

고추씨를 첨가한 청경채 백김치의 저장 중 품질 특성

정현숙[†]

순천대학교 생명산업과학대학 조리과학과

Quality properties of Pak-choi *Baikkimchi* with Red Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seed during Storage

Hyun Sook Jung[†]

Department of Food & Cooking Science, Suncheon National University

Abstract

To develop a variety of salted vegetables, this study investigated the quality properties and sensory characteristics of pak-choi *Baikkimchi* with 0, 1, 3, 5 and 7% (w/w) red pepper seed during 50 days at 10°C. The pH of pak-choi *Baikkimchi* decreased little for the first days but decreased significantly after day 20. The larger amount of the red pepper seed kept pH the less affected. The total acidity of pak-choi *Baikkimchi* increased within 20 days. Lactic acid bacteria count, pak-choi *Baikkimchi* with 0% red pepper seed decreased after 30 days' increase, while pak-choi *Baikkimchi* with 3% and 5% red pepper decreased significantly after 20 days' increase. Hunter's color L value increased during storage but a and b value decreased. Pak-choi *Baikkimchi* with 0%, 5% and 7% red pepper seed on day 10, pak-choi *Baikkimchi* with 1% 3% red pepper seed on day 20. Flavor preference was higher on day 20 of storage. In taste analysis, pak-choi *Baikkimchi* with 3% and 7% red pepper seed higher preference on day 10 and with 5% on day 30. Appearance preference was higher for pak-choi *Baikkimchi* with 0% and 3% red pepper seed on day 10 and with the others on day 20. Texture preference decreased as the storage time. Overall preference of pak-choi *Baikkimchi* with 0%, 1% and 7% were higher on day 10, pak-choi *Baikkimchi* with 3% and 5% red pepper seed were higher on day 20. In conclusion, the quality properties and sensory characteristics of pak-choi *Baikkimchi* were optimal on day 20 of storage and 3% red pepper seed.

Key words: Baikkimchi, pak-choi, red pepper seed, storage quality, sensory characteristics

I. 서론

한국음식은 곡류와 채소를 위주로 하는 건강식이며 웰빙 트렌드에 부합되는 저칼로리 및 기능성 식품으로 세계화 가능성이 높아 정부에서는 그 우수성을 알리고 세계화를 위하여 많은 재정적인 지원을 하고 있다(Kim KA 등 2005, Han JS 등 2010). 전통음식 중의 하나인 김치는 한국인의 식탁에서 가장 중요한 위치를 차지하는 음식으로 배추, 무, 젓갈, 향신료 등 다양한 채소와 양념을 함께 발효시킨 식품이다(Lee MK 등 2007). 김치의 종류에는 배추김치, 깍두기, 동치미, 열무김치, 갓김치, 백김치 등 여러 가지가 있으며 주재료와 부재료의 종류, 썰는 방법, 전처리 방법, 양념의 종류, 고춧가루 및 젓갈의 첨가여부, 김치 국물의 양 등에 따라 구분할 수 있다. 그 중에서 백

김치는 고춧가루와 젓갈을 사용하지 않기 때문에 맵지 않고 짠맛이 강하지 않으며, 시원한 국물과 함께 먹을 수 있는 김치(Choi SK 등 1997, Moon SK와 Ryu HS 1997)로 자극성이 적어 다른 김치에 비해서 외국인들의 선호도가 높은 것으로 알려져 있다(Park YH 등 2003). 국내 백김치에 관한 연구로는 사골 국물(Park YH 등 2003), 연근 즙(Park BH 등 2010)을 첨가한 연구가 보고되었고, 백김치 숙성 중 식이섬유 및 펙틴질의 함량변화(Moon SK와 Ryu HS 1997), 주요 미생물 군집의 분리 및 동정(So MH와 Kim YB 1997), 발효온도 및 소금농도(Kang KO 등 1997)의 영향에 관한 연구로 백김치의 다양성에 대한 연구는 아직까지 미흡한 실정이다.

십자화과 채소인 청경채(Pak-choi: *Brassica campestris* L. ssp *chinensis* Jusl)는 건강에 대한 관심이 높아지면서 한국 뿐만 아니라 중국, 일본, 동남아 및 미국 등에서도 꾸준히 소비량이 증가하고 있고, 쌈, 샐러드, 국, 전골 등에 주로 이용되고 있으며, 비타민 A와 C, 무기질인 인, 칼슘, 칼륨 및 식이섬유 함량이 높아 스트레스 해소, 빈혈 등에 좋은 것으로 알려져 있다(Kim DJ 등 2004, Yi

[†]Corresponding author: Hyun Sook Jung, Department of Food & Cooking Science, Suncheon National University
Tel: +82-61-750-3691
Fax: +82-61-750-3690
E-mail: jhsook3691@gmail.com

BG 등 2005, Choi HG 등 2011).

우리나라 고유 음식을 세계화하는 방법은 재료의 구입과 제조방법이 용이하고 고유한 우리 음식의 특징을 가지면서도 외국인의 기호와 부합되어야 하므로 외국인이 친숙하게 다가갈 수 있는 재료를 선택하고 외국인의 입맛에 맞는 방안을 제시할 수 있는 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 김치에 대한 식습관이 형성되지 않은 외국인에게도 친숙한 식재료를 이용하여 국가별, 인종별 소비자를 고려한 맛, 식재료 및 외관 등을 고려한 백김치 제조를 위하여 청경채를 이용한 백김치를 제조하였다. 백김치 특유의 매운맛과 저장성을 유지하기 위한 방법으로 고춧가루 제조시 나오는 부산물인 고추씨를 0~7% 첨가하여 청경채 백김치의 저장 중 품질 특성에 대해 알아보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료 청경채 백김치의 제조

실험에 사용한 재료인 청경채, 붉은 건고추(국내산), 배, 양파, 마늘, 생강 및 소금(재제염, 선탐, NaCl 88%, Seoul, Korea)은 순천시에 소재한 대형마트에서 일괄 구매하여 사용하였다.

2. 청경채 백김치의 제조

청경채 백김치의 제조를 위한 재료 배합은 Table 1과 같다. 구입한 청경채를 2회 세척한 후 12%(w/v) 소금물에 담갔다가 건져낸 후 청경채 무게의 5% 소금을 뿌려 1시간 동안 절인 다음 뒤집어서 1시간 더 절인 후에 3회 세척하고 30분 동안 물기를 제거하였다. 부재료로 사용된 배, 양파, 마늘 및 생강은 2% 소금물과 혼합하여 믹서기(HR-2011, Phillips, Amsterdam, Netherlands)로 마쇄하여

Table 1. Recipe for the preparation of pak-choi *Baikkimchi* added red pepper seed (g)

Ingredients	Samples ¹⁾				
	A	B	C	D	E
Pak-choi	300	300	300	300	300
Red pepper seed	0	3	9	15	21
Pear	30	30	30	30	30
Onion	36	36	36	36	36
Garlic	9	9	9	9	9
Ginger	3	3	3	3	3
2% salted water	300	300	300	300	300

¹⁾A: 0% red pepper seed added. B: 1% red pepper seed added. C: 3% red pepper seed added. D: 5% red pepper seed added. E: 7% red pepper seed added.

사용하였고, 고추씨는 구매한 붉은 건고추에서 씨를 분리하여 예비실험과 Sung JM 등(2008)의 연구를 토대로 청경채 무게의 0, 1, 3, 5 및 7%를 첨가하였다. 제조된 청경채 백김치는 플라스틱 통(Lock&Lock, Seoul, Korea)에 담아 10°C incubator(HB-101S, Han Baek Scientific Co., Bucheon, Korea)에서 50일 동안 저장하면서 10일 간격으로 채취하여 여과지(No. 2, Whatman Internation Ltd., Maidstone, UK)에 여과한 청경채 백김치의 즙액을 시료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) pH 측정

pH는 여과한 청경채 백김치 즙액을 pH meter(Accument 925 pH/ion meter, Fisher Scientific, Hanover, IL, USA)로 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

2) 총산도

총산도는 여과한 청경채 백김치 즙액 1 g에 증류수를 10 배 넣고 교반한 다음 0.1 N NaOH로 중화 적정하였다. 적정 산도는 소요된 NaOH의 양으로 다음 계산식에 따라 lactic acid로 표시하였고, 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

$$\text{적정 산도 (\%)} = \frac{V \times D \times F \times 0.009}{S} \times 100$$

V: 0.1 N-NaOH 적정량 (mL)

D: 희석배수

F: Factor value(0.1N-NaOH)

S: 시료 무게(g)

0.009 : lactic acid value

3) 색도 측정

색도는 여과한 청경채 백김치 즙액을 색차계(JC 801S, Color Techno System Co., Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도, 적색도, 황색도 값을 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

4) 젖산균수 측정

젖산균수는 여과한 청경채 백김치 즙액 1 mL을 취하여 멸균 생리식염수 10 mL를 가하고 균질기(Type 37600 Mixer, Branstead Thermolyne Co., Dubuque, IW, USA)를 이용하여 균질화한 시험용액을 10배 희석법으로 희석한 다음 Rogosa SL Agar(248020 Dehydrated, Becton, Dicknson & Company, Franklin Lakes, NJ, USA)에서 37°C, 48시간 배양한 후 30~300개인 평판을 선택하여 젖산균 수를 4회 측정하여 평균값을 구하였다.

5) 관능검사

청경채 백김치의 관능검사는 대학에 재학 중인 유학생 10명과 조리과학과 대학(원)생 10명 총 20명을 대상으로 실시하였다. 각 시료의 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 표시하였고, 제시 순서는 무작위로 하였다. 청경채 백김치에 대한 기호도 평가는 국물을 걸드린 청경채 백김치를 대상으로 하여 색, 향미, 맛, 외형, 질감 및 전체적인 선호도를 9점 척도로 평가하였고, 1점은 '매우 선호하지 않는다', 9점은 '매우 선호한다'로 평가하였다.

6) 통계처리방법

실험결과는 SPSS 프로그램을 이용하여 일원배치 분산분석(ANOVA)으로 통계처리 하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 청경채 백김치의 pH 변화

청경채에 고추씨 0~7%를 각각 첨가하여 제조한 백김치를 10°C incubator에서 저장하면서 10일 간격으로 채취한 백김치 즙액의 pH 변화는 Table 2와 같다. 제조 당일 측정된 결과, 청경채 백김치의 pH는 5.41~5.71로 나타났다. 반건조 고추의 씨를 첨가한 김치의 품질특성 연구(Sung JM 등 2008)에서도 김치의 초기 pH는 5.48~5.74이라고 하여 본 연구결과와 유사하였다. 저장 10일째에 측정된 pH 결과에서는 제조 당일과 비교하여 모든 시료구에서 pH가 약간 증가하는 경향을 보였는데, 이는 감초를 첨가한 동치미를 10°C에서 저장하면서 측정된 Jang MS와 Moon SW(1995)의 연구와 유사한 경향이다. 저장 20일째 측정된 결과에서는 모든 시료구의 pH가 크게 감소하였고 저장 20일 이후에는 pH의 변화가 적었으며, 모든

시료는 고추씨 첨가량과 저장기간에 따라 유의적인 차이가 있었다. 50일 저장 기간 동안 고추씨 무첨가구의 pH 변화가 가장 컸고, 고추씨 첨가량이 증가할수록 저장기간 동안 pH의 변화가 적었으며, 고추씨 첨가구는 무첨가구보다 저장 50일 째를 제외하고는 pH가 더 낮은 경향을 보였다. 이는 고추씨의 항균작용에 의하여 유산균의 번식이 억제되기 때문이라고 생각된다.

2. 청경채 백김치의 총산도 변화

청경채에 고추씨 0~7%를 각각 첨가하여 제조한 백김치를 10°C incubator에서 저장하면서 10일 간격으로 채취한 백김치 즙액의 총산도 변화는 Table 3과 같다. 제조 당일에 측정된 결과, 청경채 백김치의 총산도는 0.13~0.16%로 고추씨 첨가량이 높을수록 산도는 높았으나, 시료간에 유의한 차이는 없었다. 모든 시료는 저장 20일까지 총산도가 급격히 증가하는 경향을 보였고, 고추씨 무첨가구의 총산도는 저장 40일째까지 증가하다가 그 이후에 감소하였으며, 고추씨 첨가구의 총산도는 저장 30일째까지 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 청경채 백김치의 pH 감소와 총산도의 증가는 숙성 중 미생물의 대사 작용에 의한 유기산의 축적에 의한 것으로 생각된다. 녹차를 첨가한 백김치의 특성 연구(Suh HS 2010)에서 백김치에서 좋은 맛을 느낄 수 있는 산도는 0.6% 부근이라고 하였는데 본 연구에서는 저장 20일 이후부터 0.50~0.70%로 나타나 청경채 백김치의 경우 10°C로 저장하였을 때 식용에 적합한 산도는 20일 이후로 생각된다.

3. 청경채 백김치의 젖산균 변화

청경채에 고추씨 0~7%를 각각 첨가하여 제조한 백김치를 10°C incubator에서 저장하면서 10일 간격으로 채취한 백김치 즙액의 젖산균수 변화는 Table 4와 같다. 제조 당일에 젖산균수는 2.75~3.16 Log CFU/mL로 나타났으나 시료간에 유의한 차이는 없었다. 고추씨 무첨가구는 저장

Table 2. Changes in pH of pak-choi *Baikkimchi* with red pepper seed during fermentation at 10°C

Samples ¹⁾	Fermentation time (days)					
	0	10	20	30	40	50
A	5.71±0.00 ^a _B	5.83±0.02 ^a _A	4.09±0.02 ^{bc} _C	4.00±0.02 ^a _D	3.86±0.02 ^a _E	3.77±0.02 ^d _F
B	5.65±0.00 ^b _B	5.81±0.01 ^a _A	4.08±0.00 ^c _C	3.97±0.01 ^b _D	3.80±0.01 ^b _F	3.83±0.01 ^b _E
C	5.59±0.05 ^c _B	5.73±0.01 ^a _A	4.09±0.01 ^{bc} _C	3.95±0.01 ^b _D	3.79±0.01 ^b _E	3.80±0.01 ^c _E
D	5.46±0.00 ^d _B	5.76±0.01 ^b _A	4.11±0.01 ^b _C	3.97±0.00 ^b _D	3.78±0.01 ^b _F	3.84±0.01 ^{ab} _E
E	5.41±0.00 ^e _B	5.72±0.00 ^c _A	4.17±0.01 ^a _C	3.97±0.01 ^b _D	3.81±0.01 ^b _F	3.86±0.01 ^a _E

¹⁾Samples are same as in Table 1.

Values are mean±SD.

^{a-c}Mean±SD with different superscript within column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

_{A-F}Mean±SD with different subscript within row are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 3. Changes in total acidity of pak-choi *Baikkimchi* with red pepper seed during fermentation at 10°C (%)

Samples ¹⁾	Fermentation time (days)					
	0	10	20	30	40	50
A	0.13±0.00 _F	0.18±0.00 _E	0.51±0.00 _D	0.60±0.01 _D ^B	0.62±0.01 _A ^B	0.53±0.00 _C
B	0.13±0.00 _E	0.20±0.00 _D ^D	0.53±0.01 _C	0.61±0.01 _D ^A	0.58±0.01 _C ^B	0.56±0.01 _B ^B
C	0.15±0.02 _F	0.22±0.00 _E ^C	0.52±0.01 _D	0.70±0.01 _A ^A	0.64±0.01 _B ^A	0.60±0.01 _A ^C
D	0.15±0.01 _E	0.24±0.00 _D ^B	0.50±0.02 _C	0.64±0.0 _C ^A	0.62±0.00 _{AB} ^A	0.59±0.01 _A ^B
E	0.16±0.00 _E	0.25±0.00 _D ^A	0.52±0.01 _C	0.67±0.00 _A ^B	0.61±0.01 _B ^B	0.60±0.01 _A ^B

¹⁾Samples are same as in Table 1.

Values are mean±SD.

^{a-c}Mean±SD with different superscript within column are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

_{A-E}Mean±SD with different subscript within row are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 4. Changes in lactic acid bacterial number of pak-choi *Baikkimchi* with red pepper seed during fermentation at 10°C (Log CFU/mL)

Samples ¹⁾	Fermentation time (days)					
	0	10	20	30	40	50
A	2.97±0.68 _C	4.07±0.42 _B ^C	4.09±0.04 _D ^B	5.29±0.12 _A ^A	4.54±0.03 _B ^A	4.62±0.21 _A ^B
B	2.75±0.32 _D	5.25±0.16 _A ^A	4.77±0.23 _B ^C	4.56±0.31 _B ^B	3.70±0.17 _C ^B	3.60±0.20 _B ^C
C	2.77±0.38 _D	5.29±0.11 _A ^A	5.39±0.08 _A ^A	4.72±0.33 _B ^B	3.60±0.10 _{BC} ^C	3.53±0.17 _B ^C
D	3.07±0.77 _C	4.72±0.39 _B ^A	5.17±0.08 _B ^A	4.16±0.15 _C ^B	3.52±0.06 _C ^C	3.56±0.14 _B ^C
E	3.16±0.64 _D	5.57±0.24 _A ^A	4.99±0.13 _B ^B	4.43±0.10 _{BC} ^C	3.48±0.03 _D ^C	3.46±0.14 _B ^D

¹⁾Samples are same as in Table 1.

Values are mean±SD.

^{a-d}Mean±SD with different superscript within column are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

_{A-D}Mean±SD with different subscript within row are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

30일째까지 젖산균수가 증가하다가 그 이후에 감소하는 경향을 보였고, 고추씨 1%, 7% 첨가구는 저장 10일째까지 증가하다가 감소하였으며, 고추씨 3%, 5% 첨가구는 저장 20일째까지 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 젖산균은 김치 발효에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있고 발효 초기에 급격히 증가하다가 감소하는 경향이 있는데 이는 산도의 증가에 의한 것으로 알려져 있다 (Ku KH 등 1999). Kim MJ 등(1995)의 연구와 Kim MR 등(2001)의 연구에서도 초기 발효기간에는 젖산균수가 증가하였고, 그 이후에는 감소하는 경향을 보여 본 실험과 유사하였다. 모든 시료에서 저장 10일부터 50일까지는 시료간에 유의한 차이가 있었고, 저장기간에 따라서도 유의적인 차이가 있었다. 시료에 따라 젖산균 수의 변화가 각각 다르게 나타났는데, 이는 젖산균 미생물상의 변화에 의한 것으로 추정된다(So MH와 Kim YB 1997).

4. 청경채 백김치의 색도

청경채에 고추씨 0~7%를 각각 첨가하여 제조한 백김치를 10°C incubator에서 저장하면서 10일 간격으로 채취

한 백김치 즙액의 색도는 Table 5와 같다. 제조 당일에 측정된 명도는 39.75~45.33이었고, 저장 50일에 명도는 75.74~80.82까지 증가하는 것으로 나타났다. 고추씨 첨가량에 관계없이 모든 시료구에서 저장 10일째에 가장 큰 폭으로 증가하는 경향을 보였고, 그 이후에는 증가폭이 크지 않았으며, 고추씨 0%, 1% 및 7% 첨가구는 저장 40일 이후에 약간 감소하였다. 저장 10일부터 발효가 일어나기 시작하면서 명도가 크게 변한 것으로 생각된다. 제조 당일에 측정된 적색도는 10.86~11.41이었고, 저장 50일에 적색도는 3.47~4.16으로 크게 낮아지는 것으로 나타났다. 모든 시료구에서 제조 당일부터 저장 10일과 20일째에 각각 큰 폭으로 감소하였고, 저장 40일까지는 다소 완만하게 감소하였으며, 저장 50일에는 약간 증가하는 경향을 보였다. 제조 당일에 측정된 황색도는 27.62~29.15로 나타났다. 저장 50일째에 황색도는 18.28~25.16으로 나타나 저장기간 동안 감소하는 경향을 보였다. 고추씨 무첨가구의 황색도는 저장 중 지속적으로 감소하였으나 고추씨를 첨가한 시료구는 저장 10일째까지는 거의 변화가 없었으나, 그 이후에 감소하는 경향을 보였다. 저장 중 청경채

Table 5. Changes in Hunter's color value of pak-choi *Baikkimchi* with red pepper seed during fermentation at 10°C

Samples ¹⁾	Fermentation time (days)						
	0	10	20	30	40	50	
L	A	43.11±0.35 ^c _E	77.29±0.74 ^a _D	78.18±0.37 ^a _C	76.63±0.07 ^d _D	84.33±0.12 ^b _A	80.82±0.32 ^a _B
	B	45.33±0.12 ^a _E	67.11±0.94 ^b _D	76.17±0.29 ^b _C	83.81±0.01 ^a _B	86.34±0.05 ^a _A	75.74±0.25 ^b _C
	C	43.13±0.14 ^c _E	67.08±1.68 ^b _D	72.01±0.07 ^d _C	78.03±0.69 ^c _B	78.02±0.10 ^c _B	80.48±0.13 ^a _A
	D	43.94±0.12 ^b _F	57.61±0.32 ^c _E	74.71±0.07 ^c _D	78.92±0.04 ^b _C	80.20±0.08 ^d _B	80.69±0.17 ^a _A
	E	39.75±0.15 ^d _F	58.62±0.22 ^c _E	63.25±0.14 ^c _D	79.16±0.24 ^b _B	80.94±0.12 ^c _A	75.94±0.27 ^b _C
a	A	11.07±0.12 _A	6.33±0.18 ^c _B	4.30±0.12 ^d _D	4.71±0.12 ^a _C	3.14±0.12 ^c _F	3.47±0.13 ^d _E
	B	10.86±0.49 _A	7.89±0.21 ^b _B	4.54±0.08 ^c _C	3.62±0.00 ^d _D	3.00±0.10 ^c _E	3.69±0.11 ^{bc} _D
	C	11.09±0.10 _A	7.77±0.18 ^b _B	5.03±0.02 ^b _C	4.50±0.08 ^b _D	3.75±0.11 ^a _E	3.82±0.10 ^c _E
	D	10.85±0.04 _A	9.51±0.05 ^a _B	4.69±0.11 ^c _C	4.33±0.14 ^{bc} _D	3.43±0.11 ^b _E	3.60±0.10 ^{bc} _E
	E	11.41±0.05 _A	9.67±0.30 ^a _B	5.84±0.04 ^a _C	4.27±0.09 ^c _D	3.37±0.04 ^b _E	4.16±0.12 ^d _D
b	A	27.62±0.60 ^d _A	24.82±0.00 ^c _B	21.37±0.31 ^c _C	23.32±0.04 ^b _D	19.55±0.06 ^d _E	18.28±0.03 ^c _F
	B	28.28±0.20 ^c _B	29.24±0.23 ^c _A	23.21±0.17 ^d _C	21.14±0.05 ^c _D	18.77±0.03 ^c _F	19.57±0.01 ^d _E
	C	28.48±0.24 ^{bc} _A	27.90±0.36 ^d _B	24.49±0.10 ^b _C	23.55±0.34 ^b _D	21.96±0.06 ^b _E	21.58±0.02 ^c _E
	D	29.06±0.21 ^{ab} _B	31.02±0.30 ^b _A	24.02±0.13 ^c _C	24.07±0.06 ^a _C	21.79±0.03 ^c _D	22.01±0.02 ^b _D
	E	29.15±0.26 ^a _B	31.63±0.15 ^a _A	26.72±0.06 ^a _C	23.90±0.14 ^a _E	22.47±0.10 ^a _F	25.16±0.02 ^a _D

¹⁾Samples are same as in Table 1.

Values are mean±SD.

^{a-c}Mean±SD with different superscript within column are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

^{A-E}Mean±SD with different subscript within row are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

백김치의 색도를 측정된 결과, 고추씨 첨가구는 무첨가구에 비해 명도는 낮고 적색도와 황색도는 대체로 높은 경향을 보였으며, 각각의 저장기간에 따라 시료간에 유의한 차이가 있었고, 같은 시료에서도 저장기간에 따라 제조당일 적색도 값을 제외하고는 시료간에 유의한 차이가 있었다. Park BH 등(2010)의 연근 즙을 첨가한 백김치 연구에서는 명도와 적색도 값은 저장기간 중 감소하는 경향을 보였고, 황색도는 증가하다가 감소하는 경향을 보였다고 하였으며, Kang KO 등(1997)의 발효온도에 따른 백김치의 연구에서는 명도 값은 저장기간 동안 감소하였고, 적색도와 황색도 값은 증가하는 경향을 나타냈다고 하여 본 연구와 다소 상이한 결과를 보였다. 이는 건더기와 즙액 등 시료의 채취방법, 백김치 제조방법, 주재료, 부재료 및 저장방법 등의 차이에 의한 것으로 생각된다. 또한 저장 중 백김치 색의 변화는 발효과정에서 용출된 물질의 분해와 고형물의 분해 등에 의해서 변화하며, 일반적으로 발효과정에서 길고 첨가물의 양이 많아질수록 색이 진해지는데, 본 연구에서 저장 중 명도의 색이 증가한 것은 배, 마늘, 양파 등 첨가물에서 용출된 유백색의 가용성 물질과 미생물 증식에 따라 청경채 백김치 즙액의 색이 밝아진 것으로 생각되며, 적색도와 황색도가 감소한 이유는 적색과 황색을 띠고 있는 고추씨에서 용출된 천연색보다

청경채의 녹색 계통의 색 용출이 많아서 나타난 결과로 생각된다.

5. 청경채 백김치의 관능검사

청경채에 고추씨 0~7%를 각각 첨가하여 제조한 백김치를 10°C incubator에서 저장하면서 10일 간격으로 백김치의 색, 향미, 맛, 외형, 질감 및 전체적인 선호도에 대해 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색에 대한 선호도 분석 결과, 저장 10일까지는 고추씨 5% 첨가구의 선호도가 가장 높았고, 저장 20일 이후부터는 고추씨 3% 첨가구의 선호도가 가장 높았다. 고추씨 0%, 5% 및 7% 첨가구는 저장 10일째 색에 대한 선호도가 7.40, 8.00 및 8.00으로 가장 높았고, 고추씨 1%, 3% 첨가구는 저장 20일째에 8.05, 8.30으로 가장 높았으며, 이후에는 저장기간이 길어질수록 선호도가 감소하였다. 저장기간이 길어지면서 색에 대한 선호도가 감소한 것은 청경채와 더불어 마늘, 고추 등 부재료의 발효에 의한 색의 변화 때문이라고 생각된다. 색에 대한 관능검사 결과에서는 저장 20일부터 50일에서만 시료 간에 유의한 차이가 있었고, 저장기간에 따라서는 모든 시료에서 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 향미에 대한 선호도 검사에서 모든 시료는 저

Table 6. Changes in sensory evaluation of pak-choi *Baikkimchi* with red pepper seed during fermentation at 10°C

Samples ¹⁾	Fermentation time (days)						
	0	10	20	30	40	50	
Color	A	6.60±1.27 _A	7.40±1.31 _A	7.20±0.95 _C _A	5.70±1.17 _C _B	5.20±1.24 _C _{BC}	4.80±1.61 _C _C
	B	7.10±1.62 _{AB}	7.45±1.73 _A	8.05±1.28 ^{ab} _A	7.10±0.97 ^{ab} _{AB}	6.30±1.49 ^{ab} _{BC}	5.65±1.42 ^{bc} _C
	C	7.40±1.47 _{BC}	7.75±0.97 _{AB}	8.30±0.98 ^a _A	7.55±1.39 ^a _{AB}	7.05±1.15 ^a _{BC}	6.65±1.27 ^a _C
	D	7.75±1.07 _A	8.00±0.79 _A	7.60±0.75 ^{bc} _A	7.35±1.23 ^a _A	6.55±1.43 ^{ab} _B	6.35±1.09 ^{ab} _B
	E	7.55±1.47 _A	8.00±1.17 _A	7.55±1.23 ^{bc} _A	6.35±1.66 ^{bc} _B	6.15±1.09 ^b _B	5.50±1.61 ^{bc} _B
Flavor	A	6.80±1.70 _{AB}	6.90±1.77 _{AB}	7.10±1.37 ^b _A	6.25±1.21 _{AB}	5.90±1.12 _{BC}	5.15±1.57 ^b _C
	B	6.90±1.83 _{BC}	7.65±0.99 _{AB}	7.85±1.14 ^a _A	6.30±1.30 _{CD}	6.00±1.08 _D	5.65±1.14 ^b _D
	C	7.55±1.43 _{BC}	7.95±1.15 _{AB}	8.55±1.00 ^a _A	7.00±1.75 _{CD}	6.40±1.19 _{DE}	5.95±1.23 ^{ab} _E
	D	7.40±1.27 _{ABC}	7.90±1.33 _{AB}	8.20±0.83 ^a _A	7.05±1.39 _{BC}	6.85±1.46 _C	6.80±1.79 ^a _C
	E	7.20±1.77 _{AB}	7.65±1.73 _{AB}	8.20±0.89 ^a _A	7.15±1.46 _B	6.15±1.23 _C	5.70±1.92 ^b _C
Taste	A	6.30±1.34	6.55±1.47 ^c	6.65±1.87	6.50±1.67 ^b	5.70±1.98 ^b	5.60±1.64
	B	6.45±1.54	6.85±1.93 ^{bc}	7.20±1.15	6.60±1.67 ^b	6.10±1.59 ^b	5.75±1.59
	C	6.90±1.37 _{BC}	7.95±1.47 ^a _A	7.50±1.00 _{AB}	7.15±1.63 ^b _{ABC}	6.50±1.67 ^{ab} _{CD}	5.70±1.17 _D
	D	6.70±1.81 _{BC}	7.55±1.47 ^{abc} _{AB}	7.90±1.59 _A	8.15±0.75 ^a _A	7.30±1.03 ^a _{ABC}	6.45±1.61 _C
	E	7.55±1.36 _A	7.85±1.18 ^{ab} _A	7.45±1.32 _{AB}	7.05±1.85 ^b _{ABC}	6.50±1.76 ^{ab} _{BC}	6.35±1.09 _C
Appearance	A	6.55±2.14	7.30±1.81	7.00±1.95	6.75±1.83	6.15±1.84	5.70±1.98
	B	6.40±2.14	7.30±1.38	7.70±1.59	7.05±1.67	6.90±2.20	6.40±2.21
	C	6.40±1.88 _C	7.75±1.12 _A	7.70±1.49 _A	7.50±1.47 _{AB}	7.05±1.57 _{ABC}	6.50±1.67 _{BC}
	D	6.35±2.16 _{BC}	7.65±1.23 _A	7.85±1.42 _A	7.20±1.54 _{AB}	6.90±1.77 _{ABC}	5.95±2.11 _C
	E	6.20±2.24 _B	7.55±1.47 _A	7.65±1.27 _A	7.10±1.77 _{AB}	6.60±1.85 _{AB}	6.00±1.78 _B
Texture	A	8.05±1.05 _A	7.45±0.60 ^b _{AB}	6.85±1.57 _{BC}	6.35±1.73 ^{ab} _{CD}	5.75±1.16 ^{ab} _D	4.75±1.07 _E
	B	8.35±0.99 _A	8.15±0.67 ^{ab} _A	7.35±1.73 _B	6.95±1.57 ^a _B	6.05±1.19 ^a _C	5.30±1.03 _C
	C	8.25±0.79 _A	8.20±0.89 ^a _A	7.30±1.13 _B	7.05±1.23 ^a _B	6.00±0.86 ^a _C	5.40±1.23 _C
	D	8.40±0.82 _A	7.90±1.41 ^{ab} _{AB}	7.45±1.28 _B	5.50±1.28 ^b _C	5.35±1.09 ^{ab} _{CD}	4.65±1.14 _D
	E	7.85±1.39 _A	7.45±1.32 ^b _A	7.35±1.60 _A	5.85±1.18 ^b _B	5.15±1.04 ^b _{BC}	4.60±1.27 _C
Overall preference	A	6.50±2.06 ^{ab} _A	7.40±1.96 _A	7.15±2.03 ^b _A	6.55±1.43 ^b _A	5.35±1.39 ^b _B	4.45±0.94 ^b _B
	B	7.35±1.63 ^a _A	7.85±1.35 _A	7.70±0.98 ^{ab} _A	6.30±1.72 ^b _B	5.70±1.38 ^b _{BC}	5.20±1.24 ^{ab} _C
	C	7.65±1.14 ^a _{AB}	7.95±1.19 _{AB}	8.40±0.75 ^a _A	7.45±1.15 ^a _B	7.15±1.53 ^a _B	5.60±1.27 ^b _C
	D	7.35±2.11 ^a _{AB}	7.90±1.12 _{AB}	8.15±0.75 ^a _A	7.05±1.28 ^{ab} _{BC}	6.70±1.22 ^a _C	5.75±1.29 ^b _D
	E	6.10±1.77 ^b _{BC}	7.35±1.73 _A	7.05±1.76 ^b _{AB}	6.25±0.97 ^b _{BC}	5.70±1.22 ^b _C	5.55±1.28 ^b _C

¹⁾Samples are same as in Table 1.

Values are mean±SD.

^{a-c}Mean±SD with different superscript within column are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

_{A-E}Mean±SD with different subscript within row are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

장 20일째까지 선호도가 증가하다가 그 이후에는 선호도가 낮아지는 것으로 나타났고, 저장 20일째 고추씨 3% 첨가구가 8.55로 가장 높게 나타났다. 향미에 대한 선호도는 저장 20일과 50일에서만 시료 간에 유의한 차이가 있었고, 저장기간에 따라서는 모든 시료에서 유의적인 것

으로 나타났다. 맛에 대한 선호도 분석 결과, 고추씨 0%, 1% 첨가구는 저장 20일째에 가장 선호도가 높았고, 고추씨 3%, 7% 첨가구는 저장 10일째에 선호도가 가장 높았으며, 고추씨 5% 첨가구는 저장 30일째에 선호도가 가장 높았다. 맛에 대한 선호도는 제조 당일, 저장 20일 및 50

일에는 시료간에 유의적인 차이가 없었고, 고추씨 0%, 1% 첨가구는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 외형에 대한 선호도는 고추씨 0%, 3% 첨가구는 저장 10일째에 선호도가 가장 높았고, 다른 시료들은 저장 20일째에 선호도가 가장 높았다. 고추씨 무첨가는 저장 30일 이후에 큰 폭으로 감소하였고, 고추씨 첨가구는 저장 40일 이후에 선호도가 크게 감소하여 고추씨 첨가 시 청경채 백김치의 외형에 대한 선호도의 지속성이 길어지는 것으로 생각된다. 질감에 대한 선호도 분석 결과, 모든 시료는 제조 당일에 선호도가 가장 높은 것으로 나타났고, 저장기간이 길어질수록 낮아지는 경향을 보였으며, 저장기간에 따라 유의적인 차이가 있었다. 각각의 저장기간에서 저장 30일과 40일만 시료 간에 유의적인 차이가 있었는데 저장 30일째에는 고추씨 3% 첨가구의 선호도가 7.05로 가장 높았고, 40일째에는 고추씨 1%, 3% 첨가구의 선호도가 각각 6.05, 6.00으로 높게 나타났다. 저장기간이 경과함에 따라 청경채 백김치의 질감에 대한 선호도가 계속 감소하는 것은 청경채가 배추나 무와 비교해서 쉽게 물러지는 특성 때문이라고 생각된다. 전체적인 선호도 대한 분석 결과, 고추씨 0%, 1% 및 7% 첨가구는 저장기간 중 저장 10일째에 선호도가 가장 높았고, 고추씨 3%와 5% 첨가구는 저장 20일째에 선호도가 각각 8.40, 8.15로 가장 높았으며, 그 이후에는 전체적인 선호도가 낮아졌다. 저장 10일을 제외한 저장기간에는 시료 간에 유적인 차이가 있었고, 저장기간에 따라서는 모든 시료에서 유의적인 차이가 있었다. Park BH 등(2010)의 연구와 Kim MJ 등(1995)의 연구에서도 시료에 따라 차이가 있으나 일정 저장기간까지는 선호도가 증가하는 경향을 보인 후 그 이후에는 감소하는 경향으로, 본 실험 결과와 유사하였다. 청경채를 이용하여 백김치를 제조할 때 고추씨를 첨가하면 향미, 맛 등 전체적인 관능적 요소에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났고, 고추씨를 3% 첨가하였을 때 전체적인 선호도가 가장 높았으며, 저장 20일째 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 다양한 침채류 개발을 목적으로 청경채를 이용하여 백김치를 제조하였고, 백김치의 맛과 저장성을 향상을 위하여 고추씨를 0~7% 첨가하여 청경채 백김치를 제조하였으며, 10°C incubator에서 50일 동안 저장하면서 저장기간에 따른 품질 특성을 측정하였다. 청경채 백김치 즙액의 pH는 저장 20일째 부터 감소하였고, 고추씨 첨가량이 증가할수록 저장기간 동안 pH의 변화가 적은 것으로 나타났다. 고추씨를 첨가한 청경채 백김치의 총산도는 저장 20일까지 급격하게 증가하는 경향을 보였다. 청경채 백김치의 저장 중 젖산균수 변화에서 고추씨

무첨가구는 30일째 까지 증가하다가 그 이후 감소하였고, 고추씨 3%, 5% 첨가구는 저장 20일째까지 증가한 후 감소하였다. 청경채 백김치의 색도 변화에서 저장기간이 길어질수록 명도는 증가하였고, 적색도와 황색도는 감소하는 경향을 보였다. 색에 대한 선호도는 고추씨 0%, 5% 및 7% 첨가 청경채 백김치는 저장 10일째 선호도가 가장 높았고, 고추씨 1%, 3% 첨가 청경채 백김치는 저장 20일째 선호도가 가장 높았다. 향미에 대한 선호도는 모든 시료가 저장 20일째에 선호도가 가장 높았다. 맛에 대한 선호도는 고추씨 3%, 7% 첨가구는 저장 10일째에 선호도가 가장 높았으며, 고추씨 5% 첨가구는 저장 30일째에 선호도가 가장 높았다. 외형에 대한 선호도는 고추씨 0%, 3% 첨가 청경채 백김치는 저장 10일째에 선호도가 가장 높았고, 다른 시료들은 저장 20일째에 선호도가 가장 높았다. 질감에 대한 선호도는 저장기간이 길어질수록 선호도가 낮아졌다. 전체적인 선호도는 고추씨 0%, 1% 및 7% 첨가 청경채 백김치는 저장 10일째에 선호도가 가장 높았고, 고추씨 3%와 5% 첨가 청경채 백김치는 저장 20일째에 선호도가 가장 높았으며, 청경채 백김치에 고추씨를 3% 첨가하여 20일 동안 저장하였을 때 저장기간 동안 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 2009년 순천대학교 학술연구비 공모과제로 연구되었으며 이에 감사드립니다.

References

- Choi HG, Kwon JK, Park KS, Kang YI, Cho MW, Rho IR, Kang NJ. 2011. Effects of germination condition, nursery media and nutrient concentration on seedling growth characteristics of pak-choi and lettuce in plant factory. *J Bio-Envir Control* 20(4):320-325
- Choi SK, Hwang SY, Jo JS. 1997. Standardization of kimchi and related products (3). *Korean J Diet Cult* 12(5):531-548
- Han JS, Han GP, Lee JS, Han GJ, Kim YJ. 2010. A survey of American's perception and preference for Korean kimchi: focus on Illinois and California. *Korean J Food Culture* 25(5):499-507
- Jang MS, Moon SW. 1995. Effect of licorice root (*Glycyrrhiza Uralensis* Fischer) on Dongchimi fermentation. *J Korean Soc Food Nutr* 24(5):744-751
- Kang KO, Kim WJ, Lim HS. 1997. Effect of temperature and NaCl concentration on the characteristics of Baik kimchi. *Korean J Soc Food Sci* 13(5):569-577
- Kim DJ, Kim JM, Hong SS. 2004. The composition of dietary fiber on brassica vegetables. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(4):700-704

- Kim KA, Jung LH, Jeong JA. 2005. Consciousness on the Korean traditional food of school food service dietitian. *Korean J Home Econ Asso* 43(2):127-142
- Kim MJ, Moon SW, Jang MS. 1995. Effect of onion on Dongchimi fermentation. *J Korean Soc Food Nutr* 24(2):330-335
- Kim MR, Kim MJ, Back JY. 2001. Physicochemical and sensory characteristics of Dongchimi added with soybean-curd whey. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(6):1068-1075
- Ku KH, Cho JS, Park WS, Nam YJ. 1999. Effects of sorbitol and sugar sources on the fermentation and sensory properties of Baechu kimchi. *Korean J Food Sci Technol* 31(3):794-801
- Lee MK, Jang DJ, Rhee KK, Kim DS, Moon SW. 2007. A survey of the preference on the Turk for Korean Kimchi. *Korean J Food Culture* 22(6):690-695
- Moon SK, Ryu HS. 1997. Changes in the contents of dietary fibers and pectic substances during fermentation of Baik-kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(6):1006-1012
- Park BH, Choi SH, Cho HS, Kim SD, Jeon ER. 2010. Quality changes in Baik-kimchi (pickled cabbage) added lotus root juice during fermentation. *Korean J Food preserv* 17(3): 320-327
- Park YH, Park SH, Lee JH, Jo JS. 2003. Effects of beef bone extracts on quality of Baik-kimchi. *Korean J Soc Food Cook* 19(2):188-194
- So MH, Kim YB. 1997. Isolation and identification of major microbial groups during *Baikkimchi* fermentation. *Korean J Food Nutr* 10(3):350-359
- Suh HS. 2010. A study on the characteristics of green tea added to Baekkimchi. *Korean J Foodservice Assoc* 6(2):119-135
- Sung JM, Lim JH, Park KJ, Jeong JW. 2008. Effects of semi-dried red pepper with a different seed ratio on the quality of kimchi. *Korean J Food Preserv* 15(3):427-436
- Yi BG, Han OK, Lee DJ. 2005. Heterosis and combining ability of pak-choi (*Brassica campestris* L. ssp. *Chinensis* Just) under different cropping seasons. *Korean J Int Agric* 17(4): 283-291

Received on July7, 2014/ Revised on Sep.15, 2014/ Accepted on Sep.16, 2014