저장기간에 따른 땅두릅 잎김치의 화학적 특성 변화

신동선¹ · 김명희¹ · 한귀정[†]

농촌진흥청 농식품자원부, ¹경기대학교 외식조리관리학과

Change in the Chemical Characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaf-Kimchi during Storage Periods

Dong-Sun Shin¹, Myung-Hee Kim¹ and Gwi-Jung Han[†]

Department of Agrofood Resources, Rural Development Administration.

¹Department of Food Science and Culinary Management, Kyonggi University

Abstract

In this study, the chemical characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa (AcK) leaf-kimchi prepared using different seasonings were examined during storage. In the analysis, no visible changes in the degree of total vitamin C, reducing sugar and total chlorophyll in the AcK Leaf-kimchi preserved products were observed over the storage period, and showed a relatively high retention rate was reported. Among the chemicals in the AcK Leaf-kimchi preserved products, dietary fiber decreased with the storage period, the soluble dietary fiber (SDF) and insoluble dietary fiber (IDF) decreased, and the total dietary fiber(TDF) remained unchanged (5.27~5.56%). Total chlorophyll decreased after the 1st month, increased after the 3rd month and then decreased again. The total soluble solid content increased throughout the storage period.

Key words : *Aralia continentalis* Kitagawa, leaf Kimchi, chemical, storage

I. 서론

땅두릅(*Aralia continentalis* Kitagawa)은 약간 씹쓸하고 독특한 특유의 맛과 향기가 있으며 단백질, 무기질, 아스파라긴산 등을 다량 함유하고 있어 영양가가 풍부하여 신선채소로 많이 이용되고 있다(Han BH 등 1983). 땅두릅은 두릅나무과에 속하는 여러 해살이 풀로서 토당귀(土當歸), 대활(大活), 인가목(人伽木), 주마근(走馬根), 독골(獨骨)이라고 하고 줄기가 곧게 위로 하나씩 뻗어 자란다 하여 독활(獨活), 어린 새순이 땅속에 있다고 하여 땅두릅 이라고 한다(Lee JM 등 2000). 땅두릅은 다년생 초본 식물로 길이는 1-2 m이며 뿌리줄기는 굵고

어린가지에는 짧고 부드러운 털이 나 있으며 잎은 넓은 난형이나 타원형으로 밑이 둥글거나 심장형이고 끝은 날카롭다(Choi MS 등 2002). 현재 우리나라에서 식용은 물론 유익한 약용 산나물 겸 약초로 이용되고 있는 땅두릅은 뿌리에 스테롤, 유기산, 당류, 아미노산, 정유성분, 알칼로이드 등이 많이 함유되어 있다(Han BH 등 1983). 땅두릅의 잎과 줄기에는 플라보노이드와 쿠마린 등이 들어있는데(Kim JS 등 2005a) 플라보노이드 성분은 kaempferol, quercetin, astragalin, trifolin, hyperoside, kaempferol 3-O-(6"-O-acetyl- β -D-glucopyrano side)이며, 이 중에서 kaempferol, quercetin, hyperoside이 항산화 활성이 있는 것으로 보고되었다(Kim JS 등 2005b).

우리나라의 전통적인 저장음식은 계절별, 지역별로 많이 생산되는 채소류를 침강하여 다양한 종류의 장아찌를 만들거나 발효식품인 김치를 제조하여 저장 음식으로써 특히 겨울철에 부족하기 쉬운 영양 공급을 보충해 주는 유용한 반찬으로 이용하여 왔다(Jo MS 2003, Chang CH 1988, Lee SW 1988, Lee YN 등 1991). 장아찌를 만드는 방법은 소금물에

[†]Corresponding author: Gwi-Jung Han, Department of Agrofood Resources, Rural Development Administration
Tel: +82-031-299-0450
Fax: +82-031-299-0454
E-mail: hgjaz@korea.kr

절여서 삭히는 방법, 날 것으로 그대로 갖가지 양념을 하여 만드는 방법과 갖가지 장으로 가공하는 것을 비롯하여 재료와 만드는 방법이 다양해지고 있다. 특히, 김치의 주재료로 사용하는 채소의 부위가 다양화되고 있어 다양한 가공식품이 개발되고 있으며 김치의 부재료인 양념의 특성을 살릴 수 있는 가공식품의 개발도 증가되고 있다. 잎김치를 제조할 때는 양념으로 간장, 설탕, 마늘, 생강을 기본으로 하여 기호에 따라 고춧가루나 젓갈을 첨가하기도 한다. 고춧가루는 김치의 맛과 색상에 영향을 끼치며 비타민C와 carotenoids 등의 기능성 물질들이 알려져 있으며 젓갈은 감칠맛을 나게 하여 김치의 맛을 더 좋게 한다(Lee JM 등 2002).

우리나라 농가의 소득 대체 작목인 땅두릅의 어린 새순을 식품에 적용하는 연구가 보고되고 있으며(Han GJ와 Jang MS 2006, Han GJ 등 2007, Han GJ 등 2009) 성숙한 땅두릅잎은 가을이 되면 쓸모없이 그대로 버려지고 있어서 이를 채취하여 조사료원으로 이용한 연구가 보고되었다(Kim YK와 Kim YI 2000). 땅두릅잎을 깻잎과 비교해보면 질기고 더 두꺼운 특성이 있으며, 땅두릅잎을 이용하여 식품에 적용한 연구로는 최근 Han GJ와 Jang MS (2008)가 땅두릅 잎김치를 제조하여 품질특성만 조사한 연구 보고가 있을 뿐 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 땅두릅잎을 김치로 제조하여 저장기간에 따른 비타민 C, 환원당, 총 클로로필, 식이섬유, 총 수용성고형분 등의 화학적 특성을 조사하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 땅두릅잎(AcK leaf)은 전라남도 장성군 재배농가에서 수확한 것으로서 직접 구입하였으며 땅두릅 잎김치 제조에 사용된 재료는 수원 재래시장에서 국내산 소금(천일염), 고춧가루, 마늘, 생강, 통깨, 밤, 당근, 양파, 쪽파를 구입하여 사용하였다. 진간장((주)해찬들), 설탕(백설표, CJ(주)), 멸치액젓((주)해찬들)은 수원 농협 하나로마트에서 구입하여 본 실험의 땅두릅 잎김치 재료로 이용하였다.

2. 땅두릅 잎김치 제조

땅두릅 잎을 너비가 약 10 cm인 일정한 크기의 것을 선별하여 흐르는 물에 3회 수세하여 식품용 탈수기(W-60T, 한일산업(주), 한국)로 2분 동안 탈수하였다. 탈수된 땅두릅잎 꼭지부분을 1 cm 정도 남기고 자른 다음 5% 소금물에 담구어 냉장고(4℃)에서 일주일 정도 삭힌 후 다시 식품용 탈수기로 탈수하였다. 땅두릅 잎을 커커로 썰은 다음 5장마다 Table 1과 같이 간장(LA), 간장+고춧가루(LB), 간장+고춧가루+젓갈(LC)의 3종류의 실험군으로 준비된 양념장을 얹어 차곡차곡 밀폐용기에 담아 냉장저장(4℃)하면서 6개월 동안 화학적 특성을 조사하였다.

Table 1. Formula of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaves-kimchi (Unit: g)

Ingredients	LA ¹⁾	LB ²⁾	LC ³⁾
<i>Aralia continentalis</i> Kitagawa Leaf	700	700	700
Soy sauce	490	490	210
Garlic	70	70	70
Ginger	35	35	35
White sugar	28	28	28
Whole sesame	35	35	35
Powdered red pepper	-	6	3
Fermented anchovy sauce	-	-	210
Chestnut	100	100	100
Carrot	100	100	100
Onion	100	100	100
Allium wakegi	150	150	150

¹⁾ LA: Standard recipe

²⁾ LB: Added with powdered red pepper

³⁾ LC: Added with powdered red pepper and fermented anchovy sauce

3. 총 비타민 C 측정

땅두릅 잎김치의 저장기간에 따른 총 비타민 C 함량 측정은 먼저, 제조된 땅두릅 잎김치를 10 g을 취하여 5% 메타인 산용액 100 mL를 가하여 교반하였다. 이를 원심분리(12,000 rpm, 4℃, 10 min)하여 여과지(Whatman No. 6)에 여과한 다음 100 mL로 정용하여 2,4-DNP 비색법(Park BH와 Cho HS 2006)에 따라 540 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 L-ascorbic acid(Sigma Co., Germany)를 사용하였으며 각 시료군에 대해 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

4. 환원당 측정

환원당 측정은 DNS(dinitrosalicylic acid)법을 이용하여 분석하였다(Han GJ와 Jang MS 2008). 즉, 희석한 시료용액 1 mL에 DNS 시약 3 mL를 넣고 100℃의 끓는 수욕에서 5분 동안 끓인 다음 실온(21℃)에서 냉각하였다. 냉각된 시료용액에 25 mL의 증류수를 넣고 잘 흔들어 혼합 한 후 분광광도계(JP/U-2000 spectrophotometer, Hitachi Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때에 사용한 DNS 시약의 표준곡선에 의해서 glucose함량으로 나타내었다.

5. 식이섬유 분석

식이섬유의 측정은 AOAC (2000)의 방법에 따라 분석하였다. 먼저, 시료 0.3 g를 MES-TRIS buffer 40 mL를 가하여 흔들어 충분히 교반한 후 α -amylase 50 μ L를 첨가한 다음 95°C water bath에서 35분간 교반하였다. 여기에 증류수 10 mL를 첨가하여 비커를 씻어낸 후 protease (50 mg/mL) 100 μ L를 첨가하고 60°C에서 30분간 교반하였다. 0.561 N HCl 5 mL와 amyloglucosidase 300 μ L를 첨가하여 60°C에서 30분간 교반 후 1시간 방치하였다. Crucible에 약 1.0 g 정도의 celite를 평량한 후 78% ethanol, 95% ethanol 및 acetone을 각각 15 mL씩 2번 씻어낸 후 105°C에서 하룻밤 건조시켜 crucible celite 무게를 측정하여 총 식이섬유(TDF), 불용성 식이섬유(IDF), 수용성 식이섬유(SDF) 측정에 사용하였다. 총 식이섬유(TDF)는 시험액에 60°C의 95% ethanol을 225 mL첨가하여 실온에서 1시간 동안 방치하였다. 78% ethanol를 15 mL로 시험액을 여과하고 78% ethanol, 95% ethanol 및 acetone을 각각 15 mL씩 2번 씻어내어 105°C에서 건조하여 crucible 무게를 측정하였다. 단백질 분석(Kjeltec 2400 AUT, Foss Tecator, Eden Prairie, MN., USA)과 회분을 측정하여 총 식이섬유를 계산하였다. 불용성 식이섬유(IDF)는 항량된 crucible celite를 extractor에 장착하고 증류수 3 mL로 분산하여 시험액을 여과하고 70°C의 증류수 10 mL로 2번 씻어서 여과하였다. 이를 불용성 식이섬유 분석용으로 하였다. 수용성 식이섬유(SDF)는 항량된 crucible celite를 extractor에 장착하고 증류수 3 mL로 분산하여 시험액을 여과하고 70°C의 증류수 10 mL로 2번 씻어서 여과하였다. 여과액과 세척액에 증류수를 첨가하여 무게를 80 g로 하여 60°C의 95% ethanol을 320 mL를 첨가하여 실온에서 1시간 동안 방치하였다. 항량된 crucible celite를 cold extractor에 장착하고 78% ethanol 15 mL로 분산한 다음 시험액을 여과하고 78% ethanol, 95% ethanol 및 acetone을 각각 15 mL씩 2번 씻어 낸 후 105°C에서 건조하여 crucible 무게를 측정하였다. 측정된 crucible를 단백질 분석과 회분을 측정하여 수용성 식이섬유를 계산하였다.

6. 총 클로로필 측정

총 클로로필 분석은 땅두릅 잎김치를 동결 건조하여 분쇄기(Nikko WM-770, (주)신일가전)로 분쇄한 다음 40 mesh의 체로 거른 후 밀봉하여 냉동고(-20°C)에 저장하면서 분석용 시료로 사용하였다. 시료 1 g를 정확히 취하고 여기에 85% acetone 50 mL를 가하여 냉암소에서 하룻밤 동안 방치한 다음 유리여과기(3G-2)로 여과하였다. 플라스크 내에 남아 있는 잔여물은 85% acetone 25 mL를 첨가하여 여과한 다음 acetone을 첨가하여 200 mL로 정량하였다. 이 여과액을 20 mL 취하여 ether 50 mL 및 5% sodium sulfate 50 mL를 첨가하여 진탕한 후 ether gas를 방출하여 다시 진탕하였다. 정지한 후 ether층은 무수 sodium sulfate로 탈수시켜 여과한 후

ether를 첨가한 다음 100 mL로 정량하여 시험용액으로 하였다. 이 시험용액을 분광광도계(JP/ U-2000 spectrophotometer, Hitachi Ltd., Tokyo Japan)를 이용하여 642.5 nm 와 660 nm 에서 흡광도를 3회 반복 측정하여 총 클로로필 함량을 구하였다(Han GJ와 Jang MS 2008).

7. 총 수용성 고형분 측정

총 수용성 고형분 함량은 항량된 칭량접시에 시료 5 g을 취하여 105°C에서 4시간 동안 건조 시키고 데시케이터 안에서 20분간 냉각 한 후 무게를 측정하였다. 다시 2시간 간격으로 건조와 냉각을 반복하여 더 이상 무게의 변화가 없을 때까지 측정한 후 총 고형분 함량을 구하였다. 측정된 총 고형분은 전체 담금액의 부피에 곱하여 용출된 고형분의 총량을 총 수용성 고형분 함량(%)으로 나타내었다.

8. 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.

III. 결과 및 고찰

1. 총 비타민 C 함량

땅두릅 잎김치의 저장기간에 따른 총 비타민 C의 변화는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 땅두릅 잎김치는 다른 땅두릅 저장식품인 김치(Han GJ와 Jang MS 2006)보다 총 비타민 C 함량이 더 높게 나타났으며 저장 기간이 증가함에 따라 감소하였다. 즉, LA는 저장 당일 비타민 C 함량이 36.8 mg%이었던 것이 저장 1개월에 급격히 감소하였다가 저장 3개월에 다소 증가하기도 하였으며 저장 6개월에는 14.8 mg%이었다. 간장에 고춧가루를 첨가한 LB의 경우에는 저장 당일 38.1 mg%으로 가장 높은 비타민 C 함량을 나타내었고 저장 1개월에 급격히 감소하였다가 저장 3개월에 다소 증가하기도 하였으며 저장 6개월에는 19.0 mg%으로 총 비타민 C의 잔존율이 가장 많았다. 간장에 고춧가루와 젓갈을 첨가한 양념군인 LC는 저장 당일 36.5 mg%이었으나 저장 4개월까지 거의 완만하게 감소하거나 다소 증가하다가 저장 5개월에 급격히 감소하였으며 저장 6개월까지 일정 수준을 유지하였다.

이러한 결과는 Choi YH (2003)가 보고한 깻잎의 저장기간에 따른 비타민 C 함량은 저장기간이 경과함에 따라 감소하였으며 20°C보다 저온 저장한 5°C에서 비타민 C 함량의 잔존율이 높았다는 결과와 본 실험의 결과와 일치하였으며 땅두릅 잎의 비타민 C 함량이 비교적 높아 땅두릅 잎김치로서의 이용 가치가 기대된다.

Fig. 1. Changes in total vitamin C of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaves-kimchi during storage at 4°C for 6 months

●-●: LA(Standard recipe leaves-kimchi)
 ■-■: LB(Added with powdered red pepper leaves-kimchi)
 ▲-▲: LC(Added with powdered red pepper and fermented anchovy sauce leaves-kimchi)
 Means in a row followed by different superscripts are significantly different (*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

2. 환원당 함량

땅두릅 잎김치의 저장기간에 따른 환원당 함량의 변화는 Fig. 2와 같으며 LA, LB, LC가 각각 저장 초기 9.7, 10.1, 10.3 mg/g이었던 것이 저장 4개월에 각각 5.2, 6.0, 6.8 mg/g으로

Fig. 2. Changes in reducing sugar of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaves-kimchi during storage at 4°C for 6 months

●-●: LA(Standard recipe leaves-kimchi)
 ■-■: LB(Added with powdered red pepper leaves-kimchi)
 ▲-▲: LC(Added with powdered red pepper and fermented anchovy sauce leaves-kimchi) Means in a row followed by different superscripts are significantly different(***p<0.001)

완만하게 감소하였다. 저장 5개월에는 각각 2.7, 3.0, 3.4 mg/g으로 급격히 감소하였으며 그 이후부터 저장 6개월까지 다소 완만하게 감소하는 경향이였다. 본 실험에서 이러한 환원당의 감소경향은 Han GJ와 Jang MS (2008)의 연구 보고에서 땅두릅 잎김치의 품질특성 중 pH의 감소나 총산도의 증가 시기와 일치하였다. 또한, Lee HJ 등(1999)의 연구 결과에서 pH 및 총산도의 변화 속도가 빠른 시료들은 환원당의 변화 속도도 같이 빠르게 진행하고 pH 및 총산도의 변화 속도가 느려 발효 속도가 늦게 진행되는 시료들은 환원당의 변화속도가 느려 서로 일치하는 경향을 보인다고 보고한 바 있다.

전반적으로 LA, LB, LC의 환원당 함량은 LC>LB>LA 순으로 나타났으며 LA보다 LB와 LC가 다소 높은 환원당 함량을 보인 것은 처리구가 대조구에 비해 발효가 다소 더디 진행하고 있는 것으로 추측된다.

3. 식이섬유 함량

땅두릅 잎김치의 저장 기간에 따른 식이섬유 함량의 변화는 Table 2에서 보는 바와 같이 총 식이섬유함유량은 LA, LB, LC가 각각 저장 초기 5.39, 5.45, 5.55%에서 저장 1개월에 5.56, 5.65, 5.58%으로 나타났으며 저장 3개월째에는 5.34, 5.58, 5.59%이었고 저장 6개월째에는 5.27, 5.45, 5.56%로 일정 수준을 유지하였다. 이러한 땅두릅 잎김치의 총 식이섬유 함량은 Han GJ 등(2008) 연구에서 이미 조사된 생땅두릅잎의 총 식이섬유 함량이 건조물 기준 시 41.83%보다 다소 차이는 있지만 저장 6개월까지 일정 수준을 유지하는 것은 저장식품으로서의 이용가치가 큰 것으로 본다.

수용성 식이섬유 함량의 변화는 저장 초기에 1.18, 1.22, 1.25%에서 저장 1개월째에 1.43, 1.53, 1.57%이였으며 저장 3개월째에는 1.73, 1.84, 1.88%로 증가하기 시작하여 저장 6개월째에 1.85, 1.95, 1.99%로 꾸준히 증가하였다.

불용성 식이섬유 함량의 변화는 저장 초기에 4.14, 4.19, 4.27%에서 조금씩 감소하기 시작하여 저장 1개월에는 3.83, 3.94, 3.97%이었고 저장 3개월에 3.57, 3.71, 3.68%이였으며 저장 6개월에는 3.36, 3.46, 3.54%로 나타났다.

이와 같이 본 실험에서 전반적으로 저장기간이 길어짐에 따라 수용성 식이섬유는 증가하고 불용성 식이섬유는 감소하는 경향을 보였으며 총 식이섬유는 다소 증가하거나 일정 수준을 유지하였다. 이는 펙틴질과 관련(Park KY 등 1996)된 것으로 효소에 의해 조직이 분리되어 불용성 protopectin이 가용성 pectic acid와 pectinic acid로 분해되었기 때문으로 여겨지며, 이러한 수용성 식이섬유 증가는 수용성 성분이 수용화되면서 점도를 증가시키거나 겔을 형성하여 물질의 이동속도가 감소하기 때문에 각종 영양성분의 흡수율이 감소하게 된다(Hwang JK 1996).

또한, 김치의 식이섬유 함량은 김치의 고형물과 수용성 물질 등을 고려하여 연구되어야 하며 숙성 과정을 거침에 따라 총 식이섬유 함량은 다소 증가하였다는 연구 결과(Park KY 등 1996)와 본 실험의 결과와 일치하였다.

Table 2. Changes in soluble dietary fiber, insoluble dietary fiber and total dietary fiber of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaves-kimchi during storage at 4°C for 6 months (% , Fresh matter basis)

Storage time (months)	Sample	Dietary fiber		
		SDF ⁴⁾	IDF ⁵⁾	TDF ⁶⁾
0	LA ¹⁾	1.18	4.14	5.39
	LB ²⁾	1.22	4.19	5.45
	LC ³⁾	1.25	4.27	5.55
1	LA	1.43	3.83	5.56
	LB	1.53	3.94	5.65
	LC	1.57	3.97	5.58
3	LA	1.73	3.57	5.34
	LB	1.84	3.71	5.58
	LC	1.88	3.68	5.59
6	LA	1.85	3.36	5.27
	LB	1.95	3.46	5.45
	LC	1.99	3.54	5.56

¹⁾ LA: Standard recipe leaves-kimchi

²⁾ LB: Added with powdered red pepper leaves-kimchi

³⁾ LC: Added with powdered red pepper and fermented anchovy sauce leaves-kimchi

⁴⁾ SDF: Soluble dietary fiber

⁵⁾ IDF: Insoluble dietary fiber

⁶⁾ TDF: Total dietary fiber

4. 총 클로로필 함량

저장기간에 따른 땅두릅 잎김치의 총 클로로필 함량을 나타낸 결과는 Fig. 3과 같으며 전반적으로 발효숙성이 진행됨에 따라 잔존율이 감소하여 녹색도가 감소하였다. 즉, 저장초기에서 저장 1개월에는 감소하였으며 저장 3개월에 증가했다가 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 처리구 LB의 클로로필 잔존율은 저장 초기 172.0 mg%이었던 것이 저장 1, 3, 6개월에 각각 83.8, 137.9, 110.2 mg%로 가장 높은 클로로필 함량을 나타내어 다른 처리구보다 높게 나타났다. 다음으로는 처리구 LC가 저장 초기에는 165.0 mg%이었으나 저장 1, 3, 6개월에 각각 91.0, 117.0, 93.2 mg%로 클로로필 함량을 나타내었다. 한편 대조구 LA의 클로로필 잔존율은 저장 초기 168.0 mg%에서 저장 1, 3, 6개월에 각각 77.3, 128.6, 86.9 mg%로 저장 3개월에 증가했다가 다시 감소하는 경향으로 가장 낮은 잔존율을 보였다.

따라서 본 실험에서 땅두릅 잎김치의 총 클로로필의 변화는 비타민 C의 결과와 비슷한 결과를 나타내었고 Han GJ와

Jang MS (2008)의 연구 보고에서 땅두릅 잎김치의 품질특성 중 pH 및 총산도, 색도 및 비타민 C의 결과와 비슷한 결과를 나타내었고 양념에 따른 처리구별 큰 차이는 보이지 않았으며 저장 6개월까지 적지 않은 총 클로로필 함량이 잔존해 있음을 알 수 있었다.

Fig. 3. Changes in total chlorophyll of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaves-kimchi during storage at 4°C for 6 months

●-●: LA(Standard recipe leaves-kimchi)
 ■-■: LB(Added with powdered red pepper leaves-kimchi)
 ▲-▲: LC(Added with powdered red pepper and fermented anchovy sauce leaves-kimchi) Means in a row followed by different superscripts are significantly different (***)p<0.001

5. 총 수용성 고형분

저장기간에 따른 땅두릅 잎김치의 총 수용성 고형분의 함량의 변화는 Fig. 4와 같다. 저장 초기 LA, LB, LC가 각각 10.3, 10.1, 10.4%이었으며 저장 1개월에는 11.7, 11.3, 12.1%로 다소 증가하였고 저장 3개월에는 12.8, 12.2, 13.0%이었으나 저장 6개월에는 12.0, 11.0, 12.5%로 총 수용성 함량이 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 전반적으로 LC > LA > LB 순으로 총 수용성 고형분 함량을 나타내어 앞의 실험결과의 식이섬유에서도 저장기간이 증가할수록 LB가 다른 것에 비해 수용성 성분이 많이 용출되어 수용성 식이섬유 함량이 가장 높았으며 반면에 LC는 수용성 성분이 많이 용출되지 않아 수용성 식이섬유 함량이 가장 낮게 나타나 본 실험의 실험결과와 일치하였다.

Fig. 4. Changes in total soluble of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaves-kimchi during storage at 4°C for 6 months

●-●: LA(Standard recipe leaves-kimchi)
 ■-■: LB(Added with powdered red pepper leaves-kimchi)
 ▲-▲: LC(Added with powdered red pepper and fermented anchovy sauce leaves-kimchi) Means in a row followed by different superscripts are significantly different

IV. 요약

본 연구에서는 땅두릅잎을 이용하여 양념을 달리한 LA(간장), LB(간장+고춧가루), LC(간장+고춧가루+젓갈)의 잎김치를 제조하여 저장기간에 따른 총 비타민 C, 환원당, 식이섬유, 총 클로로필, 총 수용성 고형분 함량을 측정하였다. 실험결과, 땅두릅 잎김치의 화학적 특성에서 총 비타민 C는 저장기간이 경과함에 따라 모든 실험군이 감소하였으며 비교적 높은 잔존율을 나타내었다. 환원당의 경우 저장 초기부터 완만하게 감소하다가 저장 5개월에는 급격히 감소하여 이후부터 저장 6개월까지 다소 완만하게 감소하는 경향이었다. 식이섬유는 전반적으로 저장기간이 길어짐에 따라 수용성 식이섬유는 증가하고 불용성 식이섬유는 감소하는 경향을 보였으며 총 식이섬유는 다소 증가하거나 일정 수준을 유지하였다. 총 클로로필은 저장 1개월에는 다소 감소하다가 저장 3개월에 증가했다가 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 처리구 LB가 가장 높은 클로로필 함량을 나타내었으며 대조구인 LA가 가장 낮은 잔존율을 보였다. 총 수용성 고형분 함량은 저장 초기 LA, LB, LC가 각각 10.3, 10.1, 10.4%이었으며 저장 1개월에는 11.7, 11.3, 12.1%로 다소 증가하였고 저장 3개월에는 12.8, 12.2, 13.0%이었으나 저장 6개월에는 12.0, 11.0, 12.5%로 총 수용성 함량이 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 따라서 땅두릅 잎김치는 양념 및 가공방법을 더 다양화한다면 땅두릅잎의 식품의 적용을 증대시켜 아울러 소비를 증대시킬 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- AOAC 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th ed, rev2. Ch. 32, Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, Maryland, U.S.A. pp 7-10
- Chang CH. 1988. The future prospect of traditional Korean fermented foods. Korean J Dietary Culture 3(4) : 341-345
- Choi MS, Do DH, Choi DJ. 2002. The effect of mixing beverage with *Aralia continentalis* kitagawa root on blood pressure and blood constituents of the diabetic and hypertensive elderly. J Korean Soc Food Sci Nutr 15(2) : 165-172
- Choi YH. 2003. Changes in vitamin C and minerals content of perilla leaves by different cooking methods. Korean J Food Cookery Sci 19(2) : 174-180
- Han BH, Han YN, Han KA, Park MH, Lee EO. 1983. Studies on the anti-inflammatory activity of *Aralia continentalis*(I). Arch Pharm Res 6(1) : 17-23
- Han GJ, Jang MS, Shin DS. 2007. Changes in the quality characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa Pickle during storage. Korean J Food Cookery Sci 23(3) : 294-301
- Han GJ, Jang MS. 2006. Changes in the quality characteristics of storing time of *Aralia continentalis* Kitagawa Kimchi. Korean J Food Cookery Sci 22(5) : 681-689
- Han GJ, Jang MS. 2008. Quality characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaf-Kimchi as affected by storage time. J Korean Soc Food Sci Nutr 37(9) : 1202-1207
- Han GJ, Shin DS, Jang MS. 2008. A study of the nutritional composition of *Aralia continentalis* Kitagawa Leaf. Korean J Food Sci Technol 40(6) : 680-685
- Han GJ, Shin DS, Jang MS. 2009. The Quality characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa Jangachi by storing time. Korean J Food Cookery Sci 25(1) : 8-15
- Hwang JK. 1996. Physicochemical properties of dietary fibers. J Korean Soc Food Nutr 25(4) : 715-719
- Jo MS. 2003. A study of intakes of vegetables in Korea. Korean J Dietary Culture 18(6) : 601-612
- Kim JS, Kang SS, Lee MW, Kim OK. 2005a. Isolation of flavonoids from the leaves of *Aralia continentalis*. Korean J Pharmacogn 26(3) : 239-243
- Kim JS, Shim SH, Chae SW, Han SJ, Kang SS, Son KH, Chang HW, Kim HP, Bae KW. 2005b. Saponins and other constituents from the leaves of *Aralia elata*. Chem Pharm Bull 53(6) : 696-700

- Kim MJ, Kim SD. 1994. The fermentation control of Kimchi. J East Asian Soc Dietary Life 4(2) : 62-78
- Kim YK, Kim YI. 2000. Feeding value of leaves and stems from *Aralia cordata* thunberg in Korean native goats. Korean J Anim Sci Technol 42(6) : 897-904
- Lee HJ, Joo YJ, Park CS, Lee JS, Park YH, Ahn JS, Mheen TI. 1999. Fermentation patterns of green onion kimchi and chinese cabbage kimchi. Korean J Food Sci Technol 31(2) : 488-494
- Lee JM, Lee HR, Nam SM. 2002. Optimization for pretreatment condition according to salt concentration and soaking time in the preparation of Perilla jangachi. Korean J Dietary Culture 17(1) : 70-77
- Lee JM, Lee SH, Kim HM. 2000. Use of oriental herbs as medicinal food. J Korean Soc Food Sci Nutr 5(1) : 50-56
- Lee SW. 1988. The historical review of traditional Korean fermented foods. Korean J Dietary Culture 3(4) : 331-339
- Lee YN, Sin MJ, Kim BN. 1991. A study on the present state of traditional food. Korean J Dietary Culture 6(1) : 71-81
- Park BH, Cho HS. 2006. Physicochemical characteristics of cabbage Kimchi during fermentation. Korean J Food Cookery Sci 22(5) : 600-608
- Park KY, Ha JO, Rhee SH. 1996. A study on the contents of dietary fibers and crude fiber in Kimchi ingredients and Kimchi. J Korean Soc Food Nutr 25(1) : 69-75