

수국차 잎 추출액을 첨가한 깍두기의 이화학적 및 관능적 특성

이 근 종 · 김 혜 영*
서일대학 식품영양과 · 우송대학교 외식조리영양학부*

The Physico-chemical and Sensory Characteristics of *Kakdoogi* Containing *Hydrangea serrata* Seringe Extract

Lee, Kun Jong · Kim, Hye Young*
Dept. of Food & Nutrition, Seoil University, Seoul, Korea
Dept. of Culinary Nutrition, Woosong University, Daejeon, Korea*

ABSTRACT

To evaluate the effect of *Hydrangea serrata* Seringe extract on *kakdoogi*(*Korean radish kimchi*), the *kakdoogi* was prepared, after supplementation, with *Hydrangea serrata* Seringe extract(0, 1.25, 2.5 and 5%(v/w)). The quality characteristics of the *kakdoogi* were investigated during 7 days of fermentation at 20°C. The proximate components of the *Hydrangea serrata* Seringe leaves were 3.48% crude protein, 6.45% crude lipid, 7.98% crude fiber and 9.32% crude ash. The pH values in the samples with the extract were higher than that of both the control group and the sugar group. The total acidity levels in the sugar group was higher than that of other groups. The sugar group showed higher L value(lightness) than that of *kakdoogi* fermented with the extract. A value(redness) and B value(yellowness) of the supplemented *kakdoogi* was lower than that of the control and the sugar group on day 7. The hardness of samples with the extract was higher than that of the sugar group. And the hardness of the groups with the extract was not reduced during the fermentation period. The control group showed higher salinity than the other groups by day 4. The samples with the extract were sweeter than the control group on day 0 then the difference disappeared after day 2. Sourness of all the groups increased during the fermentation period. However the extract did not affect the hardness or overall acceptability of the *kakdoogi* during fermentation.

Key words: *Kakdoogi*, physico-chemical characteristics, sensory characteristics, extract, *Hydrangea serrata* Seringe

I. 서론

수국차의 원료가 되는 수국류(*Hydrangea*)는 본래 관상적 가치가 높게 평가되어 장식화로 주로 사용되었으나 최근에는 수국의 잎, 줄기와 뿌리를 생약으로 사용하며 그 약리 효능(안덕균 1998)에 대해 주목하게 되었다. 국내산 수국차는 *Hydrangea serrata* Seringe로 불리며, 중국의 침엽차(*Hydrangea aspera* DON)에 비해 독성이 없으며, 일본의 아마차(*Hydrangea macrophylla* var. *acuminata* MAKINO)에 있는 쓴맛과 불쾌한 뒷맛이 없이 청량한 단맛을 가져 매우 우수한 특성을 갖는 것으로 보고되었다(김인호 등 2003). 특히 우리나라의 수국차는 고유의 비당성 단맛과 박하향을 지니는데, 이 성분은 설탕에 비해 600~1,000배의 감미를 갖는 것으로 알려졌다. 이러한 감미의 주성분은 필로둘신(*phylloolulcin*)으로 수국잎의 건조과정 중 효소 작용으로 단맛을 낸다. 또한, 필로둘신은 비당성분이기 때문에 비만이나 당뇨 등 설탕 섭취 제한이 필요한 사람에게 감미를 즐기면서도 건강을 지킬 수 있는 유망한 당 대체제로서 가치가 있을 것으로 기대된다(김인호 등 2003). 특히 필로둘신은 간단히 물에 우려내는 것만으로도 쉽게 단맛을 추출해낼 수 있고, 이를 식품에 직접 이용함으로써 쉽게 감미제로 활용할 수 있어 그 이용법이 용이하다. 한편, 수국차에 함유된 썬버지놀(*Thunberginols*)과 하이드라직 에시드(*hydrageic acid*)는 항 당뇨성을 갖으며(Zhang et al. 2007), 그 외 성분들도 항알레르기성과 항균성을 갖는 것으로 알려져 있다(Yoshikawa et al. 1996; Matsuda et al. 1999; Yamahara et al. 1994).

김치는 배추나 무 등의 채소에 부재료를 첨가하여 발효시킨 우리나라 고유의 식품으로 최근 한식의 세계화 기류의 선두 주자로 주목받고 있다. 더욱이 서양에서도 김치에 대한 관심(김일위·조용범 2006)이 증가하는 추세에 발맞추어 더욱 다양한 김치의 개발이 필요하다. 김치는 마늘, 파, 고춧가루 등의 강한 향신료가 발효에 의해 어우러지며 고유의 향미를 갖게 되는 것이 특징인 동시에 지나치게 강한 향미는 김치 세계화에 큰 걸림돌로 지적되고 있다. 또한, 김치 수출을

위해서는 유산균의 증식을 억제하여 발효를 지연 시킴으로써 김치의 유통기간을 증가시켜야 세계 시장에서 안정적으로 김치 판매가 가능할 것이다. 김치 유통기간 연장을 위하여 김치의 최적 숙성시기를 조절하기 위한 연구는 다양하게 이루어져 왔으며, 지금까지 진행된 연구로는 흑미 첨가김치(모은경 등 2010a), 자염으로 담근 김치(김혜란·김미리 2010), 자일리톨(*xylitol*)과 자몽씨 추출물 첨가 김치(문성원 등 2003), 된장 첨가 김치(임용숙 2008), 명태를 첨가한 김치(성정민·최해연 2009), 굴 껍각 가루와 함초가루를 첨가한 갓김치(정복미 등 2010), 흑삼 추출물 첨가 김치(모은경 등 2010b), 매실첨가 김치(김규란 등 2010)등 배추김치에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 깍두기는 배추김치 다음으로 소비되며 제조법이 간단하여 선호도가 높다(홍희옥 등 2006). 그러나 깍두기에 대한 최근 연구는 감미료 첨가 깍두기(박희옥·손춘영 2009), 깍두기의 이화학적 품질 지표와 관능적 지표간의 상관관계(박소희·임호수 2008), 냉동마쇄고추를 첨가한 깍두기(설민숙 등 2004), 저장온도와 포장방법의 영향(김영애 등 2002)등으로 그 연구가 배추김치에 비해 활발히 이루어지지 못했다. 이에 본 연구는 수국차 잎 추출액을 첨가하여 깍두기 제조 시 김치의 저장성에 미치는 영향을 물리적, 관능적 측면에서 알아보고 김치 세계화에 맞는 신규 김치 개발의 기초자료로 이용하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 실험 재료

김치 재료인 무와 양념은 대전 시내 농수산물 시장에서 구입하였다. 고춧가루는 태양초 고춧가루(2010년산)를 구매하여 냉동실에서 보관하며 사용하였다. 소금은 꽃소금(Haepyo, Incheon, Korea)을 사용하였고, 백설탕(CJ, Kyungkido, Korea)을 사용하였으며 수국 잎을 가공하여 만든 수국차(Gamrowon, Kangwondo, Korea)를 시료로 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 수국차 추출액 제조

수국차 잎 추출액은 수국차 잎 6 g에 97℃ 물 1 L를 넣고 5분간 추출한 후 수국차 잎을 제거한 추출액을 얼음물에 담가 5℃ 이하로 냉각하여 사용하였다.

2) 깍두기 제조

깍두기 제조 배합 비율은 문헌을(김혜영 등 2001) 참고하여 예비실험을 통해 수정하여 사용하였으며, 그 비율은 Table 1과 같다. 무를 깨끗이 씻어 잔뿌리를 제거한 밑부분과 머리부분을 제외한 가운데 부분 중에서 무심 부분을 제외하고 2×2 cm의 크기로 썰어 무와 같은 중량의 8% 소금물에 1시간 절인 후 1시간 동안 물기를 제거하였다. 절인 무 무게에 대하여 Table 1에 의거하여 양념과 깍두기 무를 곱고루 섞은 후 폴리에틸렌 지퍼백(Greenaid, Kyungkido, Korea)에 담아 밀봉한 후, 20℃ 항온기(Low Temp. incubator, LTI-1000SD, Eyela, Japan)에서 7일간 숙성시키며 pH, 산도, 색도, 당도 및 경도를 살펴보고, 숙성 0일째, 2일째 및 4일째 관능검사를 시행하였다.

Table 1. Ingredient ratios for the preparation of *kakdoogi* containing *Hydrangea serrata* Seringe extract

Ingredients	Control		<i>Hydrangea serrata</i> Seringe extract (%)		
	Sugar		1.25	2.5	5
Salted radish	200 g	200 g	200 g	200 g	200 g
Garlic	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g
Ginger	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Water	10 mL	6 mL	7.5 mL	5 mL	0
<i>Hydrangea serrata</i> Seringe extract	0	0	2.5 mL	5 mL	10 mL
Sugar	-	4 g	-	-	-

3) 일반성분 분석

일반성분은 AOAC법에 따라 행하였다(AOAC

1996). 수국차 잎 가루의 수분은 105℃ 상압건조법으로 측정하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 조단백질은 semi micro Kjeldahl법(N×6.25), 조회분은 550℃ 건식회화법, 조섬유는 H₂SO₄-KOH법으로 정량하였다.

4) pH 및 총산도 측정

수국차 잎 추출액 첨가 깍두기의 pH, 총산도 측정을 위한 시료는 밀봉처리 된 깍두기 국물을 여과지(No.2, Whatman, NJ, USA)로 여과하여 사용하였다. pH는 여과액 5 mL를 취하여 pH 미터(Orion 2-star, Thermo electron, MA, USA)로 측정하고, 산도는 여과액 5 mL에 pH 미터 전극을 담고 0.1 N NaOH 용액으로 pH 9가 될 때 까지 적정하여 젯산(% w/w)으로 환산하였다.

$$\text{산도}(\%) = \frac{0.9 \times 0.1N \text{ NaOH}(mL) \times F}{\text{시료의 무게}(g)}$$

(F: Factor of 0.1N NaOH)

5) 색도 측정

수국차 잎 추출액이 첨가된 깍두기 국물 5 mL를 일정한 크기의 페트리디쉬에 담은 후 색도계(CR-300, Minolta, Kobe, Japan)를 사용하여 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다. 시료별로 각 3회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 구하였다. 이때 사용한 표준 백색판의 L값은 97.68, a 값은 -0.34, b 값은 2.28 이었다.

6) 텍스처 측정

수국차 잎 추출액이 첨가된 깍두기 무의 텍스처 특성은 Texture Profile Analyzer (TPA; Stable Micro Systems TEXTURE ANALY TA-XT II, London, UK)를 사용하여 7회 반복 측정하였다. 측정 조건은 force and time mode, two bite; pre test speed, 5.0 mm/sec; test speed, 5.0 mm/sec; post test speed, 5.0 mm/sec; distance, 10 mm; time, 5 sec; trigger type, auto; trigger force, 5.0 g; probe, 2(∅)×7mm로 하였다.

7) 당도 측정

수국차 잎 추출액이 첨가된 깎두기 무의 당도 특성은 당도계 Atago Hand-Held Refractometer (Tokyo, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하였다. 측정에 사용된 시료는 밀봉처리 된 깎두기 국물을 여과지(No.2, Whatman, NJ, USA)로 여과하여 시료액 1 mL 정도를 스포이드로 취한 후 눈금을 읽어 당도(Brix)를 측정하였다.

8) 염도 측정

수국차 잎 추출액이 첨가된 깎두기의 총염도 측정을 위한 시료는 밀봉처리 된 깎두기 국물을 여과지(No.2, Whatman, NJ, USA)로 여과하여 사용하였다. 염도는 시료액 약 0.5 g을 채취하여 염도계(version 1.1.0, Mettler Toledo T50, Zurich, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

9) 관능검사

수국차 잎 추출액을 농도별로 처리한 깎두기를 20°C에서 숙성시키면서 0일째, 2일째 및 4일째 관능평가를 실시하였다. 관능검사는 훈련된 우송대학교 외식조리영양학부생 14인으로 구성하여, 사전에 실험목적과 방법 등을 충분히 설명하고 예비실험을 실시하였다. 관능검사는 오후 3시에서 4시 사이 공복시간에 하였으며, 시료는 실온으로 흰색 폴리에틸렌 접시에 담아 제공하였으며 한 개의 시료를 먹고 난 후 반드시 물로 입안을 행군 뒤 평가하도록 하였다. 검사항목은 붉은색(redness), 단맛(sweet taste), 신맛(sour taste), 경도(hardness), 전체적인 선호도(overall acceptability) 등을 평가하였다. 평가적도는 9점 척도를 이용하였으며 전체적인 선호도를 제외한 평가항목은 강도가 아주 강할 때 9점을 그리고 아주 약할 때 1점을 주도록 하였다.

10) 통계 처리 방법

실험결과에 대한 데이터 분석은 SPSS 18 version 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차는 one way ANOVA test 후 유의적인 차이가 있는 경우 다중범위검정 (Duncan's multiple test)에 의해 시료 간 유의성 검정을 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

본 실험에 사용된 수국차 잎의 일반성분 함량은 Table 2와 같으며, 수분 13.85%, 조단백질 3.48%, 조지방 6.45%, 조섬유 7.98%, 조회분 9.32% 이었다. 가루 녹차의 수분함량은 3.18%로 수국차 가루에 비해 매우 낮은 수준이었으며, 단백질은 21.70%로 수국차에 비해 높은 수준이었으며, 조회분은 6.40%, 지방은 8.49%로 수국차 잎과는 차이를 보였다(홍희진 등 1999).

Table 2. Proximate composition(%) of *Hydrangea serrata* Seringe powder

Constituents	Contents
Moisture	13.85±0.01 ¹⁾
Crude protein	3.48±0.01
Crude lipid	6.45±0.39
Crude fiber	7.98±0.20
Crude ash	9.32±0.15

¹⁾Values are Mean±S.D. (n=3)

2. pH 와 총산도

수국차 잎 추출액을 절인 무 무게에 대하여 0, 1.25, 2.5, 5%(v/w)씩 첨가하여 깎두기를 제조한 후 20°C에서 숙성시키면서 pH 변화를 측정한 결과는 Table 3과 같다. 담금 직후 pH는 5.84~6.12로 시료간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 저장 기간이 길어짐에 따라 pH는 점차 감소하였으며, 수국차 잎 추출액 첨가량에 따라 시료간 차이를 보였다. 숙성 2일째 대조 시료는 4.89 그리고 설탕 첨가시료는 4.75로, 수국차 잎 추출액 첨가시료가 5.72~5.86 분포였는데 비해 유의적으로 낮은 pH를 보였다(p<0.001). 저장 4일째에는 설탕 첨가시료가 4.43으로 대조시료와 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 유의적으로 낮은 pH를 보였다(p<0.01). 그러나 저장 7일째에는 시료간 유의적인 차이가 없었다. 이는 박희옥과 손춘영(2009)이 설탕을 첨가한 경우 깎두기의 pH가 대조군에 비해 낮았는데 반해, 당구조를 갖지 않는 사카린

나트륨과 스테비오사이드와 같은 감미료는 깍두기의 pH를 저장기간 중 높게 유지시켰다고 보고한 결과와 유사하였다.

수국차 잎 추출액 첨가 깍두기의 숙성 중 총산도 변화를 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. 총산도는 발효기간이 길어짐에 따라 모든 시료에서 지속적으로 증가하였다. 담금 직후 총산도는 0.26~0.38% 수준으로 시료간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 숙성 2일째 설당 첨가 시료는 1.41%로 대조시료와 수국차 추출액 첨가 시료에 비해 유의적으로 높은 총산도를 보였다 ($p < 0.001$). 또한 숙성 4일째에는 설당 첨가시료는 1.22%로 다른 시료에 비해 높은 수준을 유지하

였으나 유의적인 차이는 없었다. 숙성 7일째에는 pH에서와 마찬가지로 모든 시료간의 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과 역시 박희옥과 손춘영(2009)이 설당 첨가시료에서 대조시료에 비해 산도가 급격히 증가하였다는 결과와 일치하였다. 이는 수국차 잎 추출액이 설당 첨가시료에 비해 깍두기 발효를 지연시킨 때문으로 사료된다. 자몽씨 추출물(문성원 등 2003), 인삼(송태희·김상순 1991), 흑삼 추출물(모은경 등 2010b)등 천연물을 이용한 김치에서 저장성이 개선되었다는 연구 결과와 본 연구 결과는 유사하였다. 그러나 본 연구에서의 숙성 지연 효과가 수국차 잎 추출액에 첨가된 항균물질에 의한 것인지, 발효 미생

Table 3. Changes in pH of *kakdoogi* prepared with *Hydrangea serrata* Seringe extract during fermentation for 7 days at 20°C.

Fermentation period(day)	Control ¹⁾	Sugar ²⁾	<i>Hydrangea serrata</i> Seinge extract (%)			F-value
			1.25	2.5	5	
0	5.90±0.19 ^A	5.84±0.09 ^A	5.98±0.06 ^A	6.01±0.17A	6.12±0.16 ^A	1.62
2	^b 4.89±0.06 ^B	^b 4.75±0.50 ^B	^a 5.72±0.02 ^B	^a 5.85±0.09A	^a 5.86±0.51 ^B	141.75 ^{***}
4	^a 4.68±0.08 ^B	^b 4.43±0.06 ^D	^a 4.65±0.05 ^C	^a 4.68±0.08B	^a 4.73±0.12 ^C	6.62 ^{**}
7	4.45±0.13 ^C	4.58±0.06 ^C	4.63±0.14 ^C	4.59±0.16B	4.53±0.12 ^C	1.03
F-value	76.97 ^{***}	272.49 ^{***}	315.63 ^{***}	90.94 ^{***}	123.23 ^{***}	

¹⁾Control: non added with sugar and *Hydrangea serrata* Seringe extract

²⁾Sugar: added with sugar and non added with *Hydrangea serrata* Seringe extract

Values are Mean±S.D., n=3, ** p<0.01, *** p<0.001

^{a-c}Means with different superscript in a row are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

^{A-D}Means with different superscript in a column are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

Table 4. Changes in total acid content of *kakdoogi* prepared with *Hydrangea serrata* Seringe extract during fermentation for 7 days at 20°C.

Fermentation period(day)	Control ¹⁾	Sugar ²⁾	<i>Hydrangea serrata</i> Seinge extract (%)			F-value
			1.25	2.5	5	
0	0.38±0.05 ^C	0.27±0.03 ^B	0.33±0.03 ^D	0.28±0.05 ^D	0.26±0.00 ^C	4.32
2	^c 0.79±0.06 ^B	^a 1.41±0.01 ^A	^b 0.94±0.01 ^C	^{bc} 0.87±0.04 ^C	^{bc} 0.87±0.05 ^B	78.95 ^{***}
4	1.02±0.13 ^A	1.22±0.10 ^A	1.12±0.02 ^A	1.01±0.01 ^B	1.02±0.03 ^A	4.30
7	1.07±0.03 ^A	1.06±0.34 ^A	1.03±0.01 ^B	1.17±0.00 ^A	1.06±0.01 ^A	0.26
F-value	32.96 ^{***}	17.91 ^{**}	737.83 ^{***}	295.11 ^{***}	364.16 ^{***}	

¹⁾Control: non added with sugar and *Hydrangea serrata* Seringe extract

²⁾Sugar: added with sugar and non added with *Hydrangea serrata* Seringe extract

Values are Mean±S.D., n=3, ** p<0.01, *** p<0.001

^{a-c}Means with different superscript in a row are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

^{A-D}Means with different superscript in a column are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

물의 당 이용성 제한에 의한 효과인지를 규명하기 위해서는 추가연구가 필요할 것으로 사료된다.

3. 색도 측정

깍두기 제조 시 수국차 잎 추출액을 달리 첨가하여 제조한 깍두기를 20°C에 저장하면서 0일, 2일, 4일 및 7일 동안 색도를 측정하여 Table 5에 나타내었다. 수국차 잎 추출액의 색도는 L값이 51.35, a값이 2.41, b값이 4.93이었다.

명도를 나타내는 L값은 모든 시료에서 제조 직후 36.41~36.98이던 것이 저장 7일째 40.67~45.35 수준으로 저장기간이 길어질수록 L값이 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 유행자 등(2001)은 깍두기의 숙성이 진행되면 L값이 증가하였다고 보고하여 본 결과와 일치하였다. 이는 깍두기가 숙성하며 고춧가루 색이 깍두기 재료에 고루 퍼지며 선명도가 증가한 결과로 사료된다. 저장2일째 설탕 첨가시료는 대조시료와 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비하여 유의적으로 높은 L값을 유지하였다. 제조 7일째에는 수국차 잎 추출액 첨가시

료는 모두 대조시료에 비해 유의적으로 낮은 L값을 보였으며, 설탕첨가 시료는 가장 높은 L값을 보였다(p<0.01). 이처럼 첨가물에 의한 L값의 감소는 모은경 등(2010a)이 흑미 첨가에 의해 김치의 L값이 감소하였다는 보고와 일치하였다. 이는 수국차 잎 추출액 고유의 색이 깍두기액에 영향을 미친 때문으로 사료된다. 또한, 저장기간 경과에 따라 L값의 증가는 김치 개별적 부재료들이 서로 어우러져 밝고 광택이 있는 김치로 숙성된 결과로 사료된다.

a값은 저장 4일째까지 대조시료가 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 낮은 수치를 보였고, 저장기간이 증가함에 따라 모든군의 a값은 유의적으로 증가하였다. 저장 7일째는 대조시료의 a값이 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 유의적으로 높았다(p<0.01). 이는 저장기간 중 고추에서 용출된 색소에 의한 현상으로 사료되며 녹차첨가 김치에서도 같은 결과가 보고되었다(김미경·김순동 2003). 김치의 색도는 숙성 중 미생물, 재료에 존재하는 효소적 변화 등에 기인하며, 특히

Table 5. Color parameters of *kakdoogi* containing *Hydrangea serrata* Seringe extract during storage at 20°C

Hunter value	Storage time(day)	Control ¹⁾	Sugar ²⁾	<i>Hydrangea serrata</i> Seringe extract (%)			F-value
				1.25	1.5	5	
L	0	^b 36.46±0.01 ^D	^a 36.98±0.01 ^D	^c 36.41±0.05 ^D	^d 36.21±0.02 ^D	^e 35.93±0.01 ^D	951.42 ^{***}
	2	^c 37.81±0.02 ^C	^a 39.68±0.02 ^C	^b 38.00±0.05 ^C	^d 37.20±0.06 ^C	^b 37.96±0.01 ^C	1901.77 ^{***}
	4	^d 38.93±0.33 ^B	^a 43.79±0.01 ^B	^c 38.16±0.08 ^B	^b 40.17±0.01 ^B	^c 39.39±0.11 ^B	575.00 ^{***}
	7	^b 42.19±0.01 ^A	^a 45.35±0.02 ^A	^c 40.67±0.02 ^A	^d 41.08±0.02 ^A	^d 40.83±0.02 ^A	15249.90 ^{**}
	F-value	672.89 ^{***}	250512.00 ^{***}	3237.51 ^{***}	17394.90 ^{**}	5413.38 ^{***}	
a	0	^c 30.92±0.03 ^D	^b 33.45±0.02 ^D	^c 33.17±0.01 ^C	^d 32.65±0.02 ^D	^a 33.56±0.01 ^D	4249.90 ^{***}
	2	^c 34.44±0.02 ^C	^a 36.90±0.07 ^C	^b 34.75±0.04 ^B	^d 33.53±0.02 ^C	^b 34.73±0.02 ^C	2895.05 ^{***}
	4	^d 35.44±0.24 ^B	^a 40.34±0.09 ^A	^d 35.18±0.16 ^B	^b 38.08±0.07 ^B	^c 37.70±0.15 ^B	591.97 ^{***}
	7	^a 40.73±0.01 ^A	^{ab} 40.20±0.03 ^B	^c 38.27±1.19 ^A	^b 39.47±0.04 ^A	^b 39.46±0.53 ^A	10.07 ^{**}
	F-value	3465.08 ^{***}	8734.34 ^{***}	38.18 ^{***}	22530.20 ^{***}	3799.96 ^{***}	
b	0	^e 18.78±0.01 ^D	^d 19.54±0.03 ^D	^b 20.45±0.05 ^D	^c 19.84±0.02 ^D	^a 21.00±0.06 ^D	1577.05 ^{***}
	2	^d 22.42±0.05 ^C	^a 25.12±0.04 ^C	^b 22.88±0.02 ^A	^c 21.62±0.01 ^C	^c 22.53±0.01 ^C	8376.02 ^{***}
	4	^d 23.98±0.21 ^B	^a 31.65±0.19 ^B	^c 23.33±0.09 ^B	^b 26.56±0.14 ^B	^c 25.78±0.26 ^B	926.46 ^{***}
	7	^b 31.28±0.02 ^A	^a 32.64±0.55 ^A	^d 26.88±0.03 ^A	^c 27.63±0.10 ^A	^{cd} 27.26±0.03 ^A	365.03 ^{***}
	F-value	7219.85 ^{***}	13178.70 ^{***}	6859.00 ^{***}	6208.61 ^{***}	1713.97 ^{***}	

¹⁾Control: non added with sugar and *Hydrangea serrata* Seringe extract

²⁾Sugar: added with sugar and non added with *Hydrangea serrata* Seringe extract

Values are Mean±S.D., n=3, ** p<0.01, *** p<0.001

^{a-c}Means with different superscript in a row are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

^{A-D}Means with different superscript in a column are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

추출물이 미생물과 효소작용에 미치는 영향과 관련이 있다고 하였으나 보다 자세한 영향은 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

b값은 제조 직후 대조시료와 설탕 첨가시료가 수국차 잎 추출액 처리시료에 비해 낮은 b값을 보였다. 그러나 저장기간이 길어지며 모든 시료에서 b값은 유의적으로 증가하였으며, 제조 7일째에는 수국차 잎 추출액 첨가시료는 모두 대조시료와 설탕 첨가시료에 비해 낮은 b값을 나타내었다(p<0.001). 이는 김미경과 김순동(2003)이 녹차 첨가 김치에서 녹차 추출액 처리에 의해 김치

의 b값 증가하였다는 보고와 상반된 결과이며, 이는 본 실험에 사용된 수국차 추출액의 b 값이 4.93으로 현저히 낮아 숙성에 따라 추출액 자체 색이 김치 시료액에 이행되며 b값을 감소시킨 때문으로 사료된다.

4. 텍스처

텍스처로 경도, 부착성, 응집성, 검성, 씹힘성을 측정하여 Table 6에 나타내었다. 수국차 잎 추출액을 농도별로 처리하여 제조한 깍두기의 경도(hardness)를 측정된 결과 제조 4일째까지는 시료

Table 6. Texture profile analysis parameter of *kakdoogi* containing *Hydrangea serrata* Seringe extract during storage at 20°C

Sample	Control ¹⁾	Sugar ²⁾	<i>Hydrangea serrata</i> Seringe extract (%)			F-value	
			1.25	2.5	5		
Hardness (g/cm ²)	0	801.37±57.92 ^A	824.46±14.59 ^A	812.25±56.22	858.55±75.37	855.00±106.58	0.70
	2	843.14±75.43 ^A	797.38±72.87 ^{AB}	774.04±140.46	835.98±41.83	805.58±105.79	0.41
	4	865.16±80.59 ^A	713.24±58.37 ^B	812.70±60.53	772.23±63.75	823.00±105.88	2.19
	7	^b 663.59±112.19 ^B	^c 484.93±99.59 ^C	^{ab} 783.61±85.04	^a 874.32±38.60	^b 732.06±34.86	13.21 ^{***}
	F-value	4.85 [*]	20.48 ^{***}	0.21	2.48	1.23	
Adhesiveness (g)	0	^b -51.90±11.70 ^B	^{ab} -41.29±11.12 ^B	^a -31.07±15.38	^a -34.46±7.40	^a -21.10±6.46	3.47 [*]
	2	-33.45±20.11 ^{AB}	-32.40±12.64 ^B	-28.51±10.27	-26.76±14.15	-26.35±6.13	0.24
	4	-25.61±11.30 ^A	-28.47±4.31 ^{AB}	-33.92±7.51	-29.61±13.39	-35.95±15.68	0.55
	7	-16.84±7.92 ^A	-15.69±6.51 ^A	-21.64±8.39	-21.93±6.17	-21.10±6.46	0.68
	F-value	5.67 [*]	5.92 ^{**}	0.89	1.03	1.49	
Cohesiveness (%)	0	^a 0.35±0.06 ^A	^{ab} 0.33±0.05	^{bc} 0.26±0.09	^c 0.24±0.04 ^B	^c 0.21±0.02	5.17 ^{**}
	2	0.25±0.03 ^B	0.26±0.06	0.28±0.04	0.35±0.12 ^A	0.27±0.06	1.23
	4	0.26±0.04 ^B	0.23±0.03	0.24±0.05	0.22±0.02 ^B	0.21±0.03	1.54
	7	0.23±0.06 ^B	0.26±0.07	0.22±0.04	0.23±0.02 ^B	0.19±0.07	0.79
	F-value	5.38 [*]	2.91	0.70	3.42 [*]	2.28	
Gumminess (g)	0	^a 276.29±32.40 ^A	^{ab} 271.88±48.16 ^A	^{bc} 206.44±61.76	^{bc} 206.78±47.66 ^{AB}	^c 182.34±34.40	3.92 [*]
	2	212.81±23.08 ^B	205.93±53.44 ^B	212.53±17.14	288.38±97.28 ^A	224.40±77.72	1.30
	4	^a 225.50±40.41 ^B	^b 161.13±39.36 ^{BC}	^{ab} 194.59±32.30	^b 149.33±20.23 ^B	^{ab} 174.50±37.75	3.70 [*]
	7	149.05±30.23 ^C	123.75±22.04 ^C	173.37±39.49	197.13±21.49 ^B	141.06±49.07	2.83
	F-value	11.71 ^{***}	9.45 ^{**}	0.66	4.32 [*]	1.77	
Chewiness (g)	0	^a 276.53±33.90 ^A	^a 265.13±52.48 ^A	^b 195.24±61.44	^b 187.01±35.66 ^B	^b 167.23±36.61	5.46 ^{**}
	2	201.41±30.36 ^B	193.99±46.52 ^B	202.18±17.14	262.55±77.93 ^A	213.70±73.76	1.13
	4	^a 212.18±42.22 ^B	^b 154.10±28.61 ^{BC}	^{ab} 172.30±26.96	^b 144.12±22.56 ^B	^b 164.48±33.81	3.06 [*]
	7	^{ab} 142.92±26.13 ^C	^b 119.45±22.29 ^C	^{ab} 163.68±37.48	^a 191.77±26.36 ^B	^b 131.49±44.12	3.12 [*]
	F-value	11.85 ^{***}	10.73 ^{***}	0.80	4.69 [*]	1.94	

¹⁾Control: non added with sugar and *Hydrangea serrata* Seringe extract

²⁾Sugar: added with sugar and non added with *Hydrangea serrata* Seringe extract

Values are Mean±S.D., n=5 * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

^{a-c}Means with different superscript in a row are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

^{A-C}Means with different superscript in a column are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

간 유의적인 차이는 관찰되지 않았다. 그러나 제조 7일째 설탕 첨가시료는 484.93g/cm²으로 대조시료와 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 유의적으로 낮은 경도를 보였다(p<0.001). 이처럼 첨가물에 의하여 높은 경도를 나타내는 경향은 매실 첨가 배추김치(김규란 등 2010), 흑삼 첨가 배추김치(모은경 등 2010b)와 인삼 첨가 배추김치(장경숙 등 1995)의 연구결과와 유사하였다.

또한, 대조시료와 설탕 첨가시료에서는 저장기간 중 유의적인 경도의 감소가 관찰되었으나(p<0.05), 수국차 잎 추출액 첨가 시료들에서는 저장기간에 따른 유의적인 경도 감소를 관찰할 수 없었다. 이러한 결과는 수국차 잎 추출액 첨가시료가 깎두기 무의 연화를 지연시킨 때문으로 사료된다.

부착성(adhesiveness)은 제조 직후 수국차 잎 추출액 첨가시료가 대조 시료와 설탕 첨가시료에 비해 유의적으로 높은 수치를 보였다(p<0.05). 저장기간이 길어지며 대조시료와 설탕 첨가시료는 부착성이 유의적으로 증가하는 경향을 보였으나 수국차 잎 추출액 첨가시료에서는 저장기간에 따른 부착성의 유의적인 변화가 관찰되지 않았다.

응집성(cohesiveness)은 제조직후 수국차 잎 추출액 2.5%와 5% 첨가시료는 대조시료와 설탕 첨가시료에 비해 유의적으로 낮은 수치를 보였다(p<0.01). 그러나 저장기간이 길어지며 시료간 유의적인 차이는 사라졌다.

점착성(gumminess)은 수국차 잎 추출액 첨가시료가 대조시료에 비해서 제조 직후 유의적으로

낮은 수치를 보였다(p<0.05). 저장 4일째에도 수국차 잎 추출액 2.5% 첨가시료가 대조시료에 비해 유의적으로 낮은 점착성을 보였으나 설탕 첨가시료와는 차이가 없었다. 저장기간이 길어짐에 따라 대조시료와 설탕 첨가시료는 유의적으로 점착성이 감소하였고 수국차 잎 추출액 2.5% 첨가시료도 저장기간에 따라 유의적인 감소를 보였으나(p<0.05), 나머지 시료에서는 저장 기간에 따른 유의적 변화를 관찰할 수 없었다.

씹힘성(chewiness)은 제조 직후 수국차 잎 추출액 첨가시료는 대조시료와 설탕 첨가시료에 비해 유의적으로 낮았다(p<0.01). 저장 4일째에는 수국차 잎 추출액 2.5%와 5% 첨가시료는 대조시료에 비해 유의적으로 낮은 씹힘성을 보였다. 저장기간에 따라서 대조시료와 설탕 첨가시료는 유의적으로 씹힘성이 감소하였다(p<0.001). 그러나 제조 7일째 수국차 잎 추출액 첨가군은 모두 제조 직후와 같은 씹힘성을 보였다. 김혜영 등(2001)은 점중제 첨가 깎두기에서 저장기간이 길어짐에 따라 씹힘성이 감소하였다고 보고하였으나, 본 실험에서 첨가물에 의해 씹힘성 감소가 관찰되지 않은 것은 수국차 잎 추출액에 의해 저장성이 향상된 때문으로 사료된다.

5. 당도

수국차 잎 추출액을 달리 첨가한 깎두기 액의 당도를 저장 기간에 따라 조사한 결과는 Table 7에 나타내었다. 제조직후 설탕 첨가시료의 당도는 9.80 brix로 대조시료와 수국차 잎 추출액 첨

Table 7. Changes of sweetness of *kakdoogi* containing *Hydrangea serrata* Seringe extract during storage at 20°C

Fermentation period(day)	Control ¹⁾	Sugar ²⁾	<i>Hydrangea serrata</i> Seinge extract (%)			F-value
			1.25	2.5	5	
0	^b 6.00±0.00	^a 9.80±0.00	^b 6.10±0.14	^b 5.45±0.64	^b 5.40±0.85	9.81*
2	^b 6.20±0.71	^a 9.50±0.71	^b 6.50±0.42	^b 5.50±0.00	^b 5.50±0.71	23.29***
4	^b 6.75±1.06	^a 9.75±0.02	^b 6.75±1.06	^b 5.50±0.07	^b 5.40±0.71	7.06*
7	^b 5.50±1.84	^a 9.30±1.94	^b 6.60±0.14	^b 5.50±0.71	^b 5.45±0.78	7.56**
F-value	1.19	0.97	0.53	0.01	0.94	

¹⁾Control: non added with sugar and *Hydrangea serrata* Seringe extract

²⁾Sugar: added with sugar and non added with *Hydrangea serrata* Seringe extract

Values are Mean±S.D., n=3 * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

^{a-c}Means with different superscript in a row are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

가시료의 당도가 5.40~6.10 brix 범위인데 비해 유의적으로 높았다($p<0.05$). 저장기간 동안 설탕 첨가 깍두기는 지속적으로 다른 깍두기에 비해 유의적으로 높은 당도를 보였다. 또한, 저장기간 중 모든 시료에서 당도의 유의적인 변화는 관찰되지 않았다. 이러한 결과를 통해 깍두기 제조시 첨가된 당에 의해 설탕 첨가시료가 높은 당도를 나타낸데 반해, 수국차 잎 추출액의 감미는 당성분이 아님을 확인할 수 있었다. 박소희와 임호수(2008)와 박희옥과 손춘영(2009)은 김치의 당 함량은 발효 과정 중 유기산으로 변화되며 산도와 pH에 영향을 미친다고 보고하였으며, 이는 본 실험에서 당도가 높았던 설탕 첨가시료가 낮은 pH와 높은 산도를 보여 다른 시료에 비해 발효가 촉진된 결과와 일치하였다. 또한, 수국차 잎 추출액 첨가시료의 낮은 당도는 설탕 첨가시료에 비해 저장 중 높은 pH와 낮은 산도를 보여 발효가 지연된 결과와 일치하는 결과이다.

6. 염도

수국차 잎 추출액을 농도별로 첨가하여 제조한 깍두기 액의 염도는 Table 8과 같다. 제조 직후 대조시료의 염도는 1.24%로 0.71%~0.89%를 보인 다른 시료에 비해 유의적으로 높았다($p<0.01$). 이는 서울권 봄철 깍두기의 염도가 2.38%, 충청권 봄철 깍두기의 염도는 1.38%라는 보고(강근옥 등 1995)에 비해 낮은 수준이었으며, 이지

숙 등(2003)이 홍파프리카로 담근 깍두기가 1.3~1.4%의 염도를 보였다는 결과에 비해서도 낮은 수준이었다. 이는 깍두기 제조 방법과 재료의 차이 때문으로 사료된다. 한편, 제조 4일째까지 대조 시료는 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 유의적으로 높은 염도를 유지하였다($p<0.01$). 하귀현과 박상옥(1998)은 김치 저장 기간 중 첨가물에 의해 깍두기 조직의 세포액이 증가되면 김치액이 희석되며 염도가 감소한다고 보고하였으며 이는 본 실험에서 설탕과 수국차 잎 추출액 첨가시료의 염도가 상대적으로 낮았던 것과 유사한 결과였다. 저장기간 중 대조 시료의 염도는 저장 2일째 유의적으로 감소된 후($p<0.05$) 유지되었다. 설탕 첨가시료의 염도는 저장 4일째까지 유의적으로 감소되었으며($p<0.01$) 저장 7일째는 유지되는 경향을 보였다. 수국차 잎 추출액 첨가시료는 저장기간 중 유의적인 염도의 변화를 보이지 않았다. 유맹자 등(2001)은 염도는 주재료 내외의 삼투압 현상이 크게 영향을 미친다고 보고하였으며 이러한 연구결과로 추측하면, 본 실험에서 대조시료와 설탕 첨가시료에서 유의적으로 염도가 감소된 것은 깍두기 무 내부로 외부의 염분이 스며들며 삼투압 평형을 이루어가는 과정 때문으로 추정된다. 이지숙 등(2003)은 저장기간이 길어지면 김치의 염도가 감소한다고 보고하였으며, 이는 본 실험에서 대조시료와 설탕 첨가시료에서 저장기간이 길어지며 염도가 감소된 결과와 일치

Table 8. Changes of salinity of *kakdoogi* containing *Hydrangea serrata* Seringe during storage at 20°C

Fermentation period(days)	Control ¹⁾	Sugar ²⁾	<i>Hydrangea serrata</i> Seringe extract (%)			
			1.25	2.5	5	F-value
0	^a 1.24±0.20 ^A	^b 0.89±0.00 ^A	^b 0.85±0.07	^b 0.71±0.02	^b 0.72±0.01	10.76 ^{**}
2	^a 0.90±0.01 ^B	^a 0.86±0.00 ^B	^b 0.77±0.01	^b 0.67±0.05	^{ab} 0.72±0.03	26.70 ^{***}
4	^a 0.91±0.29 ^B	^b 0.82±0.02 ^C	^c 0.77±0.03	^d 0.70±0.01	^d 0.72±0.01	103.33 ^{**}
7	^a 0.87±0.04 ^B	^a 0.84±0.01 ^{BC}	^b 0.72±0.06	^b 0.71±0.02	^b 0.73±0.02	15.68 ^{***}
F-value	5.93 [*]	18.45 ^{**}	2.90	1.19	0.24	

¹⁾Control: non added with sugar and non *Hydrangea serrata* Seringe extract

²⁾Sugar: added with sugar and non added with *Hydrangea serrata* Seringe extract

Values are Mean±S.D., n=3 * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

^{a-c}Means with different superscript in a row are significantly different by the Duncan's multiple range test($p<0.05$)

^{A-C}Means with different superscript in a column are significantly different by the Duncan's multiple range test($p<0.05$)

하였다. 이에 반해 초기부터 일정한 염도를 보인 수국차 잎 추출액 첨가시료는 추출액이 삼투압 평형에 영향을 미친 것으로 추정되나 그에 관한 정확한 이유는 보다 자세한 연구가 필요하겠다.

7. 관능검사

수국차 잎 추출액 첨가비율에 따른 각두기의 관능검사 결과는 Table 9에 나타내었다. 각두기의 붉은색(redness)은 제조직후 시료간 차이가 없었으나, 제조 2일째 대조시료의 붉은색이 가장 강하게 평가되었으며, 설탕 첨가시료와 수국차 잎 추출액 1.25%와 5% 첨가시료는 대조시료에 비해

유의적으로 연한 붉은색을 나타내었다(p<0.01). 박희옥과 손춘영(2009)은 감미료 첨가시 각두기의 붉은색이 감소한다고 보고하였으며, 이는 본 실험의 결과와 일치하였다. 그러나 저장 4일째 그 차이가 사라졌다.

수국차 잎 추출액 첨가 각두기의 단맛(sweet taste)은 저장 0일째 설탕 첨가시료가 유의적으로 가장 강한 단맛을 나타내었다(p<0.001). 그러나 설탕 첨가시료는 저장기간이 길어짐에 따라 유의적으로 단맛이 감소하여(p<0.001) 저장 2일째부터 다른 시료와 단맛의 차이를 나타내지 않았다. 박희옥과 손춘영(2009)은 감미료 첨가 각두기에

Table 9. Sensory evaluation scores of kakdoogi containing *Hydrangea serrata* Seringe extract

Sensory characteristics	Control ¹⁾	Sugar ²⁾	<i>Hydrangea serrata</i> Seringe extract (%)			F-value	
			1.25	2.5	5		
Redness	0	6.40±2.32 ^A	4.90±1.29	6.60±1.65	5.80±1.48	6.00±1.63	1.50
	2	^a 6.79±1.37 ^A	^{bc} 5.31±1.32	^{bc} 5.31±2.21	^{ab} 6.00±1.53	^c 4.11±1.54	4.15 ^{**}
	4	4.73±1.10 ^B	5.42±1.78	5.73±1.62	6.00±1.63	5.14±1.57	1.42
F-value		5.28 [*]	0.36	1.36	0.06	3.37	
Sweet taste	0	^c 3.25±1.39	^a 8.10±0.88 ^A	^b 4.90±1.79	^b 5.20±1.75	^b 5.70±2.11 ^A	10.09 ^{***}
	2	3.55±1.51	5.00±1.52 ^B	3.69±1.49	3.85±1.46	3.67±1.41 ^B	1.98
	4	3.33±1.15	4.83±1.19 ^B	3.50±1.45	4.18±1.40	4.25±1.28 ^{AB}	2.24
F-value		0.13	22.04 ^{***}	2.50	2.30	3.71 [*]	
Sour taste	0	3.80±2.12 ^B	3.67±2.12 ^B	3.33±1.62 ^B	3.50±2.17 ^C	2.80±1.62 ^B	0.26
	2	5.87±1.55 ^A	5.54±1.27 ^A	5.38±1.67 ^A	6.36±1.22 ^A	5.93±1.71 ^A	0.39
	4	5.79±1.72 ^A	6.18±1.54 ^A	5.48±1.39 ^A	5.07±1.21 ^B	5.97±1.28 ^A	1.03
F-value		3.45 [*]	6.31 [*]	13.83 ^{***}	10.35 ^{***}	6.33 ^{**}	
Hardness	0	5.20±1.23	4.30±2.16	5.70±2.82	5.60±1.90	5.70±2.54	0.38
	2	5.06±1.88	5.25±2.24	5.13±1.82	5.31±1.85	5.13±1.82	0.14
	4	5.36±1.60	6.00±1.41	4.64±1.22	4.91±1.45	4.64±1.22	0.89
F-value		0.12	2.18	0.95	2.13	1.16	
Overall acceptability	0	4.44±1.59	4.40±1.59	5.70±1.62	4.50±2.01	4.70±2.11	1.10
	2	4.57±1.46	5.63±1.15	4.50±2.19	4.63±1.67	4.33±2.19	1.29
	4	4.33±1.80	4.31±1.85	4.83±1.47	4.22±1.90	5.11±1.90	1.72
F-value		1.56	3.22	0.58	0.21	0.36	

Values are Mean±S.D., n=14 * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

^{a-c}Means with different superscript in a row are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

^{A-B}Means with different superscript in a column are significantly different by the Duncan's multiple range test(p<0.05)

¹⁾ Control: non added with *Hydrangea serrata* Seringe extract.

²⁾ Sugar: added with sugar

서 당첨가 시료가 저장 초기에는 단맛을 보였으나, 발효가 진행되며 시료간 차이가 사라졌다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치하였다. 설탕 첨가시료는 저장 기간 중 단맛이 유의적으로 감소하였으나($p<0.001$), 대조시료와 수국차 잎 첨가시료는 저장기간 중 감미의 변화를 보이지 않았다.

신맛(sour taste)은 저장기간 중 시료 간 차이는 관찰되지 않았으며, 모든 시료에서 저장기간이 길어짐에 따라 유의적으로 신맛이 증가되는 것으로 나타났다($p<0.05$). 이러한 신맛의 증가는 pH 감소와 산도의 증가와 일치하는 결과로 사료된다. 저장 4일째 설탕 첨가시료가 가장 높은 신맛을 나타내었으나 유의적인 차이는 나타내지 않았다. 이는 박희옥과 손춘영(2009)이 설탕이 김치 젖산균 생성에 이용되어 산도를 증가시키며, 감소된 설탕의 단맛이 유기산의 신맛을 가려주지 못하여 더욱 신맛이 증가하였다는 보고와 일치하는 결과였다.

경도(hardness)는 시료간 차이를 보이지 않았으며 저장 기간 중에도 유의적인 차이를 관찰할 수 없었다.

전체적인 선호도는 저장기간 중 모든 시료에서 유의적인 차이를 확인할 수 없었다. 이는 박희옥과 손춘영(2009)이 감미료 첨가 깍두기에서 저장기간 중 시료간 차이가 관찰되지 않았다고 한 결과와 일치하였다. 이러한 결과를 통해 볼때 수국차 잎 추출액은 단맛 이외에 고유의 강한 향미를 갖지 않아 강한 양념으로 제조되는 깍두기의 맛과 기호성에 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

결론적으로, 수국차 잎 추출액 첨가로 당도 증가 없이 pH와 총산도 등의 발효 현상을 지연시키는 효과를 기대할 수 있을 것이다.

IV. 결론 및 제언

깍두기에 미치는 수국 추출액의 영향을 알아보기 위해, 수국차 잎 추출액(0, 1.25, 2.5 and 5% (v/w))을 첨가하여 깍두기를 제조하여 20°C에서 7일간 관찰하였다. 수국차 잎의 일반성분은 조단백질 3.48%, 조지방 6.45%, 조섬유 7.98% 그리고

조회분 9.32%을 함유하였다. 수국차 잎 추출액을 첨가한 시료는 대조시료와 설탕 첨가시료에 비해 유의적으로 높은 pH를 보였다($p<0.05$). 숙성 2일째 설탕 첨가시료는 1.41%로 대조시료와 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 유의적으로 낮은 총산도를 보였다($p<0.001$). 설탕 첨가시료는 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 유의적으로 높은 L값을 보였다($p<0.01$). 저장 7일째 수국차 잎 추출액 첨가시료의 a값과 b값은 대조시료와 설탕 첨가시료에 비해 낮았다. 수국차 잎 추출액 첨가시료의 경도는 저장 7일째 설탕 첨가시료에 비해 높게 나타났으며, 수국차 잎 추출액 첨가시료는 저장 기간 중 경도가 감소되지 않았다. 설탕 첨가시료는 저장 기간 중 대조시료와 수국차 잎 추출액 첨가시료에 비해 지속적으로 높은 당도를 보였다. 대조시료는 저장 4일째까지 다른 시료에 비해 높은 염도를 보였다. 관능평가 결과, 깍두기 제조 직후 설탕 첨가시료는 가장 강한 단맛을 보였으나, 저장 2일째에는 시료간 차이가 사라졌다. 저장기간 중 모든 군에서 신맛이 증가하였으나, 군간 차이는 없었으며, 수국차 잎 추출액은 저장기간 중 깍두기의 경도, 전체적 기호도에 영향을 미치지 않았다. 결론적으로 수국차 잎 추출액 첨가로 발효가 지연되었으며, 저장기간 중 기호도에 영향을 미치지 않는 점을 볼때 설탕 대신 김치에 이용함으로써 저장성 연장 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강근옥 · 이성희 · 차보숙(1995) 서울 및 충청지역의 김치 담금 재료비 및 숙성김치의 화학적 성질 조사. 한국식품과학회지 11(5), 487-493.
- 김규란 · 박나영 · 이신희(2010) 매실의 첨가 형태에 따른 배추김치의 발효 및 품질 특성. 한국식품저장유통학회지 17(2), 214-222.
- 김미경 · 김순동(2003) 녹차의 처리방법에 따른 김치의 발효특성. 한국식품저장유통학회지 10(3), 354-359.
- 김영애 · 이숙희 · 정근옥 · 박진영 · 문숙희(2002) 저장온도와 포장방법에 따른 깍두기의 발효특성. 김치의 과학과 기술 8, 30-35.
- 김인호 · 정낙희 · 한대석 · 이창호 · 오세욱(2003) 수국차(*Hydrangea serrata* Seringe)의 액상가공을

- 위한 추출조건 설정. 한국식품영양과학회지 32(7), 1168-1171.
- 김일위·조용범(2006) 부산 지역 주민들의 김치 구매 및 섭취 선호도에 관한 연구. 한국조리학회지 12(4), 187-198.
- 김혜란·김미리(2010) 자염으로 담근 배추김치의 발효속성 중 이화학적·관능적 특성 및 자염이 김치발효 미생물의 생육에 미치는 영향. 한국식품문화학회지 25(1), 61-69.
- 김혜영·김봉찬·김미리(2001) 점증제 첨가 각두기의 이화학적·관능적 특성. 한국식품영양과학회지 30(6), 1060-1067.
- 모은경·김승미·양선아·제갈성아·최영심·이선영·성창근(2010a) 흑미를 첨가하여 향산화성이 강화된 배추김치의 개발 및 품질 특성. 한국식품저장유통학회지 17(1), 50-57.
- 모은경·김승미·윤범식·양선아·제갈성아·최영심·이선영·성창근(2010b) 흑삼추출액을 첨가한 배추김치의 저온 저장 중의 품질 특성. 한국식품저장유통학회지 17(2), 182-189.
- 문성원·신현경·지근역(2003) 자일리톨과 자몽씨 추출물이 배추김치의 관능성과 발효속성에 미치는 영향. 한국식품과학회지 35(2), 246-253.
- 박소희·임호수(2008) 각두기의 이화학적 품질 지표와 관능적 지표간의 상관관계. 한국조리학회지 14(3), 136-142.
- 박희옥·손춘영(2009) 감미료의 종류가 각두기의 품질 특성에 미치는 영향. 한국식품영양학회지 22(3), 443-448.
- 송태희·김상순(1991) 인삼의 첨가가 김치의 가식기간과 기호성에 미치는 영향. 한국생활문화학회지 6(3), 237-243.
- 성정민·최해연(2009) 명태를 첨가한 김치의 품질 특성. 한국식품저장유통학회지 16(5), 772-781.
- 설민숙·황성연·박소희·이현자·김중근(2004) 냉동마쇄고추를 첨가한 각두기의 저장기간에 따른 이화학적 성분 변화 및 관능적 특성. 한국식품조리과학회지 20(5), 436-443.
- 안덕균(1998) 원색한국본초도감. 서울: 교학사. 855.
- 유맹자·김형량·정희중(2001) 묵은 김치 제조과정에서의 이화학적 및 미생물학적 특성 변화. 한국생활문화학회지 16(5), 431-441.
- 이지숙·이영주·김미리(2003) 홍파프리카로 담근 각두기의 이화학적·관능적 특성. 동아시아식생활학회지 13(1), 64-71.
- 임용숙(2008) 된장 첨가가 김치 발효에 미치는 영향. 한국식품저장유통학회지 15(1), 139-143.
- 장경숙·김미정·김순동(1995) 인삼첨가가 배추김치의 보존성과 품질에 미치는 영향. 한국영양과학회지 24(2), 313-322.
- 정복미·정선진·김은실(2010) 굴 패각 가루와 함초 가루를 첨가하여 제조한 갓김치의 품질특성과 저장성. 한국식품조리과학회지 26(2), 188-197.
- 하귀현·박상욱(1998) 연시첨가가 김치의 발효와 기호성에 미치는 영향. 한국식품영양학회지 11(5), 570-575.
- 홍희진·이순재·최정화·양정아·김귀영(1999) 가루녹차를 첨가한 설기떡의 관능적 품질특성. 한국식품조리과학회지 5(3), 224-230.
- 홍희옥·김정윤·이정숙(2006) 서울지역 남녀 대학생의 한식 선호도 조사(II). 한국영양학회지 39(7), 707-713.
- AOAC (1996) Official methods of analysis 16th edition. Association of official analytical chemists. Washington DC. 9-10.
- Matsuda H, Shimoda H, Yamahara J, Yoshikawa M(1999) Effects of phyllodulcin, hydrangenol, and their 8-O-glucosides, and thunberginols A and F from *Hydrangea macrophylla* SERINGE var. thunbergii MAKINO on passive cutaneous anaphylaxis reaction in rats. Biol Pharm Bull 22(8), 870-872.
- Yamahara J, Matsuda H, Shimoda H, Ishikawa H, Kawamor S, Wariishi N, Harada E, Murakami N, Yoshikawa M(1994) Development of bioactive functions in hydrangeae dulcis folium. II. Antiulcer, antiallergy and cholagic effects of the extract from *hydrangeae dulcis* folium. Yakugaku Zasshi 114(6), 401-413.
- Yoshikawa M, Matsuda H, Shimoda H, Shimada H, Harada E, Naitoh Y, Miki A, Yamahara J, Murakami N(1996) Development of bioactive functions in hydrangeae dulcis folium. V. On the antiallergic and antimicrobial principles of *hydrangeae dulcis* folium (2). Thunberginols C,D, and E thunberginol G 3'-O-glucoside, (-)-hydrangenol 4'-o-glucoside, and (+)-hydrangenol 4'-O-glucoside. Chem Pharm Bull 44(8), 1440-1447.
- Zhang H, Matsuda H, Kumahara A, Ito Y, Nakamura S, Yoshikawa M(2007) New type of anti-diabetic compounds from the processed leaves of *Hydrangea macrophylla* var. *thunbergii* (*Hydrangeae dulcis* folium). Bioorg Med Chem Lett 17(17), 4972-4976.