

백김치 숙성중 식이섬유 및 펙틴질의 함량변화

문수경[†] · 류홍수^{*}

경상대학교 식품과학과, 해양산업연구소

^{*}부경대학교 식품생명과학과

Changes in the Contents of Dietary Fibers and Pectic Substances during Fermentation of Baik-kimchi

Soo-Kyung Moon[†] and Hong-Soo Ryu^{*}

Dept. of Food Science, Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University,
Tongyeong 650-160, Korea

^{*}Dept. of Food and Life Science, Pukyong National University, Pusan 608-737, Korea

Abstract

To observe the food quality of Baik-kimchi which is known as a watery Chinese cabbage pickles without fish sauce and red pepper paste, the changes of dietary fibers and pectic substances during fermentation at 5°C and 25°C were studied. Baik-kimchi fermented at 25°C showed a greater changes in pH and acidity than those of 5°C during storage. Ripened Baik-kimchi products fermented at 5°C could be prepared on 9~12 days of fermentation, and those had a pH range from 4.25 to 4.40 and acidity of 0.34~0.53. But in the case of 25°C fermentation, Baik-kimchi ripened for 3 days showed a pH of 4.02 and acidity of 0.54. The pH and acidity of the Baik-kimchi juice changed more rapidly than those of the Baik-kimchi solid regardless of fermentation temperatures. The content of soluble dietary fiber(SDF) was ranged from 3.06 to 4.87% at 5°C and a wide variation in SDF was observed in the sample fermented at 25°C(4.15~11.22%). Insoluble dietary fiber(IDF) were increased from 21.66% to 28.42% in solid of Baik-kimchi during fermentation at 5°C and ranged from 21.37% to 24.65% for sample fermented at 25°C. A notable amount of pectin had been dissolved in juice of Baik-kimchi till the best ripening time and showed the level of 223.2mg/100ml at 5°C on the day of 9 and 207.3 mg/100ml at 25°C on the day of 2. In contrast, the contents of pectin in solid Baik-kimchi decreased, whereas contents of sodium hexametaphosphate soluble pectin(HXSP) and HCl soluble pectin(HCISP) increased with fermentation period.

Key words: Baik-kimchi, dietary fiber, pectic substances

서 론

식이섬유가 성인병 예방과 치료에 효과적이라는 사실이 알려지면서(1,2), 전진국에서는 하루에 필요한 식이섬유 섭취량을 설정하고 이를 권장하고 있다. 즉, 미국의 경우 식이섬유 권장량을 20~35g/day로 설정하고 있으며(3), 일본의 경우도 성인의 1일 목표섭취량을 20~25g으로 정하고 있다(4). 우리나라의 경우 과거에는 채식위주의 전통적인 식습관으로 인하여 구미 여러나라에 비해 많은 양의 식이섬유를 섭취하여 왔으며, 1969년의 식이섬유 섭취량은 37g으로 높은 섭취량을 보였

으나(5), 1989년도 국민영양조사의 식품섭취조사에 의하면 전국 평균이 17.53g, 도시평균이 17.91g, 대도시가 18.07g, 중소도시가 17.56g, 농촌이 16.61g으로 미국과 일본이 설정하고 있는 섭취권장량에 비해 대체로 낮은 수준이었다(6). 따라서 이러한 식이섬유의 섭취량의 감소는 우리 식생활 패턴이 서구화되어 가고 있다는 것을 나타내며, 이에 따른 적절한 식이섬유 섭취량의 설정이 시급한 문제로 대두되고 있다.

또한 식품군별 식이섬유 섭취의 기여도를 보면 채소가 가장 높았으며, 그중 가장 중요한 급원은 배추김치로 우리나라 식생활에서 가장 주요한 부식으로 자리잡

[†]To whom all correspondence should be addressed

고 있음을 알 수 있다. 그러나 최근 고도의 경제성장 및 생활수준의 향상과 더불어 식습관이 서구화되면서 동물성 가공식품을 선호하고, 자극적인 매운 맛을 가진 김치를 싫어하는 소비자가 많아지고 있어 김치섭취량의 증대를 위한 노력이 요구되고 있다(7,8).

우리 고유의 전통 음식인 김치를 지속적으로 계속 발전시키기 위해서는 그 시대의 소비자 욕구를 충족시킬 수 있는 맛과 영양을 함유하고 있는 형태라야 할 것이다. 이러한 관점에서 백김치는 고춧가루와 젓갈을 넣지 않아 맵지 않고 짜지 않으며, 시원한 국물과 함께 먹을 수 있는 김치의 일종으로, 자극성이 강한 배추김치를 싫어하는 사람에게 제공할 수 있는 김치로 적당하다 하겠다. 따라서 맵지 않고 짜지 않아 비교적 다량 섭취가 가능한 전통적인 백김치를 효과적으로 활용함으로써 자극적인 맛과 냄새를 지닌 배추김치를 기피하는 여러 계층의 사람 즉, 어린이, 노약자 그리고 저자극 식사를 해야 하는 환자의 기호를 만족시키고 동시에 식이섬유의 섭취량도 늘일 수 있을 것으로 기대된다.

이에 본 연구는 안정된 식이섬유의 공급원으로서 백김치의 타당성을 검토하기 위한 기초자료로 일반 가정에서 보편적으로 이용되는 저장온도인 5°C와 비교적 고온인 25°C에 백김치를 각각 저장하면서 실험하였고, 숙성 중 식이섬유 및 펙틴질의 함량, 그리고 pH와 산도의 변화 등을 측정함으로써 저장온도에 따른 백김치의 물리화학적 변화를 비교 검토하였다.

재료 및 방법

백김치의 재료 및 조제

본 실험에 사용한 배추는 결구배추로, 포기당 2~3 kg 내외의 것을 사용하였고, 부재료는 마늘, 파, 생강을 사용하였다. 배추는 길이대로 4등분으로 잘라서 18°C의 15% 소금물에 4시간 동안 절인 다음 수돗물에 2회 씻고, 약 30분간 물빼기를 하였다. 부재료는 각각 깨끗이 씻어서 2~3cm정도의 길이로 가늘게 채썰어 준비하였다. 모두 준비된 부재료를 Table 1의 조성과 같이 곱고루 섞어서 배추잎 쪼개마다 넣고 플라스틱 밀폐용기에 담아 0.5% 소금물을 부어서 각각 5°C와 25°C에 저장

하면서 실험에 임하였다. 밀폐용기 중의 시료는 채취날짜에 한통씩 꺼내어 필요에 따라 백김치 건더기와 국물로 구분하여 실험에 사용하였다. 시료의 채취는 5°C의 경우 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 20, 25, 30일째로 10회, 25°C에서 단시간 숙성시킨 백김치는 0, 0.5, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11일째로 9회 채취하였다.

pH 및 산도

백김치 건더기 100g을 체로 물기를 제거한 후 막자사발로 잘라 즙을 내어 pH를 측정하였고, 건더기를 제거한 국물은 잘 혼합하여 pH를 측정하였다. 산도는 마쇄, 여과한 김치액을 일정량으로 희석하여 0.1% phenolphthalein지시약을 사용하여 0.1N NaOH로 중화적정한 후 소비된 ml수를 lactic acid의 양으로 환산하였다.

식이섬유 함량의 측정

생배추, 염장배추 및 백김치 식이섬유의 함량은 Fig. 1에 표시한 Prosky-AOAC법을 일부 개량한 효소중량법(9)에 의해 수용성과 불용성 식이섬유를 측정하였다. 즉, 먼저 각 시료를 pancreatin으로 효소 처리한 다음, 여과하여 수용성 획분과 불용성 획분으로 나누었다. 수용성 획분에는 다시 에칠알콜을 가하여 식이섬유를 침전시켜 수용성 식이섬유를 얻었다. 총식이섬유량은 불용성 식이섬유와 수용성 식이섬유를 합한 값으로 나타내었다.

시료의 식이섬유함량은 다음의 식에 의해, 건조잔사중량으로부터 회분중량과 잔사에 함유되어있는 미소화단백질량 및 blank값을 빼어 그 값을 구했다.

Blank test(g)

$$B = \frac{(R_{B1} + R_{B2}) - (P_B/R_{B1} + A_B/R_{B2})(R_{B1} + R_{B2})}{2}$$

시료 중의 식이섬유의 함량(g/100g dry matter)

$$IDF = \frac{(R_1 + R_2) - (P/R_1 + A/R_2)(R_1 + R_2) - 2B}{(S_1 + S_2)} \times 100$$

$$SDF = \frac{(R_1 + R_2) - (P/R_1 + A/R_2)(R_1 + R_2) - 2B}{(S_1 + S_2)} \times 100$$

TDF = IDF + SDF

B : Blank test

S₁, S₂ : 측정시료의 채취량(mg)

R₁, R₂ : 효소처리 후 건조평량한

S₁, S₂의 잔사량(mg)

P : 잔사 R₁ 중의 단백질함량(mg)

A : R₂ 중의 회분함량(mg)

R_{B1}, R_{B2}, P_B, A_B : blank test에 해당하는 것

Table 1. Composition of Baik-kimchi ingredients

Ingredients	
Salted Chinese cabbage	52.5g
Garlic	1.8g
Onion	1.8g
Ginger	0.3g
0.5% salt water	43.6ml

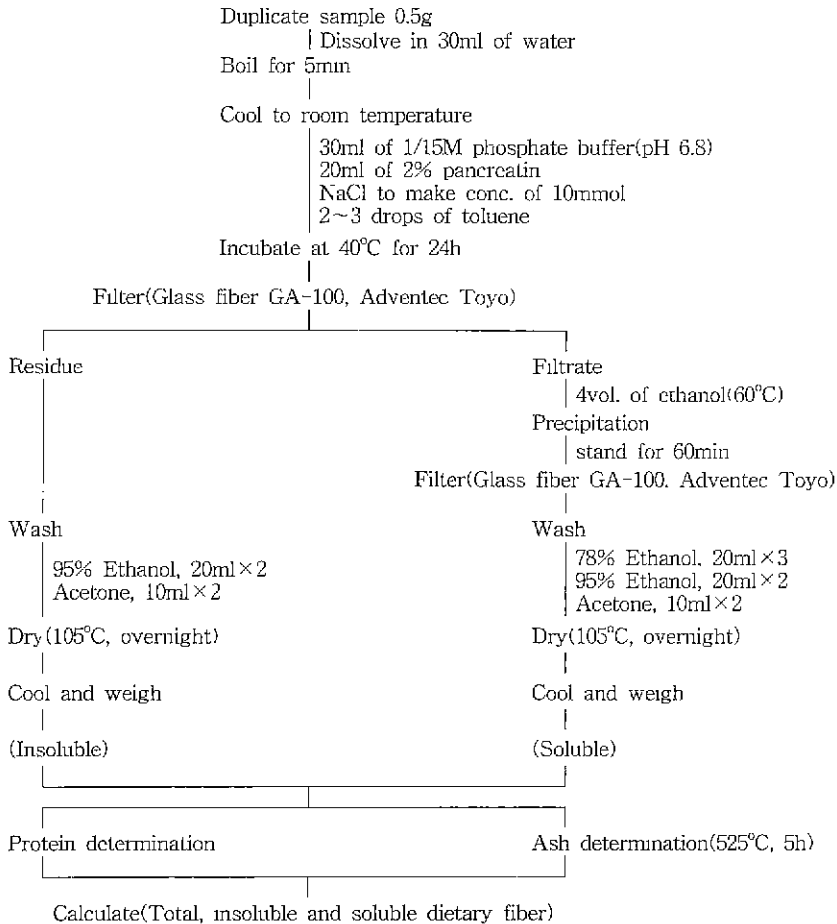


Fig. 1. Determination of dietary fiber by modified Prosky method.

TDF : Total dietary fiber

IDF : Insoluble dietary fiber

SDF : Soluble dietary fiber

펙틴질 함량의 측정

시료 중의 알콜불용성 고형물(alcohol insoluble solid, AIS)의 펙틴질추출은 유 등의 방법(10)에 따라 분별 추출하였다. 즉, 시료 30g에 75% 에칠알콜 100ml를 가하여 마쇄(8000rpm, 1min)하고, 100°C에서 20분간 중탕한 다음, 미리 함량을 구한 여과지로 여과하였다. 그 잔사에 acetone을 가하여 세척하고 45°C에서 건조 함량을 구하여 그 차이를 AIS값으로 하였다. 열수 가용성 펙틴(hot water soluble pectin, HWSP)은 AIS 1g에 증류수 100ml를 가하고 100°C에서 1시간 중탕시킨 다음, 원심분리(4,000rpm, 20min)하여 얻은 상정액의 부피를 측정하였다. 인산염 가용성 펙틴(sodium hexametapho-

sphate soluble pectin, HXSP)은 HWSP를 원심분리한 다음 잔사에 4% sodium hexametaphosphate 100ml를 첨가하고 실온에서 4시간 방치 후 원심분리하여 얻은 상정액의 부피를 측정하였다. 그리고 염산 가용성 펙틴(HCl soluble pectin, HCISP)은 HXSP를 원심분리하고 잔사에 0.5N HCl 50ml를 가하여 녹인 후 100°C에서 1시간 중탕한 다음 원심분리하여 얻은 상정액의 부피를 측정하였다. 각 분획물 즉, HWSP, HXSP 및 HCISP의 정량은 Carbazole법(11)으로 정량하였다. 각 추출액의 최종 상정액 1ml에 진한 황산 6ml를 첨가하고 100°C에서 10분간 중탕한 다음, 0.15% carbazole용액 0.5ml를 가하여 잘 혼합한 후 25분간 방치하고 발색시켜 분광광도계로 525nm에서 흡광도를 측정하였다. Anhydrogalacturonic acid 0.001~0.01%용액을 위와 동일하게 처리하여 얻어진 표준곡선으로부터 각 시료의 분획물의 함량을 계산하였다. Blank test는 absolute ethanol

을 사용하였다.

결과 및 고찰

pH의 변화

5°C와 25°C에서 각각 숙성시킨 백김치의 pH 변화를 Fig. 2에 나타내었다. 백김치의 숙성이 진행될수록 pH는 점점 낮아지는 경향을 나타내었는데, 5°C의 저온상태로 30일간 숙성시킨 백김치는 담근 직후의 pH가 국물의 경우 6.30이던 것이 6일째는 5.39로 떨어지고, 그 이후에는 급격한 감소를 보여 9일째는 4.40. 이후에는 완만한 변화를 나타내어 30일째는 3.93으로 감소하였다. 한편 건더기의 경우는 국물에 비해 pH값이 조금 높게 나타났지만, 국물의 경우와 마찬가지로 감소 경향을 나타내었다. 건더기는 pH가 12일째 5.25에서 15일째에는 4.33으로 국물에 비해 완만한 감소 경향을 나타내었다. 김 등(12)은 백김치와 같은 불김치의 한 종류인 동치미를 4°C에서 발효시켰을 때, 동치미 국물의 pH가 숙성초기에 5.5이상이었다는 것이 9일째 이후부터는 점차 감소하였다고 보고하였는데, 이것은 국물이 비교적 많은 백김치를 시료로 한 본 연구의 결과와 유사한 pH의 변화 패턴을 보였다.

25°C의 비교적 고온에서 숙성시킨 백김치는 담근 후

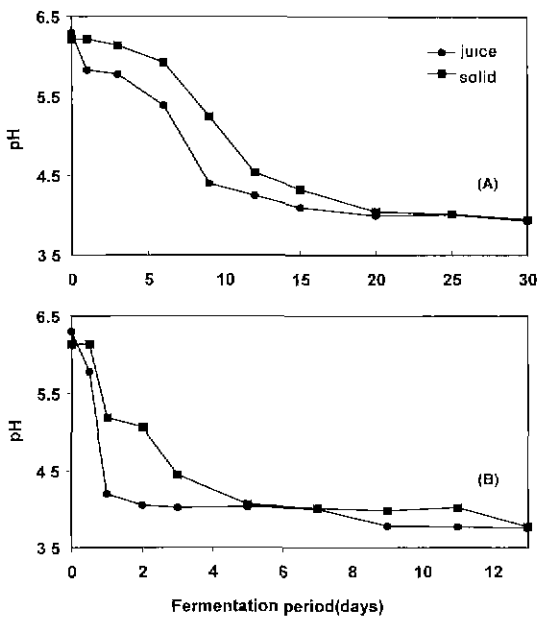


Fig. 2. Changes in pH during fermentation of Baik-kimchi.
 A: Samples fermented at 5°C
 B: Samples fermented at 25°C.

12시간이 경과함에 따라 국물의 경우 급격한 감소를 보여, 담근 후 1일째에 pH값이 4.20를 나타내었고, 그 후로는 완만한 감소를 보였다. 건더기의 경우는 국물에 비해 약간 완만한 변화를 나타내었지만, 12시간이 경과한 후부터는 pH가 점점 감소하여 3일째 4.45가 되고 그 후로는 비교적 감소폭이 적었다. 이상의 결과는 백김치의 숙성과정 중 국물과 건더기의 pH가 동시에 저하하는 것이 아니라, 국물이 건더기에 비해 숙성 중 pH의 저하가 빨리 진행됨을 알 수 있다. 백김치 국물의 pH가 건더기에 비해 빠른 저하를 나타내는 것은 액체상태인 국물에서의 미생물의 번식속도가 건더기에서보다 빨라 다량의 유기산을 생성하는 것으로 생각된다.

산도의 변화

Fig. 3에서 볼 수 있듯이 산도는 백김치의 숙성이 진행됨에 따라 점차 증가하였다. 5°C 백김치 국물의 경우 담근 직후에 산도 0.27%이던 것이 30일째는 0.97%였다. 건더기의 경우는 국물의 경우에 비해 전체적으로 낮은 산도를 보이다가 12일째를 지나면서 국물에 근접하는 산도를 나타내었다. 그리고 담근 후 30일째에는 국물과 건더기의 산도가 거의 같은 수준에 도달하였다.

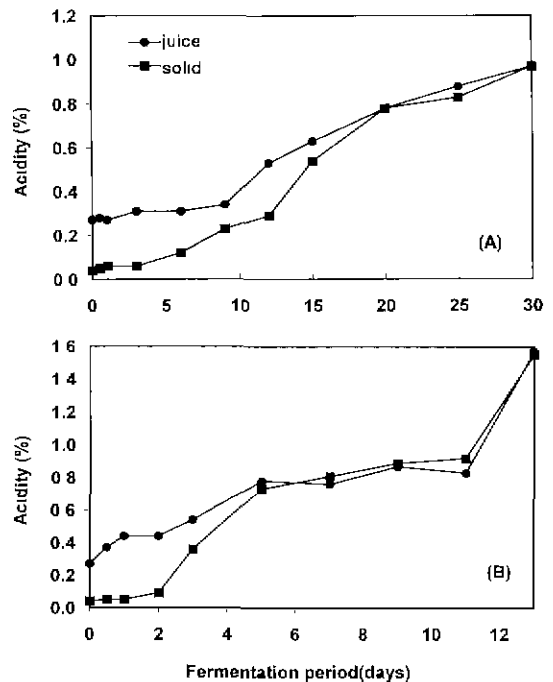


Fig. 3. Changes in acidity during fermentation of Baik-kimchi.
 A: Samples fermented at 5°C
 B: Samples fermented at 25°C.

Table 2. Dietary fiber contents in Baik-kimchi

(%)

	Moisture	Soluble dietary fiber (SDF)	Insoluble dietary fiber (IDF)	Total dietary fiber (TDF)
Fresh Chinese cabbage	95.91±0.1	0.12±0.1	1.01±0.2	1.13±0.1
Salted Chinese cabbage	92.16±0.2	0.13±0.1	1.25±0.2	1.38±0.2
Baik-kimchi	93.85±0.1	0.12±0.1	1.16±0.2	1.28±0.1

25°C에서의 백김치의 산도는 5°C의 경우에 비하여 급격한 산도의 변화를 나타내었는데, 국물의 경우 3일째에 0.54%, 13일이 경과한 후에는 1.57%로 5°C에 비하여 산도의 증가 속도가 빠를 뿐만 아니라 숙성최종일의 산도값도 같은 기간의 5°C에 비해 약 2배나 높았다. 이러한 산도의 변화는 장 등(13)이 연구한 동치미 국물의 산도변화와 거의 유사한 결과를 나타내었다. 건더기의 경우 숙성 2일째까지는 거의 변화가 없다가 3일째가 되면서 0.36%의 산도를 나타내었고, 숙성 마지막 날인 13일째는 1.55%로 국물의 산도와 거의 같았다. 산도의 변화도 백김치 국물과 건더기의 pH 변화와 같은 경향을 나타내어 건더기에 비해 국물에서의 변화속도가 빨랐다.

식이섬유 함량의 변화

식이섬유의 정량법은 조섬유(crude fiber)법(14)을 비롯하여 Southgate(15), Theander과 Aman(16) 여러 가지 방법이 있으나, 본 연구에서는 이 가운데 인체내 소화관과 동일한 조건하에서 효소제를 처리하는 효소중량법(9)을 택하여, 인체내 생리작용이 서로 다른 수용성 식이섬유와 불용성 식이섬유를 분획하여 각각 정량하고 이 두 값을 더하여 총식이섬유 함량으로 하였다.

생배추, 절인배추 및 백김치의 수분과 식이섬유의 함량을 Table 2에 나타내었다. 생배추의 수분함량은 95.94%였고, 열장배추는 생배추에 비해 다소 낮았으나, 백김치의 경우는 국물 첨가영향으로 열장배추보다는 조금 많은 수분함량을 보였다. 가식부 100g 중의 총식이섬유의 함량은 백김치의 경우 1.28%로써 절인 배추(1.38%)에 비하여 약간 낮았으나, 생배추(1.13%)보다는 약간 많은 함량을 나타냈다. 이 결과는 생배추 총식이섬유 함량에 대한 이와 이(17), 박 등(18)의 보고와 다소 차이가 있었으나, 이것은 시료로 사용한 배추 품종의 차이 때문인 것으로 생각된다.

Fig. 4는 숙성온도에 따른 백김치 식이섬유의 함량 변화를 나타내었다. 식이섬유의 함량을 건물 중량으로 나타냈을 때, 생배추의 경우 수용성 식이섬유가 2.63%, 불용성 식이섬유는 21.85%의 함량을 보였다. 5°C에서 숙성시킨 백김치의 경우 수용성 식이섬유는 숙성기간에 따라 뚜렷한 함량변화는 보이지 않았으나, 불용성 식

이섬유는 약간씩 증가하는 현상을 보였다. 총식이섬유의 함량은 숙성 중의 불용성 식이섬유의 증가로 26.20~31.81%범위로 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 박 등(18)의 보고에 의하면 생김치와 3주 숙성시킨 김치의 총식이섬유의 함량은 건물 기준 20.7±0.1%와 24.0±0.1%로 적당히 익은 김치에서 식이섬유 함량이 높은 것으로 나타나 있다.

25°C에서 숙성시킨 백김치의 경우는 수용성 식이섬유의 경우 숙성 3일까지는 일정한 함량을 유지하다가 숙성 3일 이후에는 함량 증가가 뚜렷하였으나, 불용성 식이섬유는 숙성 전기간에 걸쳐 거의 변화를 보이지 않았다. 숙성 3일 이후의 수용성 식이섬유의 증가로 총식이섬유의 함량이 다소 증가경향을 보이지만, 이때의 백김치는 국물이 지나치게 시고, 건더기의 일부 조직이 물러져서 가식기간을 초과한 상태였으며, 따라서 총식이섬유의 함량증가는 사실상 무의미하다고 볼 수 있다. 그러므로 백김치 식이섬유의 함량변화는 숙성 전기간에 걸쳐 매우 안정적이라고 할 수 있으며, 맵지 않고 짜지 않아서 다량 섭취 가능한 백김치가 우리 식생활에

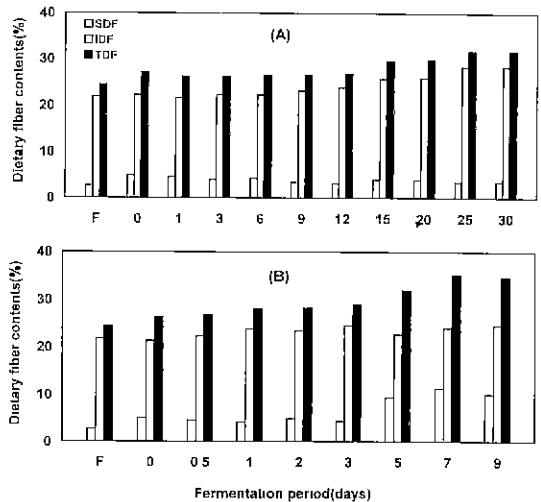


Fig. 4. Changes in contents of SDF, IDF and TDF during fermentation of Baik-kimchi.

SDF: Soluble dietary fiber, IDF: Insoluble dietary fiber, TDF: Total dietary fiber

A: Samples fermented at 5°C

B: Samples fermented at 25°C

F: Fresh Chinese cabbage.

Table 3. Changes of alcohol insoluble solid(AIS) in Baik-kimchi during fermentation at 5°C and 25°C (g/100g)

	Fresh	Fermentation period(days)								
		3	6	9	12	15	20	25	30	
AIS at 5°C	2.21±0.1	2.13±0.1	2.16±0.0	1.98±0.0	2.11±0.1	2.09±0.1	2.06±0.1	1.93±0.2	2.02±0.1	
	Fresh	Fermentation period(days)								
		0	1	2	3	5	7	9	11	
AIS at 25°C	2.21±0.1	2.20±0.0	2.21±0.0	2.17±0.1	2.18±0.0	2.01±0.1	2.10±0.0	2.09±0.0	2.05±0.1	

잘 활용된다면 배추김치를 대신하는 식이섬유의 좋은 급원이 될 수 있을 것으로 기대된다.

펙틴질의 함량

펙틴질은 식물세포의 중엽과 1차 세포벽에서 이온 결합 또는 공유결합형태로 벽을 형성하거나, 세포와 세포를 접착시키고 있는 거대분자로 식물조직의 변화와 밀접한 관계를 가지고 있다(19,20).

백김치 건더기로부터 추출한 알콜 불용성 고형물(alcohol insoluble solid, AIS)의 함량변화를 Table 3에 나타냈다. 알콜 불용성 고형물은 생배추에서 2.21g/100g의 함량을 나타내었고, 5°C와 25°C에서 숙성시킨 백김치의 경우 숙성이 진행되면서 점차 감소경향을 보였다. 5°C에서 숙성시킨 백김치가 25°C의 경우보다 알콜 불용성 고형물의 함량변화 폭이 조금 큰 편이었다. 이와 이(21), 류 등(22)에 의하면 김치의 숙성과정 중 알콜 불용성 고형물 함량은 점차 감소한다고 보고하고 있어, 본 연구의 결과와 유사한 경향을 보였다.

알콜 불용성 고형물로부터 분리해 낸 열수 가용성 펙틴, 인산염 가용성 펙틴, 염산 가용성 펙틴의 함량(Fig. 5)을 비교해 보면, 염산 가용성 펙틴이 가장 많았고, 열수 가용성 펙틴이 가장 적었다. 열수 가용성 펙틴은 두 온도조건에서 모두 숙성이 진행됨에 따라 감소하였다. 김치의 숙성과정 중 펙틴질의 함량변화를 연구(21,22)한 결과와 비교하면, 열수 가용성 펙틴, 인산염 가용성 펙틴, 염산 가용성 펙틴의 함량비 변화는 김치숙성에 따라 열수 가용성 펙틴(HWSP)이 증가하고 protopectin인 염산 가용성 펙틴이 감소하는 경향을 보이고 있는데, 국물이 많은 백김치에서의 패턴과 다소 차이를 나타내었다.

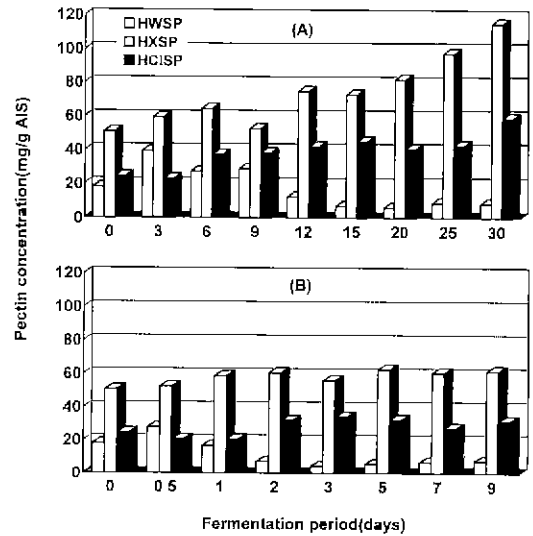


Fig. 5. Changes in pectin concentration of Baik-kimchi solid during fermentation.

HWSP: hot water soluble pectin, HXSP: sodium hexametaphosphate soluble pectin, HCISP: HCl soluble pectin
 A. Samples fermented at 5°C
 B. Samples fermented at 25°C

백김치 국물 중의 펙틴함량의 변화를 Table 4에 나타냈다. 백김치 국물 중의 펙틴함량은 숙성이 진행됨에 따라 일정기간 증가를 보이다가 pH가 4.0이하로 떨어지는 시기에는 그 함량이 감소하는 경향이 뚜렷하였다. 즉, 5°C에서 숙성시킨 백김치 국물의 경우 담금 직후부터 점차 증가하여 9일째와 12일째에 가장 양적으로 많았고, 이후 점차 감소하였다. 한편 25°C 백김치 국물은 2일째 펙틴량이 가장 높은 함량을 보였으나, 3일째는 거의 절반정도로 감소하였다. 이와같이 백김치는 숙성과

Table 4. Changes of pectin concentration of Baik-kimchi juice during fermentation at 5°C and 25°C (mg/100ml)

	Fresh	Fermentation period(days)								
		3	6	9	12	15	20	25	30	
Pectin at 5°C	27.4±0.1	36.2±0.1	49.0±0.0	223.2±0.2	218.3±0.1	159.6±0.0	155.4±0.2	163.2±0.1	156.8±0.1	
	Fresh	Fermentation period(days)								
		0	1	2	3	5	7	9	11	
Pectin at 25°C	27.4±0.1	32.7±0.2	40.4±0.0	207.3±0.1	80.8±0.2	53.6±0.1	79.0±0.0	55.0±0.1	53.8±0.2	

정 중에 국물 중의 펙틴함량이 증가하였는데 이는 백김치 건더기 중의 수용성 펙틴이 국물속으로 용출된 것을 시사하고 있다.

요 약

식생활의 서구화로 우리나라 전통음식인 김치의 소비량 감소는 우리 식생활에서 식이섬유 섭취량의 감소와 직결되어 있다고 할 수 있다. 이러한 소비자의 기호 변화에 따라 부재료의 종류가 단순하고 달 자극적인 백김치를 효과적으로 활용하여 널리 보급함으로써, 배추 김치에서 얻어왔던 식이섬유의 섭취량을 충족시켜주는 급원으로 대체 가능하리라 생각된다. 따라서 이러한 식이섬유의 안정된 공급원인 백김치를 시료로 하여 숙성온도(5°C, 25°C)에 따른 식이섬유와 펙틴질의 함량 및 pH와 산도변화를 측정된 결과를 요약하면 다음과 같다. 5°C에서 숙성시킨 백김치는 9~12일 사이에 pH 4.40~4.25, 산도 0.34~0.53을 나타내었고, 25°C의 경우는 숙성 3일째 pH 4.02, 산도 0.54를 나타내어 온도에 따른 숙성정도에 큰 차이를 보였다. 그러나 온도조건에 관계없이 백김치의 국물은 건더기에 비하여 pH 및 산도의 변화속도가 빨랐다. 5°C에서 숙성시킨 백김치 중 수용성 식이섬유 함량은 3.06~4.87%, 25°C의 경우는 4.15~11.22%로써 25°C에서 숙성시킨 백김치의 수용성 식이섬유의 변화폭이 컸고, 불용성 식이섬유 함량은 5°C 백김치에서 21.66~28.42%, 25°C의 경우는 21.37~24.65% 범위에서 숙성과정 중 약간 증가하는 경향을 보였다. 백김치 국물 중의 pectin함량은 5°C의 경우 숙성 9일째 223.4mg/100ml, 25°C 백김치는 숙성 2일째 207.3mg/100ml로 펙틴함량이 가장 높았다. 건더기의 경우 숙성이 진행됨에 따라 열수 가용성 펙틴함량은 점차 감소하고, 인산염 가용성 펙틴 및 염산 가용성 펙틴의 함량은 증가하는 경향을 보여 백김치 건더기 중의 펙틴이 국물속으로 용출된 것을 알 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 1997년도 경상대학교 해양과학대학 부설 해양산업연구소 학술연구 조성비에 의해 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

문 헌

- Mieutinen, T. A. : Dietary fiber and lipid. *Am. J. Clin.*

- Nutr.*, **45**, 1237(1987)
- 山下龜次郎 : 食物纖維と糖. 脂質代謝. 臨床栄養, **84**, 269 (1994)
- Pilch, S. M. : Physiological effects and health consequences of dietary fiber. FDA, Washington, D.C., p.112(1987)
- 厚生省保健醫務局健康増進栄養課監修 : 第五次改定日本人の栄養所要量. 第一出版, 東京, p.59(1994)
- 황선희 : 한국인 상용식품의 식이섬유 함량분석과 한국 남자대학생의 식이섬유 섭취현황 평가. 숙명여자대학원 박사학위논문(1994)
- 이규환, 박미아, 김을상, 문현경 : 한국인의 식이섬유소 섭취량에 대한 연구. 한국영양식량학회지, **23**, 767(1994)
- 송영옥, 김은희, 김명, 문정원 : 어린이 김치의식에 관한 실태조사(1)-김치전호도에 관한 조사. 한국영양식량학회지, **24**, 758(1995)
- 송영옥, 김은희, 김명, 문정원 : 어린이 김치의식에 관한 실태조사(1)-김치섭취에 대한 의식 및 섭취실태. 한국영양식량학회지, **24**, 765(1995)
- Prosky, L., Asp, N. G., Schweizer, T. F., DeVries, J. W. and Furda, I. : Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in foods and food products : Intercolaborative study. *Assoc. Off. Anal. Chem.*, **71**, 1071 (1988)
- 유은주, 신말식, 전덕영, 홍윤호, 임현숙 : 마늘 첨가량을 달리한 김치의 펙틴질의 변화. 한국조리과학회지, **4**, 59 (1988)
- Stark, S. M. : Determination of pectin substance in cotton, colorimetric reaction with carbazole. *Anal. Chem.*, **22**, 1158(1950)
- 김미정, 문성원, 장명숙 : 양파가 동치미의 숙성에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **24**, 330(1995)
- 강근옥, 손현주, 김우정 : 동치미의 발효 중 화학적 및 관능적 성질의 변화. 한국식품과학회지, **23**, 267(1991)
- AOAC : *Official Methods of Analysis*. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C. p.160. p.988(1984)
- Southgate, D. A. T. : Determination of carbohydrate in foods II. Unavailable carbohydrates. *J. Sci. Food Agric.*, **20**, 331(1969)
- Theander, O and Aman, P. : Studies on dietary fiber. A method for the analysis and chemical characterization of total dietary fiber. *J. Sci. Food Agric.*, **33**, 340(1982)
- 이경숙, 이서래 : 국내산 식물성 식품 중 식이섬유 함량의 분석. 한국식품과학회지, **25**, 225(1993)
- 박건영, 하정옥, 이숙희 : 김치재료 및 김치의 식이섬유와 조섬유 함량연구. 한국영양식량학회지, **25**, 69(1996)
- Southgate, D. A. T. : Fiber in human nutrition. Plenum Press, New York, p.31(1976)
- Campbell, L. A and Palmer, G. H. : Topics in dietary fiber research. Plenum Press, New York, p.105(1978)
- 이용호, 이혜수 : 김치의 숙성과정에 따른 펙틴질의 변화. 한국조리과학회지, **2**, 54(1986)
- 류복미, 전영수, 문갑순, 송영선 : 멸치 첨가 김치의 숙성 중 펙틴 함량, 효소 활성, 조직감과 미세구조의 변화. 한국영양식량학회지, **25**, 470(1996)

(1997년 9월 12일 접수)