

전처리 방법에 따른 산채 물김치의 품질변화

이효영 · 권혜정 · 박아름 · 최병곤 · 허남기[¶]

강원도농업기술원 농식품연구소[¶]

The Quality Changes of Watery *Kimchi* made of Wild Vegetables by the Pre-Treatment Methods

Hyo Young Lee[¶] · Hye Jeong Kwon · A Reum Park ·
Byung Kon Choi · Nam Kee Heo

Gangwondo Agricultural Research and Extension Services,
Chuncheon 200-822, Republic of Korea[¶]

Abstract

This study aimed to determine the physiochemical changes during maturation to examine the preparation of watery *Kimchi* with wild vegetables from Gangwon Province, and its use. The wild vegetables in this study included *Ligularia fischeri*, *Aster scaber* Thunb, and *Cirsium setidens*; a comparison was made between preservation in a saline solution and pre-treatment with blanching. As for treatment before preparation of watery *Kimchi*, the water content was the lowest at 81.45% for *Aster scaber* Thunb preserved in a saline solution and was found to be 87.39% for blanched *Cirsium setidens*. Blanching resulted in higher L, b, and a values for color value than treatment with a saline solution and *Ligularia fischeri* got the highest hardness, followed by *Aster scaber* Thunb and *Cirsium setidens*, from both types of treatment. As for the physiochemical properties during maturation, the total soluble solid content and salinity were kept higher by treatment with a saline solution than by blanching, whereas pH tended to get lower in both types of treatment. Turbidity became higher one week after treatment with a saline solution, but varied insignificantly afterward by any type of treatment. As for free sugar, both types of treatment increased the content of glucose and fructose and kept that of sucrose and maltose constant during maturation. As for overall acceptability, blanched watery *Kimchi* made of *Cirsium setidens* got the highest preference.

Key words: wild vegetable, *Ligularia fischeri*, *Aster scaber* Thunb, *Cirsium setidens*, watery *Kimchi*, blanching treatment

I. 서 론

생활습관병, 비만, 각종 성인병(우정현 2009; 이미숙 2013) 등 건강문제에 대한 관심이 높아진

요즘 건강지향적인 음식을 찾는 사람이 늘고 있다. 슬로푸드, 친환경 제품(김종덕 2003; Big issue 2014)을 선호하는 추세와 더불어 무공해 건강식인 산채를 채취 또는 재배하여 이용하려는 움직임

[¶]: 이효영, +82-10-2752-6721, leehyoun12@korea.kr, 강원도 춘천시 충열로 83 강원도농업기술원

임도 상당하다. 산채란 자연 그대로 산야에서 자생하는 식용 가능한 식품을 말하는데, 항암, 항당뇨 등 기능성 소재화(정자용 2012; Ham SS 1999), 가공제품화(건강차, 즙, 술, 절임, 효소 등), 산채 축제, 지역음식 홍보(산채비빔밥, 산채장아찌) 등으로 다양하게 활용되고 있고, 그 수요 또한 생활 수준 향상과 웰빙(well-being) 트렌드에 맞춰 계속적으로 증가할 전망이다. 산채는 생체로 소비되기도 하지만, 일시적 수확과 수분함량이 높아 유통기한이 짧은 단점이 있어 저장성을 늘리기 위해 염장의 방법을 이용해 섭취하곤 한다. 그 중 산채를 이용한 김치로는 ‘더덕김치’, ‘뽕잎김치’, ‘개두릅김치’, ‘참두릅김치’, ‘씀바귀김치’, ‘고들빼기김치’ 등이 있으며(Kim JS · Hong GO 2009), 재료와 절임 방법에 따라 그 수가 다양하다.

김치의 종류 중에 하나인 ‘물김치’는 ‘국물김치, 김치국’이라고도 불리고, ‘국물의 양이 많고 국물 맛이 좋게 담근 김치’를 이른다(Kim JS · Hong GO 2009). 물김치 관련 연구에는 분말첨가 물김치(In MJ et al. 2014; Park JE et al. 2011), 열무물김치의 항암효과(Kim DK 2005), 산마늘 물김치(Park GS 2008), 유채 물김치의 성분분석(Cho SM et al. 2005)에 대한 보고가 있을 뿐, 산채를 이용한 김치 연구는 미흡한 실정이다. 김치는 식염에 절여 놓았다가 양념을 버무리는 방법이 있고, 재료를 살짝 데쳐서 만든 김치가 있는데, 이를 ‘숙지’, ‘선김치’, ‘선나물’이라 칭한다(Kim JS · Hong GO 2009). 산채를 김치를 만들기 위해서는 특유의 쓴맛과 질감을 개선해야 하며, 예로부터 채소류의 쓴맛 성분과 acid components를 감소시키거나 제거하기 위해 데침 처리(Blanching)가 주로 사용되었으며, 또한 가공식품 제조 시 제품의 갈변 등 품질 저하에 관여하는 효소를 불활성화 시키기 위한 전처리로 많이 이용되고 있다(Jung JY et al. 2007)는 연구 결과를 토대로 물김치 제조 전 전처리에 있어서 식염수 처리와 데침 처리를 비교하고자 하였다.

따라서 본 연구에서는 전처리 조건을 달리한

산채(곰취, 참취, 고려엉겅퀴)를 이용하여 물김치를 제조하고, 저장기간 동안의 품질 변화를 조사하여 산채 물김치로의 활용 가능성을 검토하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 산채는 국산 곰취(*Ligularia fischeri*), 참취(*Aster scaber*), 고려엉겅퀴(*Cirsium setidens*)로 강원도 평창, 홍천에서 재배한 것을 사용하였다. 물김치 제조를 위해 필요한 재료(천일염, 무, 배, 생강, 마늘, 양파, 청양고추, 붉은고추, 찹쌀가루, 새우젓, 실파)는 춘천 소재 H마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 산채 전처리 및 물김치 제조

산채 3종을 깨끗이 씻어 자연탈수 한 후에 대조구로는 10% 식염수에 3시간 절인 후 흐르는 물에 2회 행군 다음 salad spinner(WS-6600, 한일전기)로 1분간 탈수하였고, 처리구는 식염수 3% 물에 3~4분 데침 처리한 후(예비실험을 거친 최적조건) 흐르는 물에 2회 행군 다음 salad spinner로 1분간 탈수하였다. 물김치 양념은 산채 500 g, 무 68 g, 배 85 g, 생강 4.5 g, 마늘 7.5 g, 양파 3 g, 청양고추 3 g, 붉은고추 3 g, 찹쌀풀(찹쌀15 g+물 600 g) 41.25 g, 새우젓 15 g, 실파 12 g, 1% 식염수 758.25 g으로 배합하였다. 산채류, 찹쌀풀, 식염수를 제외한 부재료는 믹서기를 이용하여 분쇄하였고, 유리용기(락엔락, LLG561)에 산채, 분쇄한 양념, 식염수, 찹쌀풀을 섞어 넣었다. 제조한 산채 물김치는 5°C 저장고에서 숙성시키면서 1주일에 한번씩 6주간 품질변화를 측정하였다.

3. 산채 물김치의 품질 특성

1) 수분함량, 색도, 경도

시료의 수분함량은 105°C 상압가열건조법으로

측정하였으며, 색도는 색도색차계(spectrophotometer cm-2600d, Konica Minolta)를 이용하여 시료의 일정 부분의 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 5회 반복 측정하였다. 각 처리간의 색도의 차이는 색차(color difference, ΔE)값으로 나타내었다. 경도는 Texture analyzer(CT3-10K, BROOKFIELD)로 잎의 일정부분을 Probe NO. TA52(9 mm)를 이용하여 10회 반복 측정하였다.

2) 염도, 가용성 고형물 함량, pH

염도는 산채시료 10 g과 시료액 20 mL를 섞어 믹서기(HMF-505, Hani)로 30초간 분쇄한 다음 디지털 식염수 농도 굴절계(PAL-03S)로 3번씩 측정하였다. 동일하게 처리된 시료의 가용성 고형물 함량은 디지털 당도계(Refractometer, ATAGO)를 사용하여 °Brix를 측정하였고, pH는 pH meter(SevenEasy, mettler toledo, Swiss)로 3회 측정하여 평균값을 계산하였다.

4) 탁도, 유리당, 환원당 측정

탁도는 Kim GS (2013)의 방법을 변형하여 시료액을 원심분리기(Union32R Plus, 한일과학산업)를 이용하여 10,000×g의 속도로 5분간 균질화한 후 상층액을 취해 UV/VIS spectrophotometer (DU 730, Beckman Coulter, Brea, USA)를 사용하여 558nm에서 4회 반복 흡광도를 측정하였고, 유리당은 원액 200 μ L에 증류수 800 μ L를 가하여 균질화 시킨 후 0.2 μ m membrane syringe filter로 여과 후 HPLC를 사용하여 ELSD detector로 분석하였다. 환원당은 Kim JY와 Lee YH (2010)의 방법을 참고하여 DNS(dinitrosalysilic acid)법으로 546 nm에서 흡광도를 측정하였다

5) 관능평가

관능평가는 농식품연구소 연구원 10명을 선정하여 시료의 정량적 묘사분석방법을 실시하였다. 평가항목은 숙성도, 짠맛, 조미액의 탁도, 탄산미, 향미, 전체적인 기호도로 구성하였고, 평가척도는

5점 척도(1점: 매우 약하다, 2점: 조금 약하다, 3점: 보통, 4점: 조금 강하다, 5점: 매우 강하다)를 이용하였다.

6) 통계분석

자료의 통계처리는 Statistical analysis system (SAS 9.2) program을 이용하여 ANOVA 검정과 Duncan's multiple range test 방법을 수행하였고, 평균값의 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 물김치 제조 전 전처리에 따른 산채시료의 수분, 색도, 경도특성

물김치 제조 전 식염수 처리와 데침 처리로 전처리 조건을 달리한 곶취, 참취, 고려엉겅퀴(곤드레)의 수분함량과 색도, 경도는 <Table 1>에서 보는 바와 같다. 수분함량은 식염수에 절인 참취가 81.45%로 가장 낮게 나타났고, 데침 처리한 고려엉겅퀴에서 87.39%로 나타났다. NAAS(2011)에 따르면 곶취(생것), 참취(생것)의 수분함량은 90%, 89.3%인데, 식염수 절임과 데침 처리에서의 수분함량이 낮아짐은 NaCl에 의한 삼투압 작용에 의한 것으로 보여진다고 하였다. 색도에서는 데침 처리가 식염수처리에 비해 명도와 황색도가 높게 나타났으며, 적색도에서 큰 차이를 보여 선명한 녹색을 유지하는 것으로 나타났다. 경도는 데침 처리에서 낮게 나타난 것으로 보아 열처리에 의한 조직의 연화에 의한 것이라 판단되었다. Jung JY 등(2007)에서는 신선한 참취의 경도가 1,353 g·force를 데침 처리 후에는 661~665 g·force로 50.7~51.1%의 감소를 나타냈다는 보고와 유사한 결과를 나타내었다. 산채의 종류에 따라서도 경도의 변화에 영향을 준 것으로 보이며, 참취 데침 처리의 경우, 데침 시간이 3~4분으로 Jung JY 등(2007) 연구의 6~25분보다 짧아 생체(1,205 g·force)와의 경도 차이가 적은 것으로 분석되었다.

〈Table 1〉 Physicochemical properties of pre-treated samples

Item	Samples ¹⁾						
	PA	BA	PB	BB	PC	BC	
Moisture content(%)	84.49±0.09	81.45±0.29	85.67±0.68	86.41±0.43	86.53±0.14	87.39±0.53	
Color ²⁾	L	30.07	34.29	33.00	36.29	28.03	34.53
	a	-3.74	-7.26	-4.93	-8.69	-1.08	-9.52
	b	11.51	16.30	16.14	19.35	8.08	18.50
Hardness (g-force)	1,974.8	1,575.8	1,868.2	1,104.6	1,121.8	724.6	

¹⁾ PA: *Ligularia fischeri*(Gom-chi) watery Kimchi, with pickled in salt water

BA: *Ligularia fischeri*(Gom-chi) watery Kimchi, with blanching treatment

PB: *Aster scaber*(Cham-chi) watery Kimchi, with pickled in salt water

BB: *Aster scaber*(Cham-chi) watery Kimchi, with blanching treatment

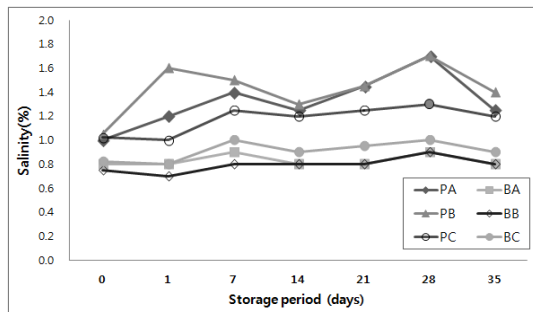
PC: *Cirsium setidens*(Gondre) watery Kimchi, with pickled in salt water

BC: *Cirsium setidens*(Gondre) watery Kimchi, with blanching treatment

²⁾ L(lightness), a(redness), b(yellowness)

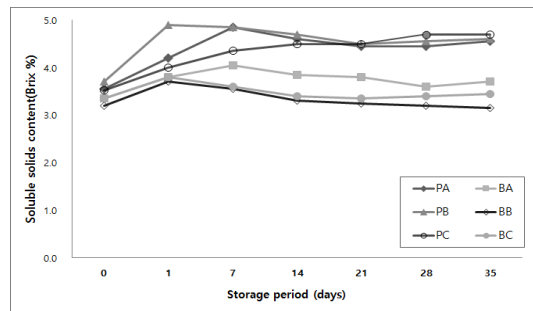
2. 물김치 제조 후 염도, 가용성 고형분 함량, pH의 변화

산채 물김치 제조 후 5℃ 저장고에 보관하면서 측정된 염도, 당도, pH의 변화를 〈Fig. 1~3〉에 나타내었다. 숙성 중 염도는 식염수 처리가 데침 처



〈Fig. 1〉 Changes in salinity of samples during storage at 5℃ for 5 weeks.

PA: *Ligularia fischeri*(Gom-chi) watery Kimchi, with pickled in salt water, BA: *Ligularia fischeri*(Gom-chi) watery Kimchi, with blanching treatment, PB: *Aster scaber*(Cham-chi) watery Kimchi, with pickled in salt water, BB: *Aster scaber*(Cham-chi) watery Kimchi, with blanching treatment, PC: *Cirsium setidens*(Gondre) watery Kimchi, with pickled in salt water, BC: *Cirsium setidens*(Gondre) watery Kimchi, with blanching treatment.

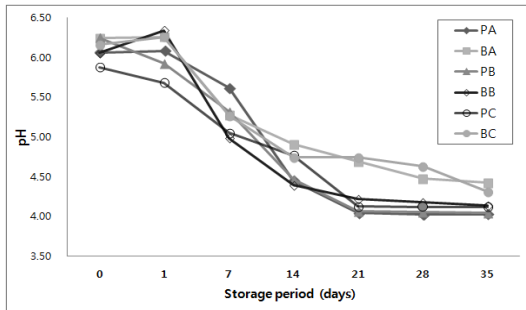


〈Fig. 2〉 Changes in sugar contents of samples during storage at 5℃ for 5 weeks.

PA, BA, PB, BB, PC, BC are the same as 〈Fig. 1〉.

리보다 높게 유지되었고, 그 변화폭이 크게 나타나는 것으로 보아, 같은 시료 안에서 염도가 불균일함을 알 수 있었다. 절임시간의 차이가 염도의 차이를 가져온 것으로 생각된다. 데침 처리의 염도는 0.8~1.0%로 일정하게 유지되었다.

저장기간 동안의 가용성 고형분 함량의 변화는 〈Fig. 2〉에서 보는 바와 같이, 모든 처리에서 저장 1일후부터는 감소하거나, 일정하게 유지되었으나, 고려영경귀 식염수 처리는 제조당일 3.5%에서 6주후 4.8%로 완만히 증가하는 변화양상을 보였다.



〈Fig. 3〉 Changes in pH of samples during storage at 5°C for 5 weeks.

PA, BA, PB, BB, PC, BC are the same as 〈Fig. 1〉.

산채 물김치의 pH의 변화는 〈Fig. 3〉에서 보는 바와 같이 저장 1일후부터 pH가 급속히 감소하다가 PA, PB, BB, PC는 저장 21일부터, BA는 28일부터 pH가 일정하게 유지되었다. pH가 4.0에 도달하는 시간을 비교해 보았을 때 모든 식염수 처리구와 참취 데침 처리구(BB)는 저장 21일후에 도달한 반면, BA, BC는 저장 35일에도 pH 4.0에 도달하지 않아 pH 변화가 다소 완만한 양상을 보였다. 김용두 (2001)는 돌산 갯 김치를 5°C에 저장했을 때 7일에 pH 4.0에 도달했다고 하였으며, 경상남도농업기술원(2006)의 경우, 열무 물김치에서 9일째 pH 4.3에 이르렀다는 결과를 보였다. Jung SH (2013)에서 발효 20일 후에 젖산균에 의한 발효가 거의 완료되어 pH가 더 이상 떨어지지 않고 안정화 되었다는 결과와 일치하였다.

3. 물김치 제조 후 색도, 경도의 변화

산채 물김치의 저장기간 동안의 색도 변화는 〈Table 2〉에 나타난 결과와 같다. 명도의 경우, 데침 처리(BA, BB, BC)가 식염수 처리에 비해 높은 값을 나타냈고 그 차이가 크게 나타나는 결과를 보였다. 참취 데침 처리의 명도가 가장 높았으며, 고려영경귀 식염수 처리의 값이 가장 낮은 값을 보였다. 적색도는 처음 전처리 후 데침 처리구가 선명한 녹색을 유지하여 식염수 처리와 차이를 보였는데, 물김치 제조 후 저장기간이 증가함에 따라 급격히 적색도가 높아졌다. 식염수 처리구에

비해 그 차이가 크다는 결과를 나타냈다. 처리구 안에서 시료 간의 차이는 크지 않았다. 황색도의 경우도 마찬가지로 데침 처리가 식염수 처리보다 높은 경향을 나타냈으며, 식염수 처리구의 경우 육안으로도 색이 일정하지 않았는데, 황색도의 변화 폭의 결과도 일정하지 않은 결과를 보였다.

산채 물김치의 경도 변화는 〈Table 3〉에서 보는 바와 같다. 0일째 전처리 후 바로 경도 값을 측정된 결과와 물김치 제조 후 1주일 경과한 다음 측정했을 때의 결과 값의 차이가 매우 크게 나타났다. 숙성중 산의 증가, 발효에 따른 산채류의 연화로 인해 texture에 영향을 끼친 것으로 보인다. 김치의 발효가 진행됨에 따라 수용성 펙틴이 증가하며, 이는 식물조직의 세포막 사이에 존재하는 protopectinase, polygalacturonase, pectin methyl esterase 등의 효소 작용에 의해 조직이 물러진다고 하였다(Jang MS · Park JE 2007; Jung GH · Ghee HS 1986). 모든 처리에서 식염수 처리구가 데침 처리에 비해 경도 값이 높게 나타났으며, 식염수 처리에서는 고려영경귀 식염수 처리구가 경도 값이 가장 낮은 경향을 보였다. 데침 처리에서는 참취가 가장 높은 값을, 참취가 낮은 값을 보여 전처리 방법과 산채에 따라 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

4. 물김치 제조 후 탁도, 유리당, 환원당의 변화

산채 물김치 탁도의 변화는 〈Fig. 4〉에서 보는 바와 같이 1일후에 탁도가 점점 낮아지다가 21일후에 다시 높아지는 경향을 보였다. 초기 찹쌀풀과 식염수에 절인 산채 시료로부터의 세포벽 분해물 함량이 많이 용출됨으로써 PA, PB, PC에서 높은 탁도를 나타낸 것으로 보인다. 데침 처리에서의 탁도는 감소하거나 일정한 수준을 유지하였다.

산채별 물김치의 저장하는 동안 fructose, glucose, sucrose, maltose를 분석한 결과는 〈Table 4〉에 나타내었다. 모든 처리에서 저장기간 동안에 glucose, fructose 함량은 줄어들었으며, sucrose,

<Table 2> Changes in color of the samples during storage

Samples ¹⁾	Color values	Storage period (weeks)					
		0	1	2	3	4	5
PA	L	30.07 ^a	30.31 ^a	31.67 ^a	32.93 ^a	32.75 ^a	29.77 ^a
	a	-3.74 ^d	-3.57 ^d	-2.23 ^{cd}	-0.15 ^{ab}	-1.23 ^{bc}	1.40 ^a
	b	11.51 ^{ab}	15.65 ^a	12.36 ^{ab}	15.40 ^a	13.69 ^{ab}	9.62 ^b
	△E	-	4.14	2.36	6.02	4.27	5.49
BA	L	34.29 ^a	32.01 ^a	34.36 ^a	33.20 ^a	32.65 ^a	32.68 ^a
	a	-7.26 ^d	-4.97 ^c	0.27 ^b	3.54 ^a	3.16 ^a	4.45 ^a
	b	16.30 ^a	14.51 ^a	17.58 ^a	17.41 ^a	13.65 ^a	13.89 ^a
	△E	-	3.69	7.63	10.91	10.87	12.06
PB	L	33.00 ^a	30.59 ^a	31.49 ^a	33.29 ^a	31.34 ^a	32.88 ^a
	a	-4.93 ^c	-0.90 ^b	-0.79 ^b	-0.33 ^{ab}	0.36 ^{ab}	1.77 ^a
	b	16.14 ^a	8.86 ^b	10.17 ^{ab}	13.34 ^{ab}	10.15 ^{ab}	11.98 ^{ab}
	△E	-	8.66	7.42	5.39	8.16	7.88
BB	L	36.29 ^a	36.98 ^a	35.25 ^a	37.90 ^a	34.52 ^a	35.74 ^a
	a	-8.69 ^c	-3.14 ^d	2.47 ^{bc}	3.73 ^{ab}	2.11 ^c	3.97 ^a
	b	19.35 ^{ab}	17.49 ^{ab}	16.58 ^{ab}	21.79 ^a	15.37 ^b	16.44 ^{ab}
	△E	-	5.90	11.55	12.76	11.65	13.00
PC	L	28.03 ^b	30.11 ^{ab}	32.82 ^a	31.03 ^{ab}	30.04 ^{ab}	27.62 ^b
	a	-1.08 ^{ab}	-0.83 ^{ab}	-2.02 ^b	0.56 ^a	0.34 ^a	0.88 ^a
	b	8.08 ^{bc}	8.12 ^{bc}	14.36 ^a	11.61 ^{ab}	10.00 ^{abc}	5.85 ^c
	△E	-	2.10	7.96	4.91	3.12	3.01
BC	L	34.53 ^a	34.98 ^a	34.16 ^a	32.39 ^a	31.77 ^a	32.18 ^a
	a	-9.52 ^d	-9.15 ^d	-0.04 ^c	4.39 ^{ab}	3.00 ^b	5.79 ^a
	b	18.50 ^a	18.64 ^a	18.46 ^a	16.45 ^{ab}	13.79 ^b	15.12 ^{ab}
	△E	-	0.60	9.49	14.23	13.66	15.86

¹⁾ Refer to <Table 1>

²⁾ Mean with different superscript in each row are significantly different at $p < 0.05$

<Table 3> Changes in hardness(g) of the samples during storage

Samples ¹⁾	Storage period (weeks)					
	0	1	2	3	4	5
PA	1,974.8	351.63 ^a	307.3 ^{ab}	260.8 ^b	320 ^{ab}	348.8 ^a
BA	1,575.8	225.38 ^a	213.2 ^a	155.3 ^b	225.8 ^a	173.6 ^{ab}
PB	1,868.2	401.50 ^a	238.4 ^c	301 ^{bc}	342.7 ^{ab}	309.8 ^b
BB	1,104.6	140.25 ^a	135.7 ^a	104.5 ^a	94.2 ^a	105.2 ^a
PC	1,121.8	294.86 ^a	208.5 ^{bc}	191.3 ^c	253.9 ^{ab}	192.8 ^c
BC	724.6	147.63 ^a	131.9 ^a	127.4 ^a	158.9 ^a	132.3 ^a

¹⁾ Refer to <Table 1>

²⁾ Mean with different superscript in each row are significantly different at $p < 0.05$

〈Table 4〉 Changes in free sugar contents of the samples during storage (Unit: %)

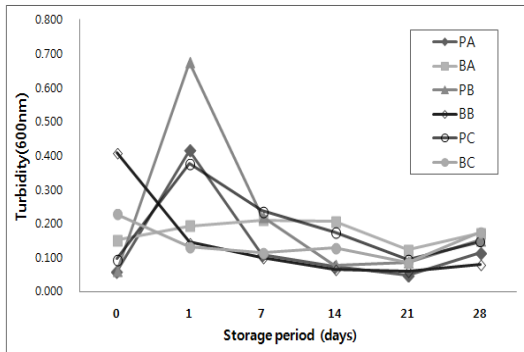
Sample	Storage period (weeks)	Free sugars			
		Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose
PA ¹⁾	1	0.734±0.077 ^{a2)}	0.328±0.001 ^a	0.087±0.010 ^a	0.101±0.001 ^{ab}
	2	0.610±0.005 ^b	0.264±0.002 ^b	0.093±0.000 ^a	0.102±0.001 ^a
	3	0.324±0.004 ^d	0.135±0.004 ^c	0.093±0.000 ^a	0.100±0.001 ^{bc}
	4	0.335±0.000 ^d	0.134±0.005 ^c	0.095±0.001 ^a	0.099±0.000 ^c
	5	0.423±0.003 ^c	0.135±0.004 ^c	0.094±0.001 ^a	0.100±0.001 ^{bc}
BA	1	0.568±0.080 ^a	0.374±0.011 ^a	0.094±0.001 ^a	0.104±0.000 ^{ab}
	2	0.443±0.003 ^b	0.216±0.000 ^b	0.095±0.004 ^a	0.104±0.000 ^a
	3	0.494±0.009 ^{ab}	0.200±0.002 ^c	0.093±0.000 ^a	0.102±0.002 ^{ab}
	4	0.323±0.001 ^c	0.122±0.009 ^d	0.094±0.000 ^a	0.101±0.001 ^{bc}
	5	0.274±0.001 ^c	0.103±0.003 ^c	0.095±0.002 ^a	0.099±0.000 ^c
PB	1	0.550±0.013 ^a	0.488±0.005 ^a	0.092±0.001 ^b	0.101±0.001 ^a
	2	0.618±0.008 ^b	0.283±0.017 ^b	0.093±0.001 ^b	0.101±0.002 ^a
	3	0.462±0.001 ^c	0.157±0.007 ^c	0.094±0.001 ^{ab}	0.101±0.001 ^a
	4	0.491±0.007 ^d	0.148±0.003 ^c	0.094±0.001 ^{ab}	0.101±0.001 ^a
	5	0.384±0.002 ^c	0.119±0.008 ^d	0.096±0.002 ^a	0.101±0.001 ^a
BB	1	0.554±0.013 ^c	0.381±0.008 ^a	0.095±0.002 ^a	0.101±0.005 ^a
	2	0.528±0.015 ^b	0.282±0.008 ^b	0.093±0.000 ^b	0.107±0.001 ^a
	3	0.455±0.009 ^c	0.212±0.011 ^c	0.093±0.001 ^{ab}	0.108±0.003 ^a
	4	0.254±0.003 ^d	0.135±0.000 ^d	0.093±0.000 ^{ab}	0.106±0.003 ^a
	5	0.260±0.004 ^d	0.140±0.005 ^d	0.094±0.001 ^{ab}	0.102±0.004 ^a
PC	1	0.552±0.027 ^a	0.400±0.023 ^a	0.094±0.003 ^b	0.107±0.062 ^a
	2	0.573±0.001 ^a	0.310±0.002 ^b	0.093±0.001 ^b	0.102±0.001 ^b
	3	0.509±0.006 ^b	0.161±0.004 ^c	0.095±0.003 ^b	0.102±0.003 ^b
	4	0.346±0.003 ^c	0.122±0.005 ^d	0.098±0.005 ^b	0.101±0.002 ^b
	5	0.337±0.002 ^c	0.119±0.002 ^d	0.104±0.002 ^a	0.100±0.001 ^b
BC	1	0.464±0.003 ^a	0.264±0.010 ^a	0.093±0.000 ^b	0.100±0.001 ^a
	2	0.312±0.002 ^b	0.147±0.085 ^b	0.093±0.001 ^b	0.101±0.002 ^a
	3	0.124±0.003 ^d	0.112±0.006 ^c	0.092±0.000 ^b	0.098±0.001 ^b
	4	0.156±0.001 ^c	0.102±0.001 ^c	0.094±0.001 ^a	0.099±0.001 ^{ab}
	5	0.128±0.000 ^d	0.102±0.000 ^c	0.095±0.001 ^a	0.099±0.000 ^{ab}

¹⁾ Refer to 〈Table 1〉

²⁾ a~d Mean with different superscript in each column are significantly different at $p < 0.05$.

maltose 함량은 일정하게 유지되었다. 저장 1주일 곰취 식염수 처리의 fructose가 0.73%로 가장 높았고, glucose는 0.49%로 참취 식염수 처리가 높았다. Sucrose, maltose 함량은 모든 처리에서 0.09~1.0%로 비슷한 결과를 나타냈다.

저장기간에 따른 환원당의 함량의 변화를 측정 한 결과는 〈Fig. 5〉와 같다. 곰취 식염수 처리가 초기 환원당 함량이 13.6 mg/g으로 가장 높았고, 고려영경귀 데침 처리가 7.47 mg/g으로 낮은 함량을 보였다. 발효가 진행되어감에 따라 환원당 함



<Fig. 4> Changes in turbidity of samples during storage at 5°C for 5 weeks.

PA, BA, PB, BB, PC, BC are the same as <Fig. 1>.

량은 점차 감소하였는데, 특히 3주까지는 빠르게 감소하다가 4주까지는 완만한 감소를 보였고, 5주에는 그 함량이 매우 낮게 나타난 결과를 보였다. 본 실험의 결과는 발효가 진행됨에 따라 환원당의 함량이 점차 감소하는 연구(Lim JH at al. 2013)에서의 결과와 유사한 경향을 나타냈다.

5. 산채 물김치의 관능평가

산채 물김치 6가지 처리의 관능검사를 실시한 결과는 <Table 5>에 나타내었다. 숙성도는 대체로 식염수 처리보다 데침 처리가 강하게 느낀다는 평가였고 짠맛의 강도는 식염수 처리에서 더 높

<Table 5> Sensory characteristics of *Mul-Kimchi* during storage at 5°C for 5 weeks

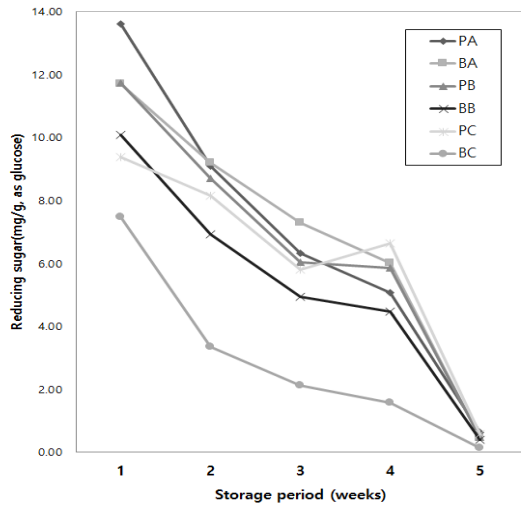
Sensory properties	S	Samples ²⁾					
		PA	BA	PB	BB	PC	BC
Degree of fermentation	1	^B 1.4±0.70 ^{b3)}	^C 1.6±0.84 ^b	^B 1.7±1.06 ^b	^B 2.3±0.48 ^a	^C 1.4±0.70 ^b	^B 2.8±0.63 ^a
	3	^A 2.6±1.17 ^{ab}	^B 2.3±1.01 ^b	^{AB} 2.5±0.93 ^b	^A 3.4±0.81 ^a	^B 2.9±0.70 ^{ab}	^A 3.4±0.67 ^a
	5	^A 3.2±0.63 ^a	^A 3.1±0.88 ^a	^A 3.2±0.79 ^a	^A 3.5±0.97 ^a	^A 3.7±0.82 ^a	^A 3.5±0.85 ^a
Salty	1	^B 2.6±0.97 ^a	^A 2.5±0.97 ^a	^A 2.7±0.95 ^a	^A 2.4±0.84 ^a	^A 2.7±0.95 ^a	^A 2.4±0.84 ^a
	3	^A 3.5±0.69 ^a	^A 3.2±0.75 ^{ab}	^A 3.2±0.87 ^{ab}	^A 2.7±0.79 ^b	^A 3.3±1.01 ^{ab}	^A 2.6±0.81 ^b
	5	^{AB} 3.3±0.48 ^a	^A 3.2±0.63 ^a	^A 3.5±0.97 ^a	^A 3.2±0.79 ^a	^A 3.1±0.99 ^a	^A 3.0±0.82 ^a
Color of sample ⁴⁾	1	^A 2.9±1.25 ^{ab}	^B 1.9±1.13 ^b	^A 3.1±0.99 ^{ab}	^A 2.6±0.98 ^{ab}	^A 3.5±1.07 ^a	^B 1.9±1.46 ^b
	3	^A 2.9±0.88 ^{bc}	^B 2.6±0.70 ^c	^A 3.2±0.63 ^{abc}	^A 3.2±0.92 ^{abc}	^A 3.9±0.99 ^a	^A 3.5±1.18 ^{ab}
	5	^A 2.9±1.10 ^{ab}	^A 3.7±0.67 ^a	^A 2.7±0.82 ^b	^A 3.5±0.71 ^{ab}	^A 3.1±1.29 ^{ab}	^A 3.8±0.63 ^a
Turbidity of liquid	1	^A 2.6±0.73 ^{ab}	^A 2.9±0.88 ^{ab}	^B 2.4±0.53 ^b	^{AB} 2.8±0.42 ^{ab}	^A 2.8±0.83 ^{ab}	^A 3.2±0.79 ^a
	3	^A 2.8±0.92 ^a	^A 3.0±0.47 ^a	^B 2.5±0.71 ^a	^B 2.6±0.52 ^a	^A 2.9±0.57 ^a	^A 2.9±0.74 ^a
	5	^A 3.1±0.74 ^a	^A 2.8±0.63 ^a	^A 3.2±0.63 ^a	^A 3.1±0.57 ^a	^A 3.2±0.67 ^a	^A 3.1±0.57 ^a
Carbonated flavor	1	^A 2.3±1.49 ^a	^A 2.2±1.40 ^a	^B 2.2±1.14 ^a	^B 2.3±1.06 ^a	^B 2.1±0.99 ^a	^B 2.4±0.97 ^a
	3	^A 2.9±0.94 ^a	^A 3.1±1.22 ^a	^A 3.1±0.94 ^a	^{AB} 2.8±0.98 ^a	^A 3.0±0.77 ^a	^A 3.3±0.65 ^a
	5	^A 3.1±0.74 ^{ab}	^A 2.6±0.84 ^c	^{AB} 2.8±0.63 ^{bc}	^A 3.3±0.82 ^a	^A 2.9±0.74 ^{abc}	^{AB} 3.0±0.67 ^{abc}
Flavor	1	^A 3.3±1.66 ^a	^B 2.7±1.64 ^a	^B 2.7±1.22 ^a	^A 3.0±0.67 ^a	^A 3.0±0.87 ^a	^A 3.0±0.94 ^a
	3	^A 3.5±1.29 ^a	^A 3.9±1.14 ^a	^A 3.6±0.81 ^a	^A 3.1±0.70 ^a	^A 3.3±0.90 ^a	^A 3.4±0.81 ^a
	5	^A 3.8±1.23 ^a	^A 3.6±1.26 ^a	^A 3.5±0.71 ^a	^A 3.1±0.57 ^a	^A 3.3±0.95 ^a	^A 3.7±0.95 ^a
Overall acceptability	1	^A 1.9±0.99 ^b	^B 1.7±0.95 ^b	^B 1.8±0.63 ^b	^B 2.0±0.82 ^b	^B 2.1±0.74 ^b	^B 2.8±0.92 ^a
	3	^A 2.5±1.27 ^b	^A 2.7±1.19 ^b	^A 2.7±1.01 ^b	^A 3.1±0.54 ^{ab}	^A 3.0±0.77 ^b	^A 3.8±0.75 ^a
	5	^A 2.8±0.92 ^a	^A 2.5±0.97 ^a	^A 3.1±0.57 ^a	^A 3.0±0.47 ^a	^A 3.2±0.42 ^a	^{AB} 3.2±0.92 ^a

¹⁾ S : Storage period(week) ²⁾ Refer to <Table 1>.

³⁾ a~d Mean with different superscript in each row are significantly different at $p<0.05$.

^{A~C} Mean with different superscript in each column are significantly different at $p<0.05$.

⁴⁾ Color: 1 point(Green) ↔ 5 points(Brown).



〈Fig. 5〉 Changes in reducing sugar of samples during storage at 5°C for 5 weeks.

PA, BA, PB, BB, PC, BC are the same as 〈Fig. 1〉.

은 점수를 나타냈다. 색은 데침 처리가 식염수 처리보다 갈색화 반응이 빨라 더 강하다는 점수를 받았고, 탄산미는 저장기간이 증가할수록 증가하는 경향이었으나 그 차이가 크지 않았다. 향미 또한 유의적인 차이가 없었다. 1주후, 3주후 BC(고려영경귀 데침 처리)의 전체적인 기호도가 가장 높았고, PA(곰취 식염수 처리)가 가장 낮았으며, 5주 후는 유의적인 차이가 없었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 산채를 이용한 물김치 제조와 그 활용도를 검토하고자 식염수 절임, 데침 전처리방법을 비교하였으며 물김치를 제조한 후 숙성 중 이화학적, 관능적인 특성의 변화를 분석하였다. 물김치 제조 전 전처리별 처리에서 수분함량은 식염수에 절인 참취가 81.45%로 가장 낮았고, 데침 처리한 고려영경귀에서 87.39%로 나타났다. 색도는 데침 처리가 식염수처리에 비해 L값, b값이 높게, a값이 낮게 나타났으며, 경도는 두 처리 모두 곰취 > 참취 > 고려영경귀 순으로 분석되었다. 숙성 중 이화학적 특성 분석에서 총 가용성

고형분 함량과 염도는 식염수 처리가 데침 처리보다 높게 유지되었으나, pH는 모든 처리에서 낮아지는 경향을 보였다. 탁도는 식염수 처리에서 1주후 높아졌으나, 그 이후에는 모든 처리에서 큰 차이가 나타나지 않았다. 데침한 처리에서 색도 L값, b값과 a값의 변화 차이가 식염수 처리보다 높고, 경도는 낮은 경향을 보였다. 유리당 분석결과, 모든 처리에서 숙성 중에 glucose, fructose 함량은 줄어들었으며, sucrose, maltose 함량은 일정하게 유지되었다. 전체적인 기호도에서는 데침 처리한 고려영경귀 물김치가 가장 높은 선호를 보였다. 본 연구를 통하여 산채를 이용해 물김치 제조시 식염수 처리보다 데침 처리를 통하여 색의 균일화와 식감의 품질을 높인 효과를 보였으며, 선호도가 좋았던 고려영경귀 물김치를 제외한 곰취와 참취 물김치는 쓴맛을 저감하기 위한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

국문초록

본 연구는 강원도 산채를 이용한 물김치 제조와 그 활용도를 검토하고자 숙성 중 이화학적 변화를 살펴보았다. 산채는 곰취, 참취, 고려영경귀를 사용하였고, 식염수 절임, 블렌칭 전처리방법을 비교하였으며, 물김치 제조에 필요한 부재료는 동일하게 첨가하였다. 제조한 제품을 5°C에서 저장하면서 숙성 중 이화학적, 관능적인 특성의 변화를 분석하였다. 물김치 제조 전 전처리별 처리에서 수분함량은 식염수에 절인 참취가 81.45%로 가장 낮았고, 블렌칭 처리한 고려영경귀에서 87.39%로 나타났다. 색도는 블렌칭 처리가 식염수처리에 비해 L값, b값이 높게, a값이 낮게 나타났으며, 경도는 두 처리 모두 곰취 > 참취 > 고려영경귀 순으로 분석되었다. 숙성 중 이화학적 특성 분석에서 총 가용성 고형분 함량과 염도는 식염수 처리가 블렌칭 처리보다 높게 유지되었으나, pH는 모든 처리에서 낮아지는 경향을 보였다. 탁도는 식염수 처리에서 1주후 높아졌으나, 그 이후에는 모든 처리에서 큰 차이가 나타나지 않았다.

블랜칭한 처리에서 색도 L값, b값과 a값의 변화 차이가 식염수 처리보다 높고, 경도는 낮은 경향을 보였다. 유리당 분석결과, 모든 처리에서 숙성 중에 glucose, fructose 함량은 줄어들었으며, sucrose, maltose 함량은 일정하게 유지되었다. 전체적인 기호도에서는 블랜칭 처리한 고려엉겅퀴 물김치가 가장 높은 선호도를 보였다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 지역특화기술개발연구사업(과제번호: PJ008670, 과제명: 유망산채 식재료 소재 발굴 및 가공상품 개발 연구)의 연구비 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

경상남도농업기술원 (2006). 기능성 열무김치 세계 일류 상품화 기술 개발 보고서. 농림부, 69-86, 서울.

김용두(2001). 돌산 갯·고들빼기 김치의 숙성과정 중 기능성 성분분석 및 품질개선에 관한 연구 보고서. 전라남도농업기술원, 79-81, 나주

김종택(2003). 슬로푸드 슬로라이프. 한문화, 16-23, 서울.

우정현 (2009). 꼭 알아야 하는 미래 질병 10가지: 살림지식총서 373. 살림출판사. 40-42, 파주.

이미숙 (2013). 한식의 배신. 위즈덤하우스, 163-170, 경기 고양.

The Big Issue Korea magazine NO.94. 2014. “잘 먹고 잘 사는 법(브랜드 시대의 농산물)”, 10월 15일.

정자용, 산채류 곤드레의 건강기능성(항 비만/간 보호) 규명 및 한식 세계화를 위한 레시피 개발 보고서. 경희대학교 산학협력단(2012), 20-92.

Cho SM, Park S, Kim HJ, Back OH, Lee YM, Lee HJ, Chun HK, Park HJ(2005). Analysis of

nutritional composition of *Brassica campestris* subsp. *napus* var. *nippo-oleifera* salted foods (*Kimchi* and Watery *Kimchi*). Proceedings of the Korean Society of Community Living Science Conference, Suwon, 155.

- Ham SS, Lee SY, Choi LM, Hwang Bo HJ (1999). Antimutagenicity and cytotoxicity effects of Woorimil wheat flour extracts added with wild herb and seaweed powder. *J Korean Soc Food Nutr* 27(6):1177-1182.
- In MJ, Kim DC, Won SI (2014). Preparation and quality characteristics of *mul-kimchi* added with chlorella. *J Appl Biol Chem* 57(1):23-28.
- Jang MS, Park JE (2007). Effects of Wasabi (*Wasabia japonica* Matsum) on the physicochemical characteristics of Baechu *Kimchi* during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36 (9): 1219-1224.
- Jeong SH (2013). Studies on microbial succession and metabolite changes during *Kimchi* fermentation. MS Thesis, Chung-Ang University, 27-30, Seoul.
- Jung GH, Ghee HS (1986). Changes of texture in terms of the contents of cellulose, hemicellulose and pectic substances during fermentation of radish *Kimchi*. *Korean J Soc Food Sci* 2:68-75.
- Jung JY, Lim JH, Jeong EH, Kim BS, Jeong MC (2007). Effects of blanching conditions and salt concentrations on the quality properties of *Aster scaber*. *Korean J. Food Preserv* 14(6): 584-590.
- Kim DK (2005) Standardization of manufacturing method and fermentation properties of Young Radish *Kimchi* and Young Radish Watery *Kimchi*. MS Thesis, Pusan national university 33-42, Pusan
- Kim GS (2013). Utilization of Korean Traditional

- Drinks and Quality Characteristics of Sikhe Added with *Cnidium officinale* Makino Water Extracts. PhD Thesis, Catholic University of Daegu 17-18, Daegu.
- Kim JS, Hong GO (2009). Study for the name of *Kimchi* -the comparison between Kyeong-buk and Kyeong-nam provinces-. *Hanminjok Emunhakhoe* 54: 131-165.
- Kim JY, Yi YH (2010). pH, acidity, color, amino acids, reducing sugar, total sugar, and alcohol in puffed millet powder containing millet *Takju* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol* 42(6):727-732.
- Lee YN (1992). The factors affecting on the texture of salted vegetables and prevention of tissue softening. *Korean J. Food & Nutr* 5(3): 163-169.
- Lim JH, Park SS, Jeong JW, Park KJ, Seo KH, Sung JM (2013). Quality characteristics of *Kimchi* fermented with abalone or sea tangle extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(3): 450-456.
- Miller GL (1959) Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal Chem* 31: 426-428.
- National Academy of Agricultural Science (2011) Standard Food Composition Table, Kyomunsa, 128-178, Paju
- Park GS, Kim GS (2008). Quality characteristics of *Allium victorialis* Mul-*Kimchi* during fermentation. *Korean J. Food Cookery Sci* 20(6): 829-836.
- Park JE, Lee JY, Jang MS (2011). Quality characteristics of *Yulmoo Mul-Kimchi* containing saltwort (*Salicornia herbacea* L.). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(7): 1006-1016

2014년 10월 22일 접수

2014년 11월 15일 1차 논문수정

2014년 11월 25일 2차 논문수정

2014년 11월 30일 3차 논문수정

2014년 12월 05일 논문게재확정