

## 딜 · 스테비아 열수 추출물에 절인 배추김치의 품질 및 관능적 특성

†김종현 · 이한기\* · 박정희\*\* · 류재두\*\*\*

마산대학 식품과학부, 물리치료과\*, 간호과\*\*, 임상병리과\*\*\*

### Effect of Dill and Stevia Hot-Water Extracts on Quality and Sensory Characteristics of *Kimchi*

†Jong-Hyen Kim, Han-Gi Lee\*, Jeng-Hee Park\*\* and Jae-Du Ryu\*\*\*

Dept. of Food Science, Masan College, \*Dept. of Physical Therapy, Masan College,

\*\*Dept. of Nursing, Masan College, \*\*\*Dept. of Clinical Pathology, Masan College

#### Abstract

The quality and sensory characteristics of *kimchi* during fermentation at 15°C were evaluated. *Kimchi* was prepared with Chinesees cabbage which was brined in 10% salt water added dill hot-water extracts(DK) and stevia hot-water extracts(SK) respectively. The pHs and reducing sugar contents of *kimchi* were decreased with increasing the fermentation time whereas lactic acid(%) was increased. The pH of DK was lower than control, and the lactic acid(%) contents of DK, SK were equal or higher than control in the first stage of fermentation. Also, the reducing sugar contents of DK, SK were lower than control. These results showed that the fermentation of DK and SK were faster than that of control in the first stage of fermentation. But the lactic acid(%) contents of DK, SK were higher than control after the 12th day of fermentation. It showed that it is possible to extend the preservation of *kimchi*. With increasing fermentation time, the L value of *kimchi* juice was increased, and the a value was decreased, and the b value was constant. Especially, the a value of DK, SK was higher than control. It meant that DK, SK kept more carotenoids in *kimchi* than control. On the 6th day of fermentation, the sensory evaluation analyzed by ANOVA followed Duncan's multiple range test showed that the levels of the green smell and the moldy flavor of DK were significantly lower than control( $p<0.05$ ) and the levels of the green smell, the green flavor and the moldy smell of SK were significantly lower than control( $p<0.05$ ), too. And the level of overall flavor of DK, SK was higher than control. The most preference among experimental groups was SK and then control, DK. The levels of TBARS of DK, SK were generally lower than control, and the level of TBARS of DK was lower than SK.

Key words : *kimchi*, dill, stevia, quality characteristics.

#### 서론

우리나라 전통식품인 김치는 갯갈류, 양념류, 각종

향신료 등이 가미된 복합발효식품으로, 국제규격인 CODEX에 등록되어 이제 김치는 한국의 고유식품에서 세계의 식품으로 발전하게 되었다.

본 연구는 교육부의 향토산업기반 거점 전문대학 육성 연구비의 일부로 수행되었음.

† Corresponding author : Jong-Hyen Kim, Dept. of Food Science, Masan College, 100 Yongdamri, Neseup, Masan, Kyungnam, 630-729 Korea.

Tel : 055-230-1310, Fax : 055-232-3654, E-mail : cbano@masan.ac.kr

국민 1인당 김치소비량은 1999년 이후 매년 감소하는 추세지만 인구증가의 영향으로 김치의 총소비량은 연간 150만톤 정도를 유지하고 있으며, 특히 핵가족화, 맞벌이 부부의 증가 및 해외의 수출량 증가 등에 의해 공장김치를 통해 소비되는 비율은 해마다 증가되고 있는 실정이다. 해외 수출은 김치가 건강기능식품으로 인식되면서 1999년 이후 일본을 중심으로 급격히 증가하였으며, 현재 수출용 김치의 50% 이상이 일본에서 소비되고 있다. 그러나 일본내 자체생산 판매량의 증가와 중국의 저가 공세는 우리나라 김치수출에 큰 변수로 작용될 것으로 예측되며, 따라서 수출확대를 위해서는 한국김치의 영양학적, 기능적인 면에 대한 적극적인 연구와 홍보가 필요하고, 세계적인 식품으로 발돋움하기 위해서는 외국인의 입맛에 맞는 다양한 제품개발이 이루어져야 할 필요성이 있다. 특히, 외국인들은 김치가 가지는 독특한 냄새를 싫어하는 것으로 알려져 있어 김치의 냄새가 억제된 제품의 개발이 필요하다<sup>1)</sup>.

한편, 허브는 주로 따뜻한 지방에서 자라며 줄기, 잎, 꽃봉오리 등 부드러운 부분을 이용하고 사람들의 생활에 도움이 되는 향기가 있는 식물을 총칭하는 말로써 예로부터 음식의 맛과 풍미를 살리는데 이용되어 왔다. 허브는 나쁜 냄새를 제거하는 소취제, 향을 더하는 부향제 때로는 약리효과의 기능적 역할을 하기도 한다. 따라서 허브를 김치에 첨가할 경우 김치의 냄새는 줄이고 기능성은 향상된 고품질 김치의 생성이 기대된다. 그러나 녹차, 다시마, 오미자, 인삼 등 다양한 기능성 식품들을 김치 제조시에 첨가하고 그 품질을 연구한 논문들은 있으나, 아직까지 허브를 김치에 첨가하여 그 품질을 살펴본 연구는 많지 않다<sup>2-5)</sup>. 또한, 허브를 김치에 직접 첨가하는 경우 2% 내외의 소량 첨가에도 관능검사 결과가 저하되며, 색상에 대한 기호도도 떨어진다고 하여 허브를 김치에 직접 첨가하는 방법 이외에 다양한 방법으로 첨가할 필요가 있음을 보였다<sup>6)</sup>.

따라서 본 연구는 기능성은 강화되고 냄새는 억제된 수출용 김치를 제조하고자 시도되었으며, 예비실험으로서 자주 사용되는 허브의 열수 추출물을 대상으로 TBARS를 측정하였다. 그 결과 TBARS 생성을 억제하는 효과가 좋은 딜(*Anethum graveolens* L.)과 스테비아(*Stevia rebaudiana*)를 선택하게 되었으며, 이의 열수 추출물을 이용하여 배추를 절인 후, 이 배추로 김치를 담아 김치의 품질과 관능적인 특성을 검사하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

배추, 무, 파, 마늘, 생강, 고춧가루, 액젓 등 김치에 사용되는 채소 및 재료들은 인근 수퍼와 시장에서 구입하여 사용하였다. 딜과 스테비아는 이상수 허브랜드에서 구입하였다.

### 2. 김치 제조

딜과 스테비아는 이상수 허브랜드에서 생시료 상태로 구입하여 바람이 잘 통하는 그늘에서 잘 건조하였다. 건조된 허브 10 g에 물 1 L를 첨가하여 약탕기(대용약탕기 DWP-2000M)를 이용하여 150분간 끓이고 물을 따라낸 후 여기에 다시 1 L의 물을 부어 150분간 재탕하였다. 초당과 재당을 통해 얻은 물을 합하여 열수 추출물로 하였다. 이 열수 추출물에 물을 첨가하여 10% 염도의 소금물 50 L를 만들었으며, 이 소금물에 밀동을 다듬고 4등분한 배추 5 kg을 10시간 절인 후, 흐르는 물에 3회 수세하여 3시간 동안 탈수하였다. 절인 배추는 가로 세로 3×4 cm 크기로 자르고 무, 파는 5 cm로 채를 썰어 다음의 비율로 김치를 제조하였다. 즉, 절인 배추 100 g에 대하여 고춧가루 3.5 g, 마늘 1.4 g, 생강 0.6 g, 멸치액젓 2.2 g, 설탕 1.0 g, 무 13 g, 파 2 g 이었다. 제조된 김치는 15℃에서 저장하면서 분석에 이용하였다.

### 3. 성분분석 및 김치액의 색도측정

김치를 녹즙기(GP-1619, Greenpower Ltd., Korea)에 넣어 마쇄한 후 가제로 여과하였으며 pH, 산도, 환원당, 색도 측정에 이용하였다. 즉, pH는 pH meter (Corning 220, USA)를 사용하여 측정하였고, 산도는 AOAC법<sup>7)</sup>에 의하여 여과액 10 mL을 중화시키는데 소요된 0.1 N NaOH의 용량을 lactic acid 함량(%)으로 나타내었다. 환원당은 여과액 1 mL을 취하여 적당한 비율로 희석한 다음 D.N.S.법으로 측정하였다<sup>8)</sup>. 김치액의 색도는 여과액 일부를 취하여 색차계(CR-200, Minolta Chroma., Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였으며, Hunter의 L, a, b 값으로 나타내었다.

### 4. TBARS 측정

Thiobarbituric acid reactive substances(TBARS)는 김치 여과액 20 mL을 취해 4℃로 냉각된 20% TCA/2M phosphoric acid 50 mL을 첨가한 후 100 mL 용량 플라스크로 옮겨 증류수를 넣어 100 mL로 맞추어 Whatman No. 1로 여과하였다. 여과액 5 mL에 0.005 M

2-TBA 5 mL을 첨가하여 흔들어 혼합한 후 암소에서 15분간 정치하였다가 530 nm에서 흡광도(Spectronic 21, Milton Roy Company)를 측정하였다. TBARS 값은 측정된 흡광도에 5.2를 곱하여 나타내었다<sup>9)</sup>.

5. 관능검사

관능검사는 잘 훈련된 관능검사요원 8명에 의해 실시되었으며, 기호도 검사는 9점 척도를 사용하였다. 관능검사 평가 항목은 객관적 평가와 주관적 평가로 나누어 하였으며, 객관적 평가의 항목으로 신냄새, 신맛, 풋내, 덜익은 맛, 군덕내, 군덕맛, 경도를 물어보았으며, 주관적 평가의 항목으로는 질감, 냄새, 향미, 종합적인 외관을 물어보았다<sup>10)</sup>. 결과는 ANOVA와 Duncan의 다중 비교법으로 시료간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. pH 및 산도의 변화

대조군 김치 및 딜 열수 추출물에 절인 배추로 담근 김치(DK)와 스테비아 열수 추출물에 절인 배추로 담근 김치(SK) 모두에서 숙성이 진행됨에 따라 pH는 감소하였다. 이것은 이 등<sup>11)</sup> 및 김 등<sup>12)</sup>의 보고와도 일치한다. 김치군간 pH를 비교한 결과 대조군 김치에 비해 DK의 pH는 김치 제조 직후부터 발효기간 내내 소폭 낮은 양상이었고 SK는 차이가 없었다(Fig. 1).

산도는 모든 김치군에서 발효가 진행됨에 따라 증가하였다(Fig. 2). 이것은 송 등<sup>5)</sup>의 보고와 같다. 김치군간 산도를 비교한 결과 발효 초기인 3일과 6일에는 대조군 김치에 비해 DK와 SK의 산도가 더 높아서 배추절임시 허브 열수 추출물을 사용한 김치군의 숙성

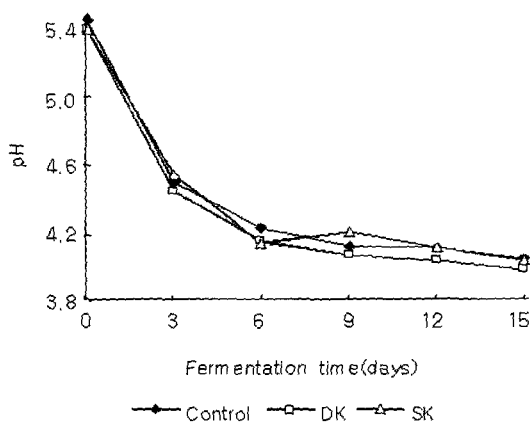


Fig. 1. Changes in pH of kimchi groups during fermentation at 15°C.

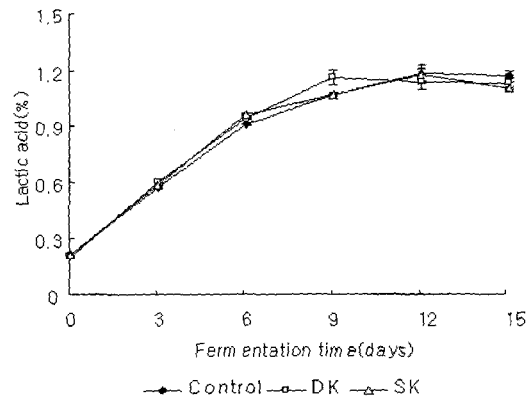


Fig. 2. Changes in lactic acid (%) of kimchi groups during fermentation at 15°C.

이 더 빠른 것으로 나타났으나, 발효가 더욱 진행되어 감에 따라 이 현상이 반전되어 12일 이후에는 오히려 대조군 김치에 비해 DK, SK의 산도가 낮은 것으로 나타나 허브 열수 추출물 첨가가 김치의 저장성을 연장시킬 수 있는 가능성을 보였다. 발효 초기에 대조군 김치에 비해 DK, SK의 산도가 더 높은 이유는 딜과 스테비아의 열수 추출물 성분 중 김치의 발효를 돕는 물질들이 있었기 때문으로 사료되며, 실제로 담금 직후와 3일째에는 대조군 김치에 비해 DK, SK의 환원당 양이 더욱 많은 것으로 나타났다.

본 실험에 사용된 김치는 제조 직후부터 발효 6일 사이에 pH와 산도의 변화폭이 큰 것으로 보아 이 기간 중 가장 많이 발효된 것으로 판단되며, 적숙기에 이른 김치의 pH를 4.2로 보았을 때 발효 3~6일 사이에 적숙기에 도달한 것으로 여겨진다. 본 연구와 비슷한 온도인 16°C에 저장하면서 김치의 품질특성을 연구한 노 등<sup>13)</sup>은 발효 3, 4일째 적숙기에 도달하였다고 보고하였으며, 구 등<sup>14)</sup>도 김치의 맛이 가장 적절한 pH 범위에 이르기까지는 15°C에서 2.4일이 소요된다고 보고하여 본 연구와 일치하였다. 그러나 송 등<sup>5)</sup> 보고에 의하면 4°C에 저장한 김치가 적숙기인 pH 4.2에 이르는 데에는 대조군 김치는 25일, 인삼을 2%, 4% 첨가한 경우 각각 35일, 50일이 걸렸다고 보고하여 온도와 김치 부재료의 영향에 따라 숙성에 걸리는 시간이 상이함을 나타내었다.

본 실험에서는 김치를 15°C라는 비교적 고온의 온도에서 저장하면서 실험하여 적숙기 김치에서 보이는 pH, 산도(%)에 도달하기까지 불과 3~6일 정도밖에 소요되지 않았다. 그러나 온도를 이보다 저온상태에서 저장하고 허브 열수 추출물의 농도를 달리 할 경우 초기에 발효가 빠른 허브 열수 추출물을 사용한 김치가 적숙기에 도달하는 시기는 앞당기고 저장성은 늘

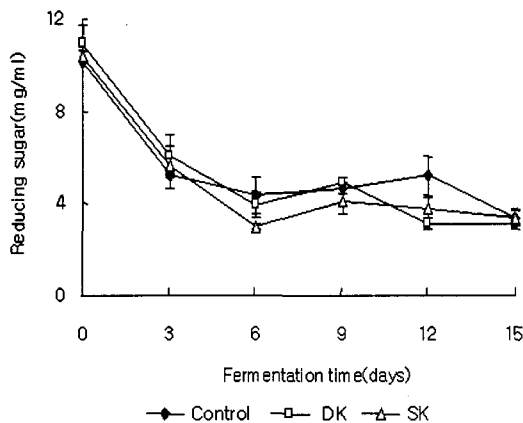
릴 수 있는지에 대해 연구해볼 필요가 있다고 사료된다.

**2. 환원당**

환원당은 발효가 진행됨에 따라 감소되었다(Fig. 3). 대조군 김치는 발효 3일까지 환원당 함량이 급격히 떨어졌고 DK, SK는 6일까지 환원당 함량이 급격히 떨어져 이 기간중 발효가 급격히 발생하는 것을 뒷받침하고 있다. 또한 대조군 김치에 비해 DK, SK군의 환원당 감소폭이 큰 것으로 미루어 보아 허브 열수 추출물을 사용시 발효가 촉진되는 것으로 여겨진다. 환원당 함량을 김치군간 비교해 본 결과 김치 담금 직후인 0일부터 발효 3일까지는 대조군 김치에 비해 DK, SK의 환원당 양이 더욱 많았으나, 그 이후는 대체적으로 DK, SK에 비해 대조군 김치에 더 많은 것으로 나타났다.

**3. 색도 변화**

김치액의 색도 변화를 Hunter의 L, a, b의 값으로 나



**Fig. 3. Changes in reducing sugar of kimchi groups during fermentation at 15°C.**

타낸 결과를 Table 1에 나타내었다. L값의 증가는 김치의 명도가 높은 것을 의미한다. 본 실험결과 김치가 숙성됨에 따라 L값은 전반적으로 지속적인 증가 양상을 띄어 김치가 숙성됨에 따라 김치의 색이 밝고 선명해지는 것으로 나타났다. 이것은 배추김치가 발효되는 동안 L값이 감소한다는 김 등<sup>12)</sup>의 결과와는 다르지만 L값이 증가한다고 보고한 박 등<sup>15)</sup>의 결과와는 같은 것이다. 김치군간 L값을 비교한 결과는 다음과 같다.

즉, 대조군 김치와 DK를 비교한 결과 발효 초기에는 대조군 김치에 비해 DK의 L값이 낮았지만 6일 이후에는 높아져, 발효가 지속됨에 따라 덜 열수 추출물에 절인 배추로 담근 김치의 색이 더 밝고 선명한 것으로 나타났다. 한편, 대조군 김치와 SK를 비교해본 결과 발효 6일을 제외한 모든 기간동안 대조군 김치의 L값이 높아 대조군 김치의 색이 보다 선명한 것으로 나타났다.

적색도를 나타내는 a값은 대조군 김치의 경우 발효가 지속됨에 따라 지속적으로 감소하였으며, DK는 3일, 6일의 값을 제외하면 대체적으로 발효가 지속됨에 따라 감소하였고, SK도 6일을 제외하면 대체적으로 발효가 지속됨에 따라 지속적으로 감소하는 양상으로 나타났다. 따라서 김치의 붉은 색은 발효가 지속됨에 따라 줄어드는 것으로 여겨진다. 이것은 시간경과에 따라 a값이 증가한다고 한 박 등<sup>15)</sup>, 김 등<sup>12)</sup>의 결과와는 다르며, 노 등<sup>13)</sup>의 결과와는 같은 것이다. 김치군간 a값을 비교한 결과는 다음과 같다. 즉, DK의 a값은 3일에 대조군 김치의 a값(11.07)에 비해 10.70으로 낮은 것을 제외하고는 전반적으로 DK의 붉은색이 더 높았으며, 또한 SK의 a값은 6일에 대조군 김치(10.94)에 비해 10.10으로 낮은 것을 제외하고는 대조군 김치보다 SK의 붉은색이 전반적으로 더 높은 것으로 나타났다.

**Table 1. Changes in value of L, a and b of kimchi groups during fermentation at 15°C**

Fermentation time	0 day	3 day	6 day	9 day	12 day	15 day	
L	Control	25.39	26.62	27.42	28.88	29.88	33.04
	DK	24.30	24.82	28.92	28.72	30.34	33.09
	SK	25.06	26.24	29.10	27.52	28.08	30.70
a	Control	11.65	11.07	10.94	10.84	10.70	9.53
	DK	13.68	10.70	11.13	11.56	10.92	9.88
	SK	12.91	11.45	10.10	11.18	10.98	10.13
b	Control	40.84	40.96	40.83	40.56	40.03	37.83
	DK	39.47	39.68	40.52	40.50	40.13	38.02
	SK	40.62	40.80	40.28	40.69	40.72	39.81

이로 보아 김치의 붉은색은 모든 김치군에서 발효가 지속됨에 따라 대체적으로 감소하고, 대조군 김치에 비해 허브 열수 추출물에 절인 배추로 담근 김치의 경우 붉은색이 더 유지되는 것으로 나타났다. 노 등<sup>13)</sup>은 a값은 김치액 중에 용출되어 있는 고춧가루의 carotenoids 함량에 의해 주로 좌우되며, 발효가 됨에 따라 carotenoids의 함량은 급격히 감소한다고 하였다. 본 실험결과에서 보이는 a값의 감소는 carotenoids의 감소 때문인 것으로 여겨지며 이때 허브 열수 추출물은 carotenoids를 안정화 시키는 것으로 사료된다.

황색도를 나타내는 b값은 모든 김치군에서 발효가 지속되는 동안 뚜렷한 변화없이 일정하였으며, 김치군간 뚜렷한 차이도 나타나지 않았다. 이것은 노 등<sup>13)</sup>이 b값은 뚜렷한 변화가 없이 일정하다고 보고한 결과와 같은 것이며 김 등<sup>12)</sup>의 결과와는 다른 것이다.

4. 관능검사

발효 6일째의 김치를 대상으로 관능검사를 실시한 후 ANOVA와 Duncan의 다중 비교법으로 분석한 결과를 Fig. 4에 나타내었다. 김치의 신냄새는 대조군 김치보다 DK, SK에서 적은 것으로 나타났다. 신맛은 대조군 김치보다 딜 열수 추출물에 절인 김치가 다소 신맛이 나고 스테비아 열수 추출물에 절인 김치는 신맛이 다소 적은 것으로 나타났으나 통계적인 유의차는 없었다. 딜(*Anethum graveolens* L.)은 지중해 연안 남러시아가 원산으로 노란꽃이 피며, 실과 같이 가는 녹색의 잎이 우아한 분위기를 더하는 1년생 식품이다. 줄기,

잎, 꽃, 종자 모두 이용할 수 있는 버릴 것 없는 허브로, 소화, 구풍, 진정, 최면의 효과가 뛰어나며 구취 제거, 동맥경화의 예방에 좋고 당뇨병환자나 고혈압인 사람의 소금기 적은 감염식의 풍미를 내는데 긴히 쓰인다. 스테비아(*Stevia rebaudiana*)의 잎에는 서당의 200~300배의 감미가 있으며, 1g당 4kcal의 열량을 갖는 스테비오사이드라는 성분이 있어 당뇨병환자나, 다이어트 식품의 감미료로 이용된다<sup>16,17)</sup>. 김치의 신냄새가 DK에서 적은 이유는 구취 제거제로도 쓰이는 딜의 소취작용 때문인 것으로 여겨지며, SK의 신맛이 다소 적은 것은 감미료로도 쓰이는 스테비오사이드에 의한 작용 때문이라 여겨진다. 풋내는 대조군 김치에 비해 DK, SK가 유의적으로 적었다( $p<0.05$ ). 이와 같이 DK, SK의 풋내가 대조군 김치에 비해 유의적으로 낮은 이유는 허브의 소취작용 때문인 것으로 여겨진다. 덜 익은 맛은 대조군 김치보다 DK, SK에서 적었으며 특히 SK는 대조군 김치보다 덜 익은 맛이 유의적으로 적었다( $p<0.05$ ). 이 결과도 허브의 소취작용으로 배추의 풋내가 사라져 상대적으로 대조군 김치보다 덜 익은 맛이 적게 느껴지기 때문인 것으로 생각된다. 김치에서 나는 곰팡이 냄새를 군덕내와 군덕맛으로 정의했을 때 모든 김치군에서 군덕내와 군덕맛은 보통이하로 많지 않았다. 김치군간을 비교해본 결과 대조군 김치에 비해 DK, SK의 군덕내와 군덕맛이 적었으며 특히, 대조군 김치보다 군덕내 항목에서는 SK가, 군덕맛 항목에서는 DK가 유의적으로 낮은 결과를 보였다( $p<0.05$ ). 경도는 DK가 대조군 김치 및 SK에 비해 다소 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 허브를 첨가한 양파김치를 연구한 정 등<sup>6)</sup>은 허브를 첨가한 김치는 숙성함에 따라 김치의 경도가 감소하는 폭이 대조군 김치에 비해 다소 적다고 하여 본 연구와 같았다.

김치에 대한 주관적인 평가항목으로 김치의 질감, 냄새, 향미, 종합적인 외관을 조사한 결과 김치의 질감은 모든 김치군간 유의적인 차이는 없었으나 스테비아 열수 추출물에 절인 배추로 담근 SK가 4.22로 가장 좋은 편이었으며, 그 다음은 대조군 김치(3.86), DK(3.70)의 순이었다. 냄새도 김치군간 유의적인 차이는 없었으며 SK가 대조군 김치, DK에 비해 좋은 평가를 얻었으며, 향미도 SK가 4.24로 DK, 대조군 김치보다 좋은 평가를 얻었으며, 특히 대조군 김치에 비해서는 유의적으로 좋은 평가를 얻었다( $p<0.05$ ). 종합적인 외관은 대조군 김치가 SK, DK 보다 좋은 평가를 얻었다. 김치에 녹차를 5%, 10% 첨가후 14℃에서 저장하면서 관능검사를 한 박 등<sup>2)</sup>의 연구에 의하면 적숙기에 이룬 김치에서는 녹차의 첨가로 신맛과 군덕내가 유의적으

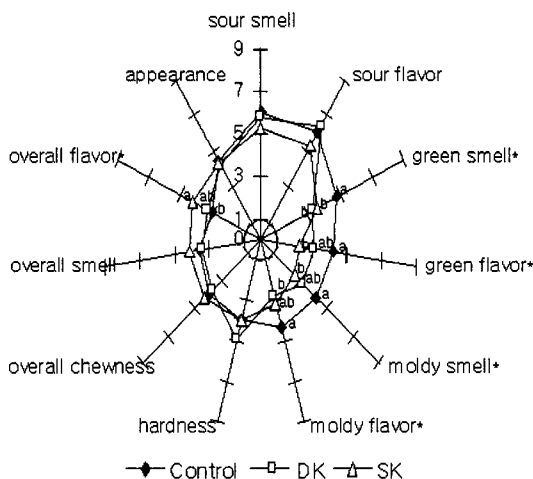


Fig. 4. Sensory evaluation of kimchi groups during fermentation at 15°C.

<sup>a-b</sup> Data were analyzed by ANOVA followed Duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

로 감소하여 허브 열수 추출물에 절인 배추로 담근 김치와 같은 경향이었으나, 녹차를 첨가한 김치는 감칠맛, 탄산맛과 김치에 대한 전체적인 평가에서는 대조군 김치보다 좋지 않은 것으로 나타났다. 젓갈대신 북어가루를 김치에 첨가한 이 등<sup>11)</sup>의 연구에서는 적숙기에 맛, 선명도, 다즙성, 숙성도는 젓갈첨가김치가 더 좋고, 향미, 씹힘성, 강도, 적색도는 북어가루 첨가군이 더 좋은 것으로 평가되었다.

이와 같은 결과를 종합해 볼 때 전반적으로 허브 열수 추출물에 절인 배추로 담근 김치는 객관적, 주관적인 평가 모두 냄새 및 향미와 관련된 항목에서 유의적으로 좋은 결과를 얻었다. 이와 같이 객관적인 평가 및 주관적인 평가 모두 냄새 및 향미와 관련된 부분의 결과가 좋은 이유는 딜과 스테비아가 지닌 소취작용 때문으로 여겨진다. 즉, 딜과 스테비아 열수 추출물에 절인 배추로 김치를 담근 경우 허브의 소취작용으로 인해 김치의 풋내, 덜익은 맛, 군덕내, 군덕맛과 같은 좋지 않은 향과 맛이 줄어들어 그 결과 김치의 향과 맛을 좋아지게 하는 효과가 있는 것으로 여겨진다. 관능적으로 가장 우수한 김치는 스테비아 열수 추출물에 절인 배추로 담근 SK이며 그 다음이 대조군 김치, DK로 나타났다.

## 5. TBARS

김치를 15°C에서 저장하면서 발효기간에 따른 TBARS를 측정된 결과는 다음 Fig. 5에 나타내었다. 대조군 김치는 담금 직후부터 발효 3일째까지는 TBARS 수준이 다소 증가하다가 그 이후 다소의 변동폭을 나타내면서 TBARS 수준이 감소하였다. DK, SK는 발효 6일째까지 TBARS 수준이 상승하다가 그 이후 감소하여 적숙기에 도달한 다음 TBARS가 감소하는 것이 대

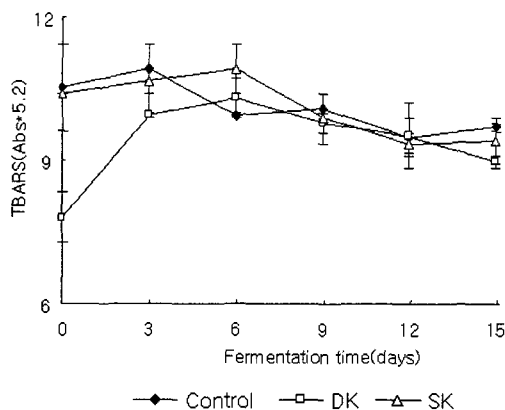


Fig. 5. Changes in TBARS levels of kimchi groups during fermentation at 15°C.

조군 김치와 같은 경향이였다.

김치군간을 비교해 본 결과 발효 6일을 제외한 전 기간에 걸쳐 DK, SK의 TBARS 값이 대조군 김치보다 낮았으며, 또한 제조 12일째를 제외하면 DK의 TBARS 값이 SK보다 낮았다. 이와 같이 DK, SK의 TBARS 값이 대조군 김치에 비해 낮은 이유는 딜과 스테비아가 가진 TBARS 생성억제능력 때문인 것으로 여겨지며, 또한, DK의 TBARS 값이 SK보다 낮은 것으로 보아 DK의 TBARS 생성 억제능력이 SK보다 큰 것으로 여겨진다. 본인이 허브 열수 추출물을 이용하여 실험한 예비실험에서도 스테비아보다 딜 열수 추출물의 TBARS 생성억제 능력이 큰 것으로 나타났다.

## 요 약

기능성은 강화되고 냄새는 억제된 수출용 김치를 제조하기 위하여 딜 열수 추출물과 스테비아 열수 추출물을 이용하여 배추를 절이고, 이 배추로 김치를 담아 15°C에서 저장하면서 품질 및 관능검사를 실시하였다. 발효가 진행됨에 따라 pH, 환원당은 감소하였고 산도(%)는 증가하였다. DK의 pH가 대조군 김치에 비해 전반적으로 높고, 발효 초기에서 적숙기에 이르는 기간동안 DK, SK의 lactic acid(%) 함량이 대조군 김치에 비해 같거나 높았으며, 발효기간중 DK, SK의 환원당 감소폭이 대조군 김치보다 더 큰 점으로 보아 DK, SK는 초기에 발효가 촉진되는 것으로 보인다. 그러나 발효 12일 이후 DK, SK의 산도가 오히려 대조군 김치에 비해 낮아져 허브 열수 추출물 첨가가 김치의 저장성을 연장시킬 수 있는 가능성을 보였다. 김치가 숙성됨에 따라 L값은 증가하였고, a값은 감소하였으며 b값은 변화가 없었다. 따라서 김치는 발효됨에 따라 선명도가 증가하고 적색도는 감소하며 황색도는 변화가 없음을 알 수 있었다. 또한 김치군간을 비교한 결과 대조군 김치보다 DK가 더 선명하였고, SK는 선명도가 낮았으며, 대조군 김치보다 DK, SK의 적색도가 높아 허브 열수 추출물이 carotenoids를 안정화 시키는 효과가 있음을 보였다. 관능검사 결과 DK, SK는 허브의 소취작용으로 인해 김치의 풋내, 덜익은 맛, 군덕내 및 군덕맛 등의 잡냄새가 유의적으로 줄었다고 평가되었으며( $p < 0.05$ ) 그 결과 김치의 향미부분에서 더욱 좋은 점수를 얻었다( $p < 0.05$ ). 관능검사 결과를 종합해본 결과 관능적으로 가장 우수한 김치는 SK이었으며 그 다음이 대조군 김치, DK이었다. TBARS는 대체적으로 대조군 김치에 비해 DK, SK의 TBARS 값이 전반적으로 낮았으며, SK보다는 DK의 TBARS 값이 전반적으

로 낮아 딜과 스테비아의 열수 추출물에 절인 배추로 김치를 담은 경우 TBARS 생성억제 효과가 증진되었으며, TBARS 생성억제 효과는 스테비아 열수 추출물 보다는 딜 열수 추출물에서 더 컸다.

### 참고문헌

1. 김동명, 이준호 : 김치산업의 현황과 최근 연구 및 기술개발 동향, *식품산업과 영양*, **6**, 52~59 (2001)
2. 박혜진, 김순임, 이윤경, 한영실 : 녹차의 첨가가 김치의 품질과 관능적 특성에 미치는 영향, *한국조리과학회지*, **10**, 315~321(1994)
3. 문성원, 장명숙 : 오미자 물추출물이 나박김치의 저장성에 미치는 영향, *한국식품영양과학회지*, **29**, 814~821(2000)
4. 하정옥, 박건영 : Alginate의 Na 흡착효과와 다시마 첨가 김치의 개발, *한국식품영양과학회지*, **29**, 995~1002(2000)
5. 송태희, 김상순: 인삼을 첨가한 김치의 품질특성에 관한 연구 - 냉장보관을 중심으로-, *한국조리과학회지*, **7**, 81~88(1991)
6. 정해옥, 정동옥, 박인덕 : 허브를 첨가한 양파김치의 관능적 특성에 관한 연구, *한국조리과학회지*, **8**, 259~265(2002)
7. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Virginia, p. 918(1990)
8. Miller, G.L. : Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar, *Anal. Chem.*, **31**, p. 426(1959)
9. 한국식품영양과학회: 식품영양 실험 핸드북, 식품편, 도서출판 효일, p. 647~649(2000)
10. 박건영, 이숙희, 조은주: 배추김치의 재료배합비 표준화, *한국식품과학회지*, **29**, 1228~1235 (1997)
11. 이하영, 백재은, 한영실 : 북어가루 첨가가 김치의 품질특성에 미치는 영향, *한국조리과학회지*, **19**, 254~262(2003)
12. 김미향, 김순동, 김광수 : 소금절임 조건이 민들레 김치의 숙성과 품질에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, **32**, 1142~1148(2000)
13. 노홍균, 이명희, 이명숙, 김순동 : 김치액의 색상에 의한 배추김치의 품질평, *한국영양식량학회지*, **21**, 163~170(1992)
14. 구경형, 강근옥, 김우정 : 김치의 발효과정중 품질 변화, *한국식품과학회지*, **20**, p. 476(1988)
15. 박우포, 이동선, 안덕순 : 포기김치와 맛김치의 온도별 품질특성 비교, *한국식품과학회지*, **29**, 784~789(1997)
16. 최영전 : 허브와 스파이스 가이드북, 도서출판 예가, p. 80~84, 294~297(1997)
17. 北野 佐久子: Encyclopedia of herbs, Korea Gardening Technic Information Center, p. 102~105 (1996)

(2004년 1월 13일 접수)