.2	60.2
Sugars ¹⁾	36.8	36.3
Starch	0.8	0.8
Vinegar	0.6	0.6
Salt	0.6	0.6
Natural color	-	1.5
Total	100	100

¹⁾Starch syrup : oligosaccharide = 1 : 1.

은 절임배추 100g에 대하여 무 10.0g, 배 5.0g, 마늘 2.0g, 생강 1.0g, 설탕 1.0g를 첨가하였으며 백김치 담금 소금물을 절임배추와 1:1(w/v) 비율로 하여 10L 플라스틱 용기에 담아 5±1°C에서 숙성하면서 분석용 시료로 사용하였다.

백김치 소스 제조는 잘 숙성된 백김치를 믹서기(Lon power-DA505, Daesung artlon, Korea)로 분쇄한 다음 Table 1과 같은 재료의 혼합비율로 백김치 소스를 제조하였다. 먼저 소스(I)은 분쇄된 백김치에 부재료만 첨가한 것, 소스(II)는 분쇄된 백김치에 부재료와 천연색소로 주황색 파프리카분말을 1.5% 첨가한 것으로 하여 제조하였다. 품질특성에 사용된 김치소스는 대조구와 천연색소를 첨가한 4구의 소스를 여러 차례의 예비 관능검사를 통하여 우수한 품질특성 조사를 실시하였다.

백김치 숙성 정도별 품질 특성

백김치의 숙성 기간 중 3일 간격으로 김치의 일부를 채취하여 pH, 총산도, 염도의 변화를 측정하면서 pH 4.2-4.7, 산도 0.6-0.8, 염도가 약 3.0%인 잘 숙성된 18일 전후의 백김치 소스 제조에 사용하였다. pH의 측정은 pH meter(Corning Pinnacle 540, USA)로 측정하였으며, 총산도는 0.1 N NaOH으로 pH 8.3이 될 때까지 중화작정하고 이때 소비된 mL수를 젖산의 함량(%)으로 나타내었다(11).

저장기간별 백김치 소스의 품질특성

제조된 백김치 소스를 91일 동안 냉장저장(5±1°C) 하면서 저장기간별 백김치 소스의 품질특성을 조사하였다. 먼저 pH 측정은 시료 50g를 2분 동안 균질화 하여 pH meter로 나타내었으며, 총산도는 0.1 N NaOH으로 pH 8.3이 될 때까지 중화작정하고 이때 소비된 mL수로부터 젖산의 함량(%)을 구하였다(11). 백김치 소스의 색도 변화는 색차계(Color & Color difference meter, Macbeth color-Eye 3100, USA)를 이용하여 시료의 색깔에 대한 L^{*}(lightness), a^{*}(redness), b^{*}(yellowness)으로 나타내었다(12). 비타민 C의 함량은 AOAC 방법(13)에 따라 2, 4-dinitrophenyl hydrazine(DNP) 비색법으로 정량하였다. 점도의 측정은 김치소스를 점도계(Viscometer RVDV-II+, USA) 3번 추를 이용하여 측정하였다. 총균수 측정은 단계별로 회색한 시료를 ACP(aerobic count plate, 3M petrifilm aerobic, USA)에 도말한 후 30°C에서 3일 동안 배양한 다음 생성된 colony를 계수하여 확인하였다. 젖산균수의 경우 *Lactobacillus* MRS 한천배지(Difco, Co., USA)를 사용하여 단계별로 회색한 시료를 접종한 다음 30°C에서 3일 동안 배양 후 생성된 colony를 계수하였다. 이때 검출된 미생물수는 시료 1g 당 log colony forming unit(Log CFU/g)으로 나타내었다.

저장기간별 백김치 소스의 관능적 특성

제조된 백김치 소스를 1kg씩 밀폐용기에 담아 냉장저장(5±1°C)하면서 0일, 30일, 60일에 관능평가를 실시하였다. 관능검사 평가항목은 주관적인 평가로 색, 냄새, 질감, 맛 및 종합적 기호도에 대해 실시하였는데 1에서 9까지로 분류한 등급을 사용하여 평가하는 9점 기호척도법으로 실시하였는데 1에서 가까울수록 극도로 좋고, 9에 가까울수록 극도로 싫은 것으로 나타내었다. 폐널요원은 반복적으로 훈련된 20명을 선정하였고, 백김치 소스의 시료는 냉장고에서 꺼낸 시료를 골고루 섞은 다음 종이컵에 30g씩 담아 폐널요원에게 제시하여 평가하도록 하였다.

통계처리

실험결과에 대한 통계 분석은 SAS program(2001)을 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 유의성 검정($p < 0.05$)은 Duncan의 다중검정법(multiple range test)을 이용하였다.

결과 및 고찰

저장기간별 백김치 소스의 품질특성

pH 및 총산도 변화: 저장기간에 따른 김치소스의 pH 및 총산도의 변화는 Table 2에 나타내었다. 소스별 pH의 경우 저장초기에는 소스(I)는 pH 3.7, 소스(II)의 경우는 pH 3.9이었고 저장 91일이 되어도 거의 같은 수준을 유지하였다. 이런 결과는 Kang 등(14)이 백김치를 10-30°C의 범위에서 발효시킬 때 pH의 변화는 일반적인 배추김치에서의 변화와 유사하게 처음에는 완만한 감소를 보이다가 발효 중기 급속히 감소하여 서서히 pH 4.0 이하로 떨어지는 최종 발효단계로 구분한 결과와 유사하였다. 총산도의 경우에는 저장기간이 증가함에 따라 각 소스별 비슷한 경향으로 증가하여 소스(I)은 저장초기 0.72%이다가 저장 91일에는 0.93%이었으며, 소스(II)의 경우 저장초기 0.80%에서 저장말기에는 1.18%로 증가하는 변화를 보였다. 이는 So와 Kim(11)의 연구에 의하면 백김치의 총산도는 담금 즉시에 0.03%이었으나 2-12일 간에 급격히 증가하여 0.30%이었고 12일에는 0.59%으로 증가하여 그 이후에도 계속 완만하게 증가하여 50일에는 1.10%를 나타내어 김치의 숙성 정도가 2-12일에는 약간숙성 상태이고 15일에는 적숙상태이며, 50일에는 과숙상태에 해당된다는 결과와 비교해 보면 백김치 소스의 총산도가 저장기간에 따라 증가한 것은 백김치 소스를 제조할 때 총산도가 0.6-0.8%에 해당하는 적숙상태의 백김치를 시료로 사용하여 냉장저장하면서 발효가 더 진행되었고 부재료의 첨가도 영향을 미친 것으로 사료된다.

색도 변화

김치 소스의 저장기간별 색도의 변화를 명도(L^{*}), 적색도(a^{*}) 및 황색도(b^{*})로 구분하여 기계적으로 측정하였다. 소스(I)의 경우 초기의 L, a, b값은 55.5, -2.7, 16.9이었으며, 소스(II)는 51.9, 10.7, 32.5로 저장기간에 따른 색도변화는 91일 동안 거의 차이를 보이지 않았다(Table 2). 즉, 소스(II)의 경우에는 L-value가 약간 감소하는 반면 a-value와 b-value가 약간 증가하였지만 큰 변화는 보이지 않았다. 천연색소를 첨가하지 않은 소스(I)는 a-value 경우 저장 초기 약 -2.8--3.0을 그대로 유지하다가 35일이 지나면서 급격한 변화를 보이다가 그 이후에 변화가 없었다. 따라서 본 실험에서 사용된 김치소스는 소스(I)의 약간의 변화를 제외하고는 91일 동안의 저장기간에 따른 외관적 품질 변화가 거의 없는 것으로 판명되었다.

Table 2. Physicochemical characteristics of *Baikkimchi* sauces

Formula	Storage time(days)	pH(%)	Acidity(%)	Color value		
				L	a	b
Sauce (I) ¹⁾	0	3.7 ± 0.02 ³⁾	0.72 ± 0.01	55.5 ± 0.56	-2.7 ± 0.09	16.9 ± 0.28
	7	3.8 ± 0.02	0.72 ± 0.02	53.4 ± 0.75	-2.9 ± 0.85	15.3 ± 1.24
	14	3.8 ± 0.01	0.71 ± 0.01	52.5 ± 0.12	-3.0 ± 0.86	15.8 ± 1.06
	21	3.7 ± 0.01	0.70 ± 0.01	52.7 ± 0.22	-2.9 ± 0.57	14.5 ± 1.23
	28	3.8 ± 0.02	0.75 ± 0.01	49.4 ± 1.65	-3.0 ± 3.11	16.9 ± 2.64
	35	3.7 ± 0.01	0.88 ± 0.01	59.7 ± 2.98	-2.1 ± 0.21	16.3 ± 2.01
	42	3.8 ± 0.02	0.89 ± 0.02	53.5 ± 0.53	-2.1 ± 0.26	13.5 ± 3.47
	49	3.7 ± 0.02	0.92 ± 0.02	54.7 ± 0.85	-2.0 ± 0.28	15.8 ± 2.88
	56	3.7 ± 0.01	0.91 ± 0.02	57.5 ± 0.62	-2.1 ± 0.37	13.2 ± 2.65
	63	3.7 ± 0.02	0.93 ± 0.02	57.5 ± 0.39	-2.0 ± 0.46	17.3 ± 4.22
	70	3.7 ± 0.01	0.93 ± 0.01	55.0 ± 2.64	-2.0 ± 0.45	13.9 ± 1.86
	77	3.7 ± 0.02	0.89 ± 0.01	57.6 ± 0.68	-2.1 ± 0.44	16.7 ± 3.85
	91	3.7 ± 0.02	0.93 ± 0.01	52.5 ± 0.82	-2.1 ± 0.53	16.3 ± 3.15
Sauce (II) ²⁾	0	3.9 ± 0.02	0.80 ± 0.02	51.9 ± 1.39	10.7 ± 0.26	32.5 ± 0.46
	7	4.0 ± 0.01	0.80 ± 0.01	49.3 ± 0.08	10.0 ± 0.35	32.6 ± 1.04
	14	4.0 ± 0.01	0.80 ± 0.02	46.9 ± 0.86	8.7 ± 0.79	30.0 ± 2.31
	21	3.9 ± 0.02	0.81 ± 0.02	48.1 ± 0.76	7.5 ± 1.23	29.1 ± 2.26
	28	4.0 ± 0.01	0.86 ± 0.01	49.4 ± 1.26	8.7 ± 2.55	29.2 ± 1.34
	35	3.9 ± 0.02	0.91 ± 0.02	52.4 ± 1.31	11.6 ± 2.63	36.4 ± 1.68
	42	3.9 ± 0.03	0.95 ± 0.02	52.0 ± 1.28	8.8 ± 4.63	32.4 ± 1.13
	49	4.0 ± 0.01	1.02 ± 0.02	51.6 ± 1.36	10.6 ± 0.65	34.8 ± 0.90
	56	3.9 ± 0.01	0.96 ± 0.02	53.8 ± 1.85	9.2 ± 2.87	34.2 ± 0.82
	63	3.9 ± 0.01	1.00 ± 0.01	52.3 ± 2.04	9.8 ± 1.93	32.7 ± 0.76
	70	3.9 ± 0.01	1.02 ± 0.01	50.3 ± 2.25	9.6 ± 2.82	30.2 ± 1.56
	77	3.9 ± 0.01	1.20 ± 0.02	52.6 ± 1.33	9.5 ± 4.56	33.3 ± 2.62
	91	3.9 ± 0.03	1.18 ± 0.02	48.1 ± 1.63	9.4 ± 2.33	33.5 ± 1.87

¹⁾*Baikkimchi* sauce, ²⁾*Baikkimchi* sauce added with 1.5% orange paprika powder, ³⁾Each value represents the mean ± SD of 3 observations.

비타민 C의 변화

저장기간별 김치소스의 비타민 C의 변화는 Table 3과 같다. 소스(I)의 경우에는 초기에 14.7 mg%이다가 점차 감소하기 시작하여 저장 91일째는 비타민 C의 함량이 8.8 mg%으로 감소하였으며, 소스(II)의 경우는 저장초기 25.0 mg%이다가 점차 감소하기 시작하여 저장 91일에는 14.0 mg%이었다. 이런 결과는 비타민 C 함량이 백김치가 약 10 mg인 반면 주황색 파프리카는 약 167 mg으로 다량 함유(15)하고 있으므로 천연색소로 주황색 파프리카를 첨가한 소스(II)가 소스(I)에 비해 차이가 약 2배 이상 나타난 것으로 사료되며, 또한 김치의 발효과정 중에 일어나는 비타민 C의 변화는 다소 차이가 있으며, 김치의 제조조건(재료와 발효조건, 미생물의 변화 및 환경조건)에 따라 달라지므로 발효초기부터 비타민 C 함량이 증가하다가 완숙기 및 그 이후부터 계속 감소하기도 하며, 발효초기부터 계속 저하되기도 한다는 연구결과(16)와 비슷한 양상을 나타내었다. 따라서 저장기간에 따른 백김치 소스의 변화 양상은 비슷한 경향을 나타냈지만, 비타민 C의 함량은 백김치 소스를 제조할 때 천연색소인 주황색 파프리카 분말을 1.5% 첨가한 소스(II)가 천연색소를 첨가하지 않는 소스(I)보다 높게 나타났다.

점도의 변화

김치 소스의 저장기간별 점도의 변화를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 소스(I)의 점도 변화는 저장초기에 48.6 mPa·s에서 저

장말기 91일째 25.5 mPa·s⁰]었으며, 소스(II)의 경우에는 81.5 mPa·s에서 43.3 mPa·s으로 소스(I)보다 높게 나타났다. 즉, 저장기간이 증가할수록 점도의 변화는 모든 소스에서 점차로 감소하였으며, 소스(II)가 소스(I)에 비해 감소 폭은 크게 나타났으나 저장 91일에 두 소스간의 외관상 큰 차이를 보이지 않았다.

미생물학적 특성

저장기간별 김치 소스의 총균수 및 젖산균수의 변화는 모든 소스에서 비슷한 경향으로 나타났다(Fig. 1,2). 즉, 총균수의 경우 소스(I)과 소스(II)가 각각 저장초기 6.3×10^6 및 8.3×10^6 으로 거의 변화가 없다가 저장 21일에는 약 2.1×10^7 - 1.2×10^8 으로 약간 증가했다가 서서히 감소하기 시작하여 저장 56일이 지나면서 저장 91일까지는 거의 변화 없이 소스(I)은 9.8×10^1 으로 감소하여 그 수준을 유지하였으며, 소스(II)는 3.8×10^3 으로 감소하는 경향을 나타내었다. Park 등(17)에 의하면 김치의 발효 중 총균수는 사용원료와 제조여건에 따라 다르지만 최고균수는 보통 약 10^8 - 10^{10} 사이라고 보고한 것과 비교해 보면 발효온도가 낮은 발효의 경우 총균수가 낮음을 알 수 있었다.

젖산균의 경우 총균수와 비슷한 양상으로 저장 기간이 증가할수록 모든 소스에서 젖산균수가 다소 저하되는 경향을 보였다. 즉, 저장초기 젖산균수는 각각 6.8×10^5 - 6.9×10^5 에서 조금씩 증가하다가 저장 49일에는 2.3×10^2 및 4.2×10^3 으로 감소하기 시작하여 저장 56일에는 4.0×10^1 및 9.8×10^2 였다. 소스(II)의 경우에는

Table 3. Changes in vitamin C level of Baikkimchi sauces during the storage at $5 \pm 1^\circ\text{C}$ for 91 days
(unit: mg%)

Storage time (days)	Sample	
	Sauce I ¹⁾	Sauce II ²⁾
0	14.7 ± 0.168 ^{3)A}	25.0 ± 0.137 ^A
7	14.8 ± 0.103 ^A	24.3 ± 0.084 ^A
14	12.9 ± 0.018 ^B	21.2 ± 0.067 ^B
21	12.1 ± 0.007 ^C	17.9 ± 0.074 ^C
28	11.5 ± 0.106 ^C	16.2 ± 0.038 ^D
35	8.8 ± 0.116 ^{DE}	17.3 ± 0.102 ^{CD}
42	9.8 ± 0.098 ^D	20.0 ± 0.062 ^{BC}
49	8.8 ± 0.008 ^{DE}	18.4 ± 0.109 ^C
56	7.9 ± 0.125 ^E	17.5 ± 0.073 ^{CD}
63	7.3 ± 0.117 ^E	16.1 ± 0.036 ^D
70	8.4 ± 0.103 ^{DE}	15.8 ± 0.113 ^{DE}
77	9.0 ± 0.027 ^D	16.1 ± 0.106 ^D
84	6.9 ± 0.210 ^F	15.0 ± 0.067 ^E
91	8.8 ± 0.061 ^{DE}	14.0 ± 0.009 ^F

¹⁾Baikkimchi sauce, ²⁾Baikkimchi sauce added with 1.5% orange paprika powder, ³⁾Each value represents the mean ± SD of 3 observations. Different letter superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$).

Table 4. Changes in viscosity of Baikkimchi sauces during the storage at $5 \pm 1^\circ\text{C}$ for 91 days
(unit: mPa · s)

Storage time (days)	Sample	
	Sauce I ¹⁾	Sauce II ²⁾
0	48.6 ± 0.116 ^{3)A}	81.5 ± 0.115 ^A
7	46.8 ± 0.217 ^{AB}	80.6 ± 0.092 ^{AB}
14	46.2 ± 0.108 ^{AB}	80.5 ± 0.072 ^{AB}
21	40.1 ± 0.017 ^{AB}	80.6 ± 0.106 ^{AB}
28	37.6 ± 0.127 ^B	79.5 ± 0.042 ^B
35	35.5 ± 0.126 ^C	70.0 ± 0.009 ^C
42	33.0 ± 0.078 ^C	69.8 ± 0.003 ^C
49	37.5 ± 0.067 ^C	67.6 ± 0.007 ^C
56	35.1 ± 0.113 ^D	65.6 ± 0.046 ^{CD}
63	34.3 ± 0.104 ^D	65.2 ± 0.058 ^{CD}
70	33.3 ± 0.069 ^E	56.7 ± 0.081 ^D
77	32.2 ± 0.095 ^E	51.3 ± 0.097 ^{DE}
84	31.3 ± 0.141 ^E	48.7 ± 0.106 ^F
91	25.5 ± 0.109 ^F	43.3 ± 0.015 ^F

¹⁾Baikkimchi sauce, ²⁾Baikkimchi sauce added with 1.5% orange paprika powder, ³⁾Each value represents the mean ± SD of 3 observations. Different letter superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$).

저장온도가 낮으면 높은 분포상태를 더 지속적으로 나타내고 감소하기 시작하는 시기나 속도가 더 늦어지는 경향으로 보아 저장 91일 되어도 약 7.2×10^2 를 유지하였으며, 소스(I)의 경우는 약 3.8×10^1 이었다. 이는 *Lactobacillus*속이 저온에서는 활발하게 증식하지 못한다는 Shin 등(18)의 결과와도 일치하였다.

저장기간별 김치 소스의 관능적 특성

저장기간에 따른 각 김치 소스별 관능평가 결과를 Table 5에 나타내었다. 김치 소스의 색(color), 냄새(flavor), 질감(texture), 맛

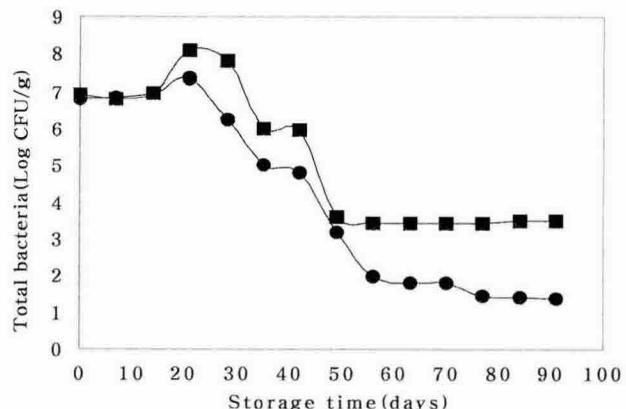


Fig. 1. Changes in total cell numbers of Baikkimchi sauces during the storage at $5 \pm 1^\circ\text{C}$ for 91 days, ●-●: Sauce I (Baikkimchi sauce), ■-■: Sauce II (Baikkimchi sauce added with 1.5% orange paprika powder)

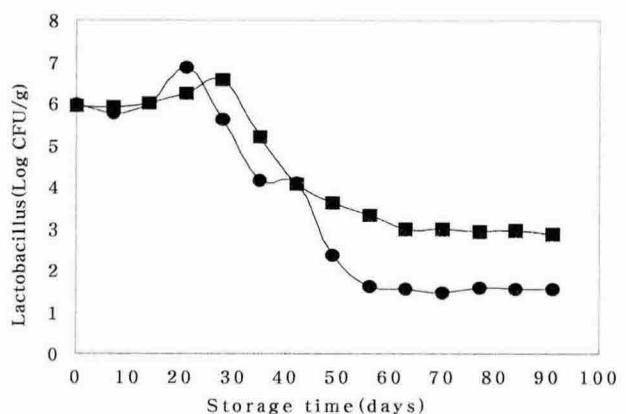


Fig. 2. Changes in *Lactobacillus* sp. cell count of Baikkimchi sauces during the storage at $5 \pm 1^\circ\text{C}$ for 91 days, ●-●: Sauce I (Baikkimchi sauce), ■-■: Sauce II (Baikkimchi sauce added with 1.5% orange paprika powder)

(taste), 전반적기호도(overall quality)의 기호성 평가에서 전반적으로 모든 소스에서 저장기간별 각 소스는 유의적으로 비교적 높은 평가를 받았다. 즉 색의 경우 소스(I)은 0일, 30일, 60일에 각각 3.8, 5.2 및 5.0으로 낮게 평가된 것에 비해 소스(II)의 경우는 5.8, 6.2 및 6.1으로 다소 높은 평가를 받았다. 냄새는 두 소스 모두에서 저장 60일에 가장 높은 점수를 받았으며, 질감과 맛의 경우에는 소스(I)의 질감을 제외하고는 저장 60일에 가장 높게 평가되었다. 전반적인 기호도는 소스(I)의 경우 저장 30일에 가장 높았으며, 소스(II)는 저장 0일에 6.0인 반면 저장 30일에는 6.5으로 높았다가 저장 60일에 5.7으로 다시 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 전체적으로 모든 평가항목에서 소스(II)가 소스(I)보다 높게 평가되었다. 이런 결과로 보아 천연색소의 하나인 파프리카 분말은 주황색 파프리카, 노랑색 파프리카, 녹색 파프리카, 적색 파프리카 등의 파프리카로부터 주황색, 노랑색, 녹색, 적색 등의 색깔을 지닐 수 있으므로 통상적으로 흰색을 나타내는 백김치에 사용하여 다양한 색상을 얻을 수 있는 가능성을 부여하고 비타민 C 함량과 카로티노이드계 색소를 함유하고 있어 영양적으로 우수한 백김치 소스 활용 가능성을 강하게 시사해 주었다(15).

Table 5. Sensory characteristics of *Baikkimchi* sauces during the storage at $5 \pm 1^\circ\text{C}$ for 60 days

Sample	Storage time (days)	Sensory properties				
		Color	Flavor	Texture	Taste	Overall quality
Sauce I ¹⁾	0	3.8 ^D	4.5 ^C	5.5 ^{AB}	4.5 ^C	4.4 ^{CD}
	30	5.2 ^{BC}	5.0 ^B	5.3 ^B	5.2	5.5 ^{BC}
	60	5.0 ^C	5.1 ^B	5.0 ^{BC}	4.9 ^B	4.9 ^C
Sauce II ²⁾	0	5.8 ^{AB}	5.7 ^{AB}	5.1 ^B	5.1 ^B	6.0 ^{AB}
	30	6.2 ^A	5.7 ^A	6.0 ^A	6.2 ^A	6.5 ^A
	60	6.1 ^A	5.9 ^A	5.9 ^A	5.8 ^A	5.7 ^B

Mean \pm SD of 20 values using hedonic scale of 1 (dislike very much) to 9 (like very much). Different letter superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$). ¹⁾*Baikkimchi* sauce, ²⁾*Baikkimchi* sauce added with 1.5% orange paprika powder.

요 약

본 연구에서는 천연색소를 활용한 백김치 소스 개발의 목적으로 백김치를 제조하여 잘 숙성된 김치를 분쇄한 다음 부재료로 전분, 당, 식초, 소금을 혼합하여 김치 소스를 제조한 후 $5 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 91일 동안 저장하면서 저장기간에 따른 품질특성 및 관능적 특성을 살펴보았다. 즉, 김치 소스 제조는 백김치에 부재료만 첨가한 것(소스 I), 백김치에 부재료와 주황색 파프리카 분말을 1.5% 첨가한 것(소스 II)으로 하였다. 품질특성을 조사한 결과 pH의 경우 저장초기 소스(I)은 pH 3.7, 소스(II)는 pH 3.9 \circ 다가 저장 91일이 되어도 거의 같은 수준을 유지하여 변화가 없게 나타났다. 총산도는 저장기간이 증가함에 따라 각 소스별 비슷한 경향으로 증가하는 경향을 보였다. 색은 천연색소를 첨가한 소스에서 안정성을 나타내었으며, 비타민 C와 점도의 변화는 저장기간이 증가 할수록 비슷한 경향으로 감소하는 경향을 보였다. 또한 저장기간별 김치소스의 총균수 및 젖산균수의 변화를 살펴 본 결과 비슷한 양상으로서 저장초기에서 거의 변화가 없다가 저장 약 20일에는 약간 증가했다가 서서히 감소하기 시작하여 저장 91일 까지는 거의 변화 없이 다소 저하되는 경향을 보였다. 관능적 특성은 저장기간에 따라 다소 유의적인 차이가 있었고, 전반적으로 소스(II)가 소스(I)에 비해 높게 평가되었다.

문 헌

- Cheigh HS, Park KY. Biochemical, microbiological, and nutritional aspects of kimchi (fermented vegetable products). Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 34: 175-203 (1994)
- Moon KD, Byun JA, Kim SJ, Han DS. Screening of natural preservatives to inhibit kimchi fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 27: 257-263 (1995)
- Mheen TI, Kwan TW. Effect of temperature and salt concentration on kimchi fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 16: 443-450 (1984)
- Kim SD, Hawer WD, Jang MS. Effect of fermentation tempera-

- ture on free sugar, organic acids and volatiles of kakdugi. J. Korean Soc. Sci. Nutr. 27: 16-23 (1998)
- Park WP, Kim JW. The effect of spices on the kimchi fermentation. J. Korean Agr. Chem. Soc. 34: 235-241 (1991)
 - Moon SK, Ryu HS. Changes in physicochemical properties of Baik-Kimchi during fermentation. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 26: 1013-1020 (1997)
 - Jeong CH, Ko WH, Cho JR, Ahn CG. Chemical components of korean paprika according to cultivars. Korean J. Food Preserv. 13: 43-49 (2006)
 - Grosch W. Detection of potent odorants in food by aroma extract dilution analysis. Trends in Food Sci. Technol. 4: 68-73 (1993)
 - Hawer WD, Ha JH, Seok HM. Changes in the taste and flavour compounds of kimchi during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 20: 511-517 (1988)
 - Oh HS, Park WB. Studies on the making of teriyaki sauce using Korean soy sauce. Korean J. Culin. Res. 9: 102-113 (2003)
 - So MH, Kim YB. Isolation and identification of major microbial groups during *Baikkimchi* fermentation. Korean J. Food Nutr. 10: 350-359 (1997)
 - Hutchings JS. Food colour and appearance. Instrumental specification. Blackie Academic & Professional, UK. pp. 217-223 (1994)
 - AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed. rev 2. pp. 28-29. Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, MD, USA (2000)
 - Kang KO, Kim WJ, Lim HS. Effect of temperature and NaCl concentration on the characteristics of *Baikkimchi*. Korean J. Soc. Food Sci. 13: 569-577 (1997)
 - National Rural Living Science Institute. Food Composition Table. 6th rev. Vegetables. National Rural Living Science Institute, RDA, Seoul, Korea. p. 145 (2001)
 - Lee SK, Shin MS, Jhong DK, Hong YH, Lim HS. Changes of kimchis contained different garlic contents during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 21: 68-74 (1989)
 - Park SK, Kang SG, Chung HJ. Effect of essential oil in astringent persimmon leaves on kimchi fermentation. Korean J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 22: 217-221 (1994)
 - Shin DH, Kim MS, Han JS, Lim DK, Bak WS. Change of chemical composition and microflora in commercial kimchi. Korean J. Food Sci. Technol. 28: 137-145 (1996)