

## 감초 첨가가 동치미의 발효속성에 미치는 영향

장명숙<sup>†</sup> · 문성원

단국대학교 식품영양학과

### Effect of Licorice Root (*Glycyrrhiza Uralensis* Fischer) on *Dongchimi* Fermentation

Myung-Sook Jang<sup>†</sup> and Sung-Won Moon

Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

#### Abstract

Effect of licorice root (*Glycyrrhiza Uralensis* Fischer) on the *Dongchimi* (watery radish kimchi) fermentation was investigated by measuring physicochemical, microbiological and sensory properties during fermentation up to 41 days. *Dongchimi* with the various levels (0, 0.5, 1.0, 1.5%) of licorice root was fermented at two temperatures: Group A was fermented at 10°C and group B was fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours. During the fermentation, pH was slowly lowered in all *Dongchimi* samples and pH of *Dongchimi* added licorice root was a little higher than that of *Dongchimi* without licorice root. Total acidity of group A was slightly larger than that of group B and *Dongchimi* added licorice root showed small content than that of *Dongchimi* without licorice root. Reducing sugar content was reached maximum value in 13 days of fermentation in *Dongchimi* added licorice root of group A and B, group A decreased remarkably in 32 days of fermentation in all samples and group B was maintained in the rest sample except for *Dongchimi* without licorice root and *Dongchimi* added 1.5% licorice root. Total vitamin C of *Dongchimi* added licorice root was slightly higher than that of *Dongchimi* without licorice root of two groups. Lightness lowered gradually with the fermentation and *Dongchimi* without licorice root decreased a little than that of *Dongchimi* added licorice root. The number of lactic acid bacteria in *Dongchimi* added licorice root was more numerous than that of *Dongchimi* without licorice root. As a result of the sensory evaluation, group B showed higher scores than group A and *Dongchimi* added 0.5% licorice root was the most preferable one.

Key words : *Dongchimi*, licorice root, fermentation

#### 서 론

동치미는 배추김치와 달리 부재료를 적게 사용하고, 고춧가루를 쓰지 않으면서 국물을 많이 넣어 담그는 것으로 그 신선한 신맛과 짠맛 그리고 조직감으로 우리 식단에서 중요한 위치로 차지하여 왔으며 겨울철에 즐겨 이용되어 왔다. 국물에 생성된 젖산을 비롯한 유기산이 독특한 신선미를 주는 김치류의 한 종류이다. 또한 근래에는 냉장고의 보급으로 계절에 관계없이 겨울철 뿐만 아니라 여름철에도 동치미를 담가 이용하고 있다(1). 김치는 다양한 향신료를 첨가하여 발효시킨 식

품으로 일정기간이 지나면 맛이 저하되므로 김치의 저장성을 향상시키기 위한 방법으로 저온저장(2), 가열, 살균(3), 방사선 처리법(4), 효소의 불활성화(5), 첨가제의 사용(6,7), 향신료 및 천연부재료의 김치에 대한 첨가효과(7-9)에 대한 연구 등이 있다. 특히, 최근에는 안전성 여부로 천연식품 재료를 이용한 연구에 많은 관심을 가지게 되었다. 감초는 감미성분의 3-7%를 차지하는 글리실리진을 가지고 있어 단맛을 줄 뿐만 아니라(10) 항산화성 물질이 함유되어 있고(11), 약리작용이 있어 광범위하게 이용된다(10).

따라서, 본 연구에서는 동치미에 단맛을 줄 수 있고 항산화 효과가 있는 감초를 첨가하였을 때 동치미의 맛과 발효속성 중 이화학적 성질 변화, 미생물의 변화, 그

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

리고 관능적 특성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

1995년 1월에 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 가을무(*Raphanus sativus* L.)이다. 부재료인 쪽파, 마늘, 생강과 감초도 같이 구입하였다. 소금 함량 88% 이상인 재제염을 사용하였고, 감초의 환원당 함량은 4.0g%, 사용한 무의 총 비타민 C 함량은 11.42mg%이었다.

### 담금방법

본 실험에 사용한 재료의 양은 무 1.2kg, 파 12g, 마늘 6g, 생강 3.6g으로 무 무게당 파 1%, 마늘 0.5%, 생강 0.3%였다. 감초는 무 무게당 0, 0.5, 1.0, 1.5%의 비율로 첨가하였다. 무는 돌에 깨갓이 씻어 탈수한 후 양끝에서 5cm씩 잘라내고 4×1.5×1cm의 크기로 썰어 사용하였다. 부재료인 마늘과 생강은 다듬은 후 얇게 썰었고, 쪽파는 2~3 뿌리씩을 말아 묶어 사용하였다. 부재료는 국물을 맑게하기 위해서 2겹의 거즈로 만든 주머니(15×15cm)에 넣었다. 동치미 담금액은 증류수 1.8L에 재제염을 넣어 만들었으며, 염농도를 측정(12)한 결과 3.17%(w/v)를 나타내었다. 사용한 무와 동치미 담금액의 비율은 1 : 1.5 (w/v)(13)로 하였다. 미리 1% KMnO<sub>4</sub>용액으로 처리한 3L(17.5×24cm)의 투명한 유리병에 각 원부재료와 동치미 담금액을 비율대로 넣어 두가지 방법으로 저장하였다. 즉, 10°C에 바로 저장하는 방법(A군)과 일반적으로 가정에서 김치류를 담그는 방법인 실온에서 24시간 숙성 후 4°C에 저장하는 방법(B군)으로 하였으며, 각각 41일까지 발효숙성 시키면서 여러가지 변화를 측정하였다. 이때 실온은 16±0.5°C였고, 소금물의 온도는 14°C였다.

### pH와 총산 함량 측정

동치미 국물을 사용하였다. pH는 pH meter(Hanna Instruments 8519)로 측정하였으며, 총산 함량은 동치미 국물 10ml를 0.1N NaOH용액으로 pH 7.0 까지 적정하였고, 이것을 젖산 함량으로 환산하여, 총산 함량(% (w/v))으로 표시하였다(14).

### 환원당 함량 측정

동치미 국물의 환원당 함량은 DNS방법(15)으로 측정하였으며, 이때 표준물질로 포도당을 사용하였다.

### 총 비타민 C 함량 측정

동치미 국물과 무의 비타민 C 함량은 2,4-dinitrophenyl hydrazine법(16)으로 측정하였으며, 이때 표준물질로 L-ascorbic acid를 사용하였다.

### 색도의 측정

동치미 국물의 색도는 색차계(Color and color difference meter, Yasuda Seiki사, UC 600IV, Japan)를 이용하여 Lightness를 측정하였으며, 이때의 표준색판으로는 백색판(L=100)을 사용하였다.

### 젖산균수의 측정

동치미 발효숙성 중 미생물균수의 변화는 동치미 국물 1ml를 취하여 0.85%(w/v) 멸균식염수로 단계희석하고, 젖산균계수용으로 MRS Agar를 사용하여 pouring culture method로 조사하였다. 접종된 MRS Agar는 37°C에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 Quebec colony counter를 사용하여 측정하였다(14).

### 관능적 평가

훈련된 10명의 관능검사원(식품영양학과 대학원생)에 의해서 동치미의 외관, 냄새, 탄산미, 단맛, 무의 텍스처, 전반적인 기호도를 9단계 평점법으로 평가하였으며 9점은 가장 좋음이고, 1점은 가장 싫다로 하였다. 관능적 평가는 ANOVA 및 Duncan의 다범위검정(Duncan's multiple range test)(17)을 통하여 5% 수준에서 유의적인 차이를 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### pH와 총산 함량

감초 첨가량을 0, 0.5, 1.0, 1.5%로 달리하여 담근 동치미를 10°C에 저장한 것(A군)과 실온(16±0.5°C)에서 24시간 숙성 후 4°C(B군)로 저장한 것을 각각 41일 동안 발효숙성 시키면서 국물의 pH와 총산 함량의 변화를 관찰한 결과는 Fig. 1과 2와 같다. pH(Fig. 1)는 숙성 초기에는 발효가 진행됨에 따라 A군과 B군 모두 pH가 약간 높아졌다가 A군은 발효 6일에, B군은 발효 2일에 각각 pH가 갑자기 낮아지는 것을 볼 수 있었고, 발효 12일 이후에는 계속해서 서서히 낮아짐을 볼 수 있었다. 특히, 감초 첨가구 중에서도 A군과 B군 모두 1.5% 감초 첨가구가 감초를 첨가하지 않은 구보다 약간 높은 pH를 나타내었다.

총산 함량 (Fig. 2)도 pH의 변화와 마찬가지로 비슷한 경향을 보이면서 증가하였는데, A군이 B군 보다 발효가 빨리 진행되고 총산 함량이 크게 증가하였다. 또한 A군이 B군 보다 약간 많은 총산 함량을 나타냈으며, A군

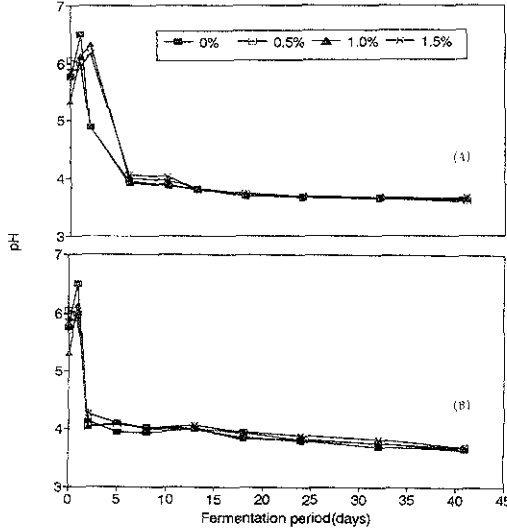


Fig. 1. Changes of pH during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of licorice root.  
 A : Samples fermented at 10°C  
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours

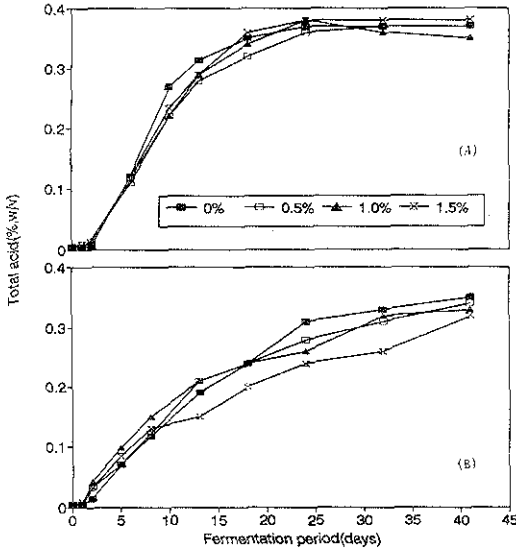


Fig. 2. Chang of total acid content during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of licorice root.  
 A : Samples fermented at 10°C  
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours

의 경우 발효 18일 전까지는 감초를 첨가하지 않은 구가 많은 총산 함량을 보이다가 그 이후부터 발효 41일까지는 1.5% 감초 첨가구가 많은 총산 함량을 나타내었다. B군의 경우는 이와 다르게 발효 18일 전까지는 1.0% 감초 첨가구가 다른 첨가구에 비해 약간 많은 총산 함량을 나타내었고, 그 이후 부터는 오히려 감초를 첨가하지 않은 구가 발효 41일 까지 계속 많은 총산 함량을 보였다. 또한 1.5% 감초 첨가구가 발효 8일 이후부터는 계속 가장 작은 총산 함량을 나타내었다. 이상의 결과로 볼 때 감초 첨가량별로는 각각 약간의 총산 함량 차이가 있었지만, 두드러지지 않았고, 숙성온도별로도 그 경향이 꼭 일치하지는 않았다. 이처럼 김치 발효 중에 총산도가 증가하는 현상은 모든 유기산이 생성되어 증가하기 때문이며, 이때 생성된 유기산이 김치의 맛에 영향을 주게 된다(18).

환원당

감초 첨가량을 달리한 동치미 국물의 환원당 함량의 변화는 Fig. 3과 같다. 발효가 진행됨에 따라 A군과 B군 모두 발효 13일에 감초 첨가구에서 가장 많이 증가하였으며, A군은 발효 32일에 모든 첨가구에서 크게 감소하였고, B군은 감초를 첨가하지 않은 구와 1.5% 감초 첨가구를 제외하고는 증가된 환원당 함량 상태를 그대로 유지하였다. 대체로 발효 전기간 동안 A군과 B군 모두

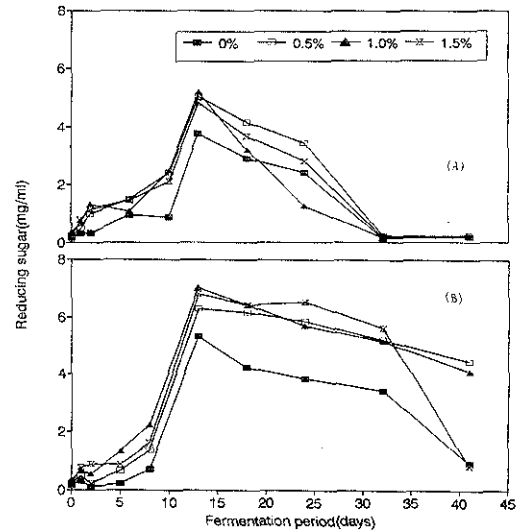


Fig. 3. Changes of reducing sugar during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of licorice root.  
 A : Samples fermented at 10°C  
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours

감초를 첨가하지 않은 구의 환원당 함량이 감초 첨가구에 비해서 적었다. 이것은 사용한 감초의 환원당 함량을 측정된 결과 4.0g%의 높은 당 함량을 나타내어 환원당 함량에 영향을 준 것으로 생각된다. 환원당 함량이 점차로 증가하였다가 감소하는 경향은 육 등(5)의 무김치 연화방지 실험에서 김치가 익을 때 까지 환원당이 증가되었다가 그 이상이면 감소된다는 보고와 김 등(19)의 동치미 실험에서 발효숙성기간에 산의 증가와 더불어 환원당이 점진적으로 증가하며, 산패기간에 당분이 급격히 감소함을 나타낸다는 결과와 비슷하였다.

총 비타민 C 함량 변화

감초를 첨가한 동치미의 총 비타민 C의 함량은 Fig. 4와 같다. A군과 B군 모두 감초를 첨가한 구가 감초를 첨가하지 않은 구에 비해서 전반적으로 약간 높은 함량을 나타내었으며, B군이 A군 보다 약간 높은 총 비타민 C 함량을 나타내었다. A군과 B군 모두 비슷한 경향으로 발효 초기에 감초를 첨가하지 않은 구와 0.5% 감초 첨가구는 총 비타민 C 함량이 크게 증가하였다가 큰 폭으로 감소하여 감초를 첨가하지 않은 구는 감소한 상태를 거의 유지하였고, 0.5% 감초 첨가구는 초기 함량 정도로 증가하여 거의 그 상태를 유지하였다. 나머지 1.0%와 1.5% 감초 첨가구는 발효 초기에 다른 첨가구에 비

해 약간 높은 총 비타민 C를 나타내었고, 발효의 시작과 함께 점차로 낮아져서 A군은 발효 8일 부터는 점차로 증가하여 초기 함량 보다는 작지만 그 값을 거의 유지하였고, B군의 경우는 증가시기가 조금 빨라 발효 3일 부근으로 나타났다. 감초 첨가량별로는 감초를 첨가한 구가 감초를 첨가하지 않은 구에 비해서 약간 높은 총 비타민 C 함량을 나타내었고, 감초 첨가구 사이에서는 뚜렷한 경향은 보이지 않았다. 숙성온도별로는 실온(16±0.5°C)에서 24시간 숙성 후 4°C로 저장한 B군이 10°C에 저장한 A군 보다 총 비타민 C 함량이 약간 높았을 뿐 큰 차이는 보이지 않았다. 정 등(20)과 이와 김(21)의 결과에서 보면 배추김치에서 비타민 C가 발효 초기에 일단 감소하였다가 점점 증가하기 시작하여 초기 함량 또는 그 이상으로 증가하였다가 일정시기 이후에 감소하는 경향을 보였고, 이와 이(22)는 배추김치 숙성 중에 비타민 C 함량이 초기에 감소하였다가 서서히 증가한 뒤에 최고치를 보인 후 감소한다는 결과를 나타내었는데 위의 실험 결과와 비슷하였다. 이는 채와 주(23)의 동치미 무, 배추, 국물 중의 비타민 C 함량의 변화 실험에서 총 비타민 C가 시일이 경과함에 따라 점차로 감소되고, 동치미 국물 중에 이행되어 국물에서는 최고량에 도달했다가 감소한다는 결과와 비슷하였으며, 감초를 첨가한 경우와의 차이점은 감초 첨가한 것이 발효 후기에도 처음의 그 값을 거의 유지한다는 것이다. 이것은 감초의 항산화성 물질(11)이 영향을 주었다고 생각된다. 따라서, 발효 초기에 감초를 첨가하지 않은 구의 총 비타민 C 함량이 A군과 B군에서 증가하였다가, 다른 첨가구 보다 큰 폭으로 감소하는 것으로 보아 감초 첨가량이 동치미의 초기 발효에 관여한 것으로 생각된다.

색도의 변화

감초 첨가량을 달리한 동치미국물의 색도를 측정된 결과(Fig. 5) A군과 B군 모두 발효의 진행과 함께 점차적으로 명도가 낮아졌는데, B군의 경우는 1.0% 감초 첨가구와 1.5% 감초 첨가구가 감초를 첨가하지 않은 구나 0.5% 감초 첨가구에 비해 낮은 명도를 나타내었다. A군의 경우는 발효 25일까지는 B군과 같은 경향을 나타내었으나, 그 이후로는 뚜렷한 경향을 나타내지 않았다. 앞의 환원당 실험결과에서 1.5% 감초 첨가구가 발효의 진행과 함께 환원당 함량이 크게 증가하였다가 감소하는 결과를 나타내었으며 이것으로 보아 환원당이 미생물의 발효와 관계하여 환원당 함량이 높은 1.0%와 1.5% 감초 첨가구의 명도가 특히 낮아진 것으로 생각된다. 강 등(24)에 의하면 발효온도가 높을수

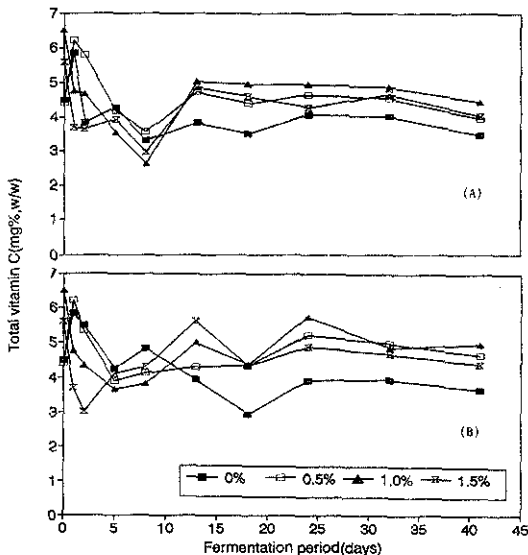


Fig. 4. Changes of total vitamin C during fermentation of *Dong-chimi* with the addition of different amount of licorice root.  
 A : Samples fermented at 10°C  
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours

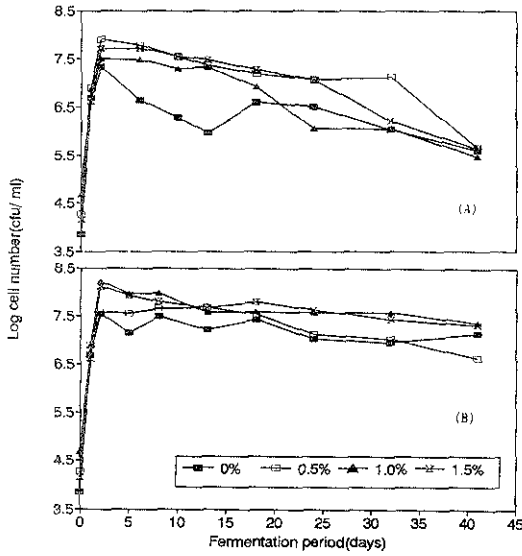


Fig. 5. Changes of lightness during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of licorice root.

A : Samples fermented at 10°C  
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours

록 그리고, 발효가 진행될수록 담금액의 명도가 지속적으로 증가하였다고 했는데 본 실험 결과와는 다르게 나타났다. 이것은 감초 첨가에 의해서 발효가 진행되면서 담금액의 색이 진해지는 것과 발효의 진행에 따른 미생물의 증식과 용출된 유백색의 가용성 물질이 빛의 투과를 방해하여 명도가 낮아진 것으로 생각된다.

젖산균수의 변화

감초 첨가량을 달리한 동치미의 젖산균수의 변화는 Fig. 6과 같다. A군과 B군 모두 발효 2일에 크게 증가하여 발효 32일 까지 감초 첨가구별로 큰 변화없이 유지되다가 A군의 경우는 발효 41일에 크게 감소하였고, B군의 경우는 계속 유지되었다. A군과 B군 모두 감초를 첨가한 구가 감초를 첨가하지 않은 구 보다 많은 젖산균수를 나타내었다. 특히 A군과 B군 모두 대체적으로 1.5% 감초 첨가구가 많은 젖산균수를 보였다. 발효속성온도별로 보면 A군 보다는 실온에서 24시간 숙성 후 4°C에서 발효시킨 B군이 전체 첨가구별로 약간 많은 균수를 유지하였다. 이것은 앞의 환원당 실험 결과에서 B군의 경우가 전체 첨가구에서 환원당 함량이 A군 보다는 큰 폭으로 증가하였고, 당이 미생물의 영양원으로 쓰였기 때문에 젖산균수도 B군이 많이 나타난 것으로 생각된다. 김 등(25)에 의하면 배추 환원당 함량이 김치발효에 미치는 영향에서 발효 초기에 유산균수의 급격한

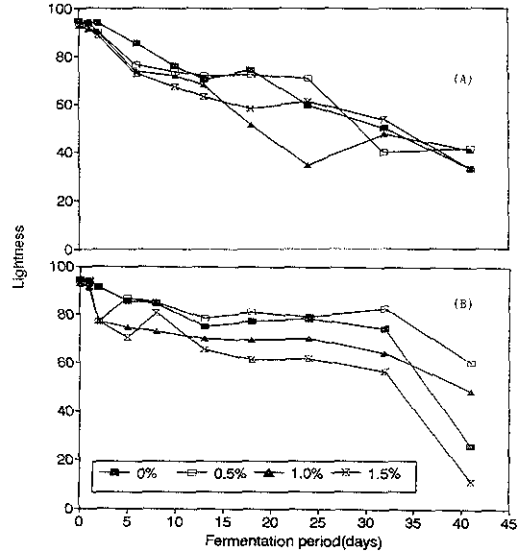


Fig. 6. Changes of lactic acid bacterial cell number during fermentation of *Dongchimi* with the addition of different amount of licorice root.

A : Samples fermented at 10°C  
 B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours

증가를 보였고, 계속 유지하거나 증가하는 결과를 나타내었고, 환원당이 균수증가의 주 요인으로 보고하였는데, 본 실험 결과와 일치하였다.

관능적 평가

감초 첨가량을 0, 0.5, 1.0, 1.5%로 달리하고, 10°C에서 저장한 것(A군)과 실온(16±0.5°C)에서 24시간 숙성 후 4°C(B군)로 저장한 것을 각각 41일 동안 발효속성시키면서, 저장 3, 7, 12, 18, 25, 32일의 총 6회에 걸쳐 동치미의 관능적 특성인 외관, 냄새, 탄산미, 단맛, 텍스처, 전반적인 기호도에 대해 관능검사를 실시하였으며, 통계처리한 결과는 Table 1과 같다.

모든 항목에서 전반적으로 발효숙성일이 3일에서 32일로 지남에 따라 A군 보다 B군의 점수가 약간 높았으며, A군과 B군 모두 0.5% 감초 첨가구가 조금 높은 점수를 받았다. 외관은 발효 초기에는 유의적 차이(p<0.05)를 보이지 않다가 발효 12일(p<0.05), 18일(p<0.05), 25일(p<0.001)에는 유의적인 차이를 보였다. 발효숙성일이 길어짐에 따라 특히 1.5% 감초 첨가구가 낮은 점수를 받았고, A군과 B군 모두 감초를 첨가하지 않은 구와 0.5% 감초 첨가구가 대체적으로 높은 점수를 받았다. 냄새는 발효 초기 부터 유의적인 차이(p<0.05)를 보이지 않다가 발효 25일에만 p<0.001에서 유의적인 차이를 보였고, 감초를 첨가하지 않은 구와

**Table 1.** Scores of sensory evaluation of *Dongchimi* with the addition of different amount of licorice root during the fermentation at different temperature

Samples		Characteristics		Appearance	Odor	Carbonated taste	Sweetness	Texture	Overall acceptability	
3 days	Group A	0%		6.6±2.1 <sup>a</sup>	5.8±1.1 <sup>a</sup>	6.6±1.5 <sup>a</sup>	6.4±1.1 <sup>ab</sup>	6.6±2.0 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	
		0.5%		7.2±1.5 <sup>a</sup>	5.8±1.1 <sup>a</sup>	6.4±2.2 <sup>a</sup>	6.0±2.6 <sup>ab</sup>	6.8±1.5 <sup>a</sup>	6.6±1.5 <sup>a</sup>	
		1.0%		6.0±1.4 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	4.8±1.5 <sup>a</sup>	4.4±1.7 <sup>bcd</sup>	6.8±1.5 <sup>a</sup>	4.8±1.6 <sup>b</sup>	
		1.5%		5.8±2.2 <sup>a</sup>	6.4±1.3 <sup>a</sup>	4.0±1.4 <sup>a</sup>	3.0±1.0 <sup>cd</sup>	5.2±2.4 <sup>a</sup>	4.4±1.5 <sup>a</sup>	
	Group B	0%		6.4±2.0 <sup>a</sup>	6.4±0.9 <sup>a</sup>	5.6±1.1 <sup>a</sup>	5.6±0.9 <sup>abc</sup>	5.8±2.4 <sup>a</sup>	5.6±1.1 <sup>a</sup>	
		0.5%		5.8±1.5 <sup>a</sup>	7.0±1.2 <sup>a</sup>	6.0±2.7 <sup>a</sup>	7.0±1.9 <sup>a</sup>	7.0±1.2 <sup>a</sup>	6.2±2.7 <sup>a</sup>	
		1.0%		5.6±1.8 <sup>a</sup>	7.0±1.6 <sup>a</sup>	6.0±2.2 <sup>a</sup>	5.6±2.1 <sup>abc</sup>	7.6±0.9 <sup>a</sup>	6.0±2.0 <sup>a</sup>	
		1.5%		4.2±1.3 <sup>a</sup>	6.0±1.4 <sup>a</sup>	4.4±2.1 <sup>a</sup>	3.6±1.8 <sup>cd</sup>	5.8±2.2 <sup>a</sup>	4.0±1.7 <sup>a</sup>	
	F-value			1.28	0.78	1.26	3.33**	0.92	1.69	
	7 days	Group A	0%		6.4±1.5 <sup>a</sup>	6.4±1.1 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	7.6±1.1 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>
			0.5%		6.2±0.9 <sup>a</sup>	6.6±0.6 <sup>a</sup>	6.0±1.2 <sup>a</sup>	6.2±1.1 <sup>a</sup>	6.6±1.7 <sup>a</sup>	6.4±1.1 <sup>a</sup>
			1.0%		6.6±1.1 <sup>a</sup>	6.6±0.6 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	6.2±1.9 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>
1.5%				5.6±1.1 <sup>a</sup>	5.8±0.8 <sup>a</sup>	5.2±0.8 <sup>ab</sup>	3.8±1.5 <sup>b</sup>	5.8±1.5 <sup>a</sup>	4.2±1.5 <sup>bc</sup>	
Group B		0%		6.2±1.8 <sup>a</sup>	6.4±1.1 <sup>a</sup>	5.8±1.3 <sup>a</sup>	5.6±1.5 <sup>a</sup>	6.0±0.7 <sup>a</sup>	6.0±0.7 <sup>a</sup>	
		0.5%		6.8±0.8 <sup>a</sup>	5.8±1.5 <sup>a</sup>	6.2±1.5 <sup>a</sup>	6.0±1.9 <sup>a</sup>	5.4±1.1 <sup>a</sup>	5.8±1.6 <sup>a</sup>	
		1.0%		6.0±1.2 <sup>a</sup>	6.4±0.6 <sup>a</sup>	6.0±0.7 <sup>a</sup>	6.2±1.9 <sup>a</sup>	6.8±0.8 <sup>a</sup>	7.2±0.8 <sup>a</sup>	
		1.5%		6.0±1.2 <sup>a</sup>	5.2±1.3 <sup>a</sup>	4.0±0.0 <sup>b</sup>	3.8±1.5 <sup>b</sup>	6.0±0.7 <sup>a</sup>	4.0±2.0 <sup>a</sup>	
F-value			0.45	1.23	2.91*	2.34*	1.80	3.78*		
12 days		Group A	0%		6.6±1.1 <sup>a</sup>	5.6±0.9 <sup>a</sup>	6.2±1.5 <sup>a</sup>	6.0±1.6 <sup>a</sup>	6.4±1.5 <sup>a</sup>	6.4±1.3 <sup>a</sup>
			0.5%		6.6±0.9 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	6.4±1.5 <sup>a</sup>	6.8±1.8 <sup>a</sup>	6.8±1.3 <sup>a</sup>	6.6±1.3 <sup>a</sup>
			1.0%		6.0±0.7 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	7.2±0.8 <sup>a</sup>	6.4±1.5 <sup>a</sup>	6.8±1.3 <sup>a</sup>	6.2±1.1 <sup>a</sup>
	1.5%			4.6±0.6 <sup>b</sup>	5.8±0.8 <sup>a</sup>	6.0±1.6 <sup>a</sup>	5.0±1.0 <sup>a</sup>	6.0±1.9 <sup>a</sup>	4.6±0.9 <sup>b</sup>	
	Group B	0%		6.8±1.1 <sup>a</sup>	6.0±1.0 <sup>a</sup>	6.2±1.5 <sup>a</sup>	5.0±1.6 <sup>a</sup>	7.0±1.4 <sup>a</sup>	6.6±1.3 <sup>a</sup>	
		0.5%		6.4±0.9 <sup>a</sup>	6.4±1.1 <sup>a</sup>	5.2±0.8 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	6.8±1.3 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	
		1.0%		6.6±1.1 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	6.4±0.9 <sup>a</sup>	6.8±1.3 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	
		1.5%		6.0±1.2 <sup>a</sup>	5.0±0.7 <sup>a</sup>	5.2±0.8 <sup>a</sup>	4.4±0.9 <sup>a</sup>	6.0±1.9 <sup>a</sup>	4.2±0.5 <sup>b</sup>	
	F-value			2.61*	1.59	1.61	1.93	0.34	3.83**	
	18 days	Group A	0%		6.2±1.3 <sup>abc</sup>	6.6±0.9 <sup>a</sup>	4.6±1.5 <sup>a</sup>	4.8±1.9 <sup>a</sup>	6.8±1.3 <sup>a</sup>	4.6±1.1 <sup>bc</sup>
			0.5%		7.6±1.1 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	5.6±2.1 <sup>a</sup>	5.2±2.5 <sup>a</sup>	7.6±1.1 <sup>a</sup>	6.2±1.8 <sup>ab</sup>
			1.0%		6.4±1.1 <sup>ab</sup>	6.2±1.5 <sup>a</sup>	5.8±1.9 <sup>a</sup>	4.6±2.4 <sup>a</sup>	7.2±0.8 <sup>a</sup>	4.8±2.4 <sup>ab</sup>
1.5%				5.4±1.7 <sup>bc</sup>	6.2±1.3 <sup>a</sup>	3.8±1.5 <sup>a</sup>	3.8±2.4 <sup>a</sup>	7.4±1.5 <sup>a</sup>	4.2±2.5 <sup>a</sup>	
Group B		0%		7.0±1.2 <sup>ab</sup>	5.8±1.5 <sup>a</sup>	5.8±1.6 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	7.2±0.8 <sup>a</sup>	7.0±1.2 <sup>a</sup>	
		0.5%		7.0±1.6 <sup>ab</sup>	7.4±0.9 <sup>a</sup>	6.2±0.8 <sup>a</sup>	6.6±1.7 <sup>a</sup>	7.4±0.9 <sup>a</sup>	6.8±0.8 <sup>bc</sup>	
		1.0%		6.4±1.8 <sup>ab</sup>	6.2±1.3 <sup>a</sup>	7.2±1.3 <sup>a</sup>	6.2±1.5 <sup>a</sup>	7.4±0.6 <sup>a</sup>	7.0±1.0 <sup>a</sup>	
		1.5%		4.4±0.6 <sup>c</sup>	6.2±1.6 <sup>a</sup>	6.2±1.5 <sup>a</sup>	4.8±0.8 <sup>a</sup>	7.6±0.9 <sup>a</sup>	5.6±1.1 <sup>cd</sup>	
F-value			2.77*	0.68	2.19	1.50	0.32	2.48*		
25 days		Group A	0%		4.8±1.8 <sup>cd</sup>	4.2±1.6 <sup>a</sup>	4.8±2.2 <sup>a</sup>	4.8±2.3 <sup>a</sup>	7.0±0.7 <sup>a</sup>	4.0±2.6 <sup>a</sup>
			0.5%		6.0±2.0 <sup>bc</sup>	3.4±1.1 <sup>a</sup>	4.2±2.3 <sup>a</sup>	3.6±1.8 <sup>a</sup>	6.4±1.3 <sup>a</sup>	4.2±2.9 <sup>a</sup>
			1.0%		4.8±1.5 <sup>d</sup>	4.0±0.7 <sup>a</sup>	4.4±2.5 <sup>a</sup>	4.8±2.6 <sup>a</sup>	7.2±0.8 <sup>a</sup>	4.0±1.4 <sup>a</sup>
	1.5%			3.6±1.5 <sup>d</sup>	3.2±1.1 <sup>a</sup>	4.2±2.3 <sup>a</sup>	3.6±2.9 <sup>a</sup>	5.8±1.6 <sup>a</sup>	3.0±2.0 <sup>a</sup>	
	Group B	0%		8.2±0.5 <sup>a</sup>	6.8±0.8 <sup>a</sup>	5.8±1.9 <sup>a</sup>	5.4±1.8 <sup>a</sup>	7.0±1.2 <sup>a</sup>	6.2±1.3 <sup>a</sup>	
		0.5%		6.8±0.5 <sup>ab</sup>	7.2±1.1 <sup>a</sup>	6.2±2.1 <sup>a</sup>	6.0±0.7 <sup>a</sup>	7.0±0.7 <sup>a</sup>	6.6±0.9 <sup>a</sup>	
		1.0%		6.0±0.7 <sup>bc</sup>	5.8±1.1 <sup>b</sup>	6.2±2.2 <sup>a</sup>	5.0±2.1 <sup>a</sup>	5.8±3.0 <sup>a</sup>	5.4±2.6 <sup>a</sup>	
		1.5%		4.4±0.6 <sup>cd</sup>	4.6±0.9 <sup>bc</sup>	5.0±1.4 <sup>a</sup>	5.0±2.7 <sup>a</sup>	6.6±1.1 <sup>a</sup>	4.6±0.9 <sup>a</sup>	
	F-value			6.75***	9.67***	0.81	0.71	0.70	1.94	

continue

- Continued

Samples		Characteristics	Appearance	Odor	Carbonated taste	Sweetness	Texture	Overall acceptability	
32 days	Group A	0%	6.2±0.8 <sup>a</sup>	4.8±2.4 <sup>c</sup>	3.4±2.1 <sup>a</sup>	3.2±2.4 <sup>ab</sup>	6.0±1.6 <sup>a</sup>	4.0±1.9 <sup>ab</sup>	
		0.5%	5.4±1.1 <sup>a</sup>	3.8±1.1 <sup>a</sup>	3.0±1.0 <sup>a</sup>	3.2±1.6 <sup>ab</sup>	4.2±1.6 <sup>a</sup>	3.0±1.6 <sup>ab</sup>	
		1.0%	5.0±2.4 <sup>a</sup>	4.0±2.2 <sup>b</sup>	3.0±1.9 <sup>a</sup>	2.6±1.1 <sup>b</sup>	5.4±1.8 <sup>a</sup>	2.4±1.1 <sup>a</sup>	
		1.5%	4.4±2.3 <sup>a</sup>	3.2±1.6 <sup>a</sup>	3.2±1.8 <sup>a</sup>	2.6±1.3 <sup>b</sup>	5.4±0.9 <sup>a</sup>	2.6±1.1 <sup>b</sup>	
	Group B	0%	7.0±1.2 <sup>b</sup>	6.2±0.8 <sup>b</sup>	5.2±2.3 <sup>a</sup>	5.4±2.1 <sup>a</sup>	6.6±0.6 <sup>a</sup>	5.2±1.6 <sup>a</sup>	
		0.5%	6.4±2.3 <sup>a</sup>	5.0±1.2 <sup>a</sup>	5.2±1.1 <sup>a</sup>	5.6±1.3 <sup>a</sup>	6.4±1.5 <sup>a</sup>	5.2±2.2 <sup>a</sup>	
		1.0%	5.4±2.3 <sup>b</sup>	5.4±1.3 <sup>a</sup>	5.6±2.1 <sup>a</sup>	5.6±2.1 <sup>a</sup>	6.6±0.9 <sup>a</sup>	5.2±1.3 <sup>a</sup>	
		1.5%	4.2±1.9 <sup>a</sup>	4.8±1.9 <sup>a</sup>	4.6±1.5 <sup>a</sup>	5.0±2.6 <sup>ab</sup>	5.8±1.6 <sup>a</sup>	4.2±1.8 <sup>ab</sup>	
	F-value			1.34	1.63	1.97	2.64*	1.69	2.70*

Means with same letters in a column are not significantly different at 5% level

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

A : Samples fermented at 10°C

B : Samples fermented at 4°C after keeping at room temperature (16±0.5°C) for 24 hours

0.5%와 1.0% 감초 첨가구가 1.5% 감초 첨가구에 비해 서 약간 높은 점수를 받았다. 탄산미는 발효 7일에만  $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이를 보였고, 숙성 초기 보다는 발효가 진행되면서 점차로 높은 점수를 받았는데 A군은 발효 7일 ( $p < 0.05$ )과 12일에 높은 점수를 받았고, B군은 발효 12일, 18일, 25일에 높은 점수를 받았다. 단맛은 발효 초기인 3일 ( $p < 0.01$ ), 7일 ( $p < 0.05$ )과 발효 32일에 유의적인 차이 ( $p < 0.05$ )를 보였다. A군과 B군 모두 감초를 첨가하지 않은 구와 0.5% 감초 첨가구의 점수가 높았다. 또한 A군과 B군에 따라 약간의 차이는 있었지만 전체적으로는 0.5% 감초 첨가구의 단맛을 선호하는 경향이었다. 텍스처는 모두 유의적인 차이 ( $p < 0.05$ )를 보이지 않았지만, 감초 첨가구에 관계없이 전반적으로 A군과 B군 모두 숙성기간 동안 비교적 높은 점수를 받았다. 전반적인 기호도에서는 발효 7일 ( $p < 0.05$ ), 12일 ( $p < 0.01$ ), 18일 ( $p < 0.05$ ), 32일 ( $p < 0.05$ )에 유의적인 차이를 나타내었고, A군과 B군 모두 전체 발효기간 동안 감초를 첨가하지 않은 구와 0.5% 감초 첨가구가 대체적으로 높은 점수를 받았으며, 그 중에서도 0.5% 감초 첨가구가 약간 더 높은 점수를 받았다.

## 요 약

천연 재료 중의 하나로 항산화 효과가 있는 감초를 동치미에 첨가함으로써 동치미의 맛과 발효숙성에 미치는 영향을 알아보았다. 감초 첨가량을 0, 0.5, 1.0, 1.5%로 달리하여 담근 동치미를 10°C에 저장한 것(A군)과 실온(16±0.5°C)에서 24시간 숙성 후 4°C에 저장한 것(B군)을 각각 41일 까지 발효숙성 시키면서 이화학적 특

성(pH, 총산 함량, 환원당, 총 비타민 C, 색도), 미생물학적 특성 및 관능적 특성을 조사하였다. 발효가 진행됨에 따라 pH는 모든 실험구에서 점차로 낮아졌는데 감초 첨가구의 pH가 감초를 첨가하지 않은 구보다 약간 높았다. 총산 함량은 증가함을 보여 A군이 B군보다 약간 많은 총산 함량을 나타내었으며 감초 첨가구가 감초를 첨가하지 않은 구보다 적은 총산 함량을 나타내었다. 환원당 함량은 A군과 B군 모두 발효 13일에 감초 첨가구에서 가장 많이 증가하였으며 A군은 발효 32일에 모든 첨가구에서 크게 감소하였고, B군은 감초를 첨가하지 않은 구와 1.5% 감초 첨가구를 제외하고는 증가된 환원당 함량 상태를 그대로 유지하였다. 총 비타민 C 함량은 A군과 B군 모두 감초를 첨가한 구가 감초를 첨가하지 않은 구에 비해서 전반적으로 약간 높은 함량을 나타내었으며 B군이 A군보다 총 비타민 C 함량이 약간 높았다. 색도는 A군과 B군 모두 발효의 진행과 함께 점차적으로 명도가 낮아졌는데 감초를 첨가하지 않은 구가 감초 첨가구에 비해서 덜 감소하였다. 젖산균수는 A군과 B군 모두 발효 2일에 크게 증가하여 발효 32일 까지 큰 변화없이 유지되다가 A군의 경우는 발효 41일에 크게 감소하였고, B군의 경우는 계속 유지되었다. 감초 첨가구가 감초를 첨가하지 않은 구보다 젖산균수가 더 많았다. 관능검사 결과 전반적으로 숙성일이 지남에 따라 A군보다 B군의 점수가 더 높았으며 0.5% 감초 첨가구를 가장 좋아하였다. 본 실험의 결과에서는 전반적으로 10°C에 저장한 것(A군)보다 실온(16±0.5°C)에서 24시간 숙성 후 4°C에 저장한 것(B군)이 약간 우수했으며, 이화학적 특성에 있어서 감초를 첨가한 구가 많은 총 비타민 C 함량이나 젖산균수를 나타냈고,

관능검사 결과에서는 0.5% 감초 첨가구를 가장 좋아하였다.

감사의 글

본 연구는 1994년도 대학연구비에 의하여 수행된 것으로 깊은 감사를 드립니다.

문헌

1. 조재선, 황성연 : 김치류 및 절임류의 표준화에 관한 조사 연구 (2). 한국식품과학회지, 3, 301 (1988)
2. 이양희, 양익환 : 우리나라 김치의 포장과 저장방법에 관한 연구. 한국농화학회지, 13, 207 (1970)
3. 변유량, 신승규, 김주봉, 조은경 : Retort pouch 김치의 전열특성과 살균 조건에 관한 연구. 한국식품과학회지, 15, 414 (1983)
4. 차보숙, 김우정, 변명우, 권중호, 조한옥 : 김치의 저장성 연장을 위한 gamma선 조사. 한국식품과학회지, 21, 109 (1989)
5. 육철, 장금, 박관화, 안승요 : 예비열처리에 의한 무우 김치의 연화방지. 한국식품과학회지, 17, 447 (1985)
6. 박경자, 우순자 : Na-acetate 및 Na-malate와 K-sorbate가 김치 발효중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과. 한국식품과학회지, 20, 40 (1988)
7. 홍완수, 윤선 : 열처리 및 겨자유의 첨가가 김치 발효에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 21, 331 (1989)
8. 박우포, 김재욱 : 소금농도가 김치발효에 미치는 영향. 한국농화학회지, 34, 295 (1991)
9. 안승요 : 김치제조에 관한 연구 (제1보)-조미료 첨가가 김치발효에 미치는 효과-. 국립공업연구소 연구보고서, 20, 61 (1970)
10. 한대석 : "생약학". 동명사, 서울, p.194 (1991)
11. 최응, 신동화, 장영상, 신재익 : 식물성 천연 항산화 물질의 검색과 그 항산화력 비교. 한국식품과학회지,

- 24, 142 (1992)
12. 신동빈, 구민선, 김영수 : 단무지 규격 제정에 관한 조사연구. 한국식품개발연구원 식품표준화사업 조사연구보고서, p.76 (1989)
13. 이매리, 이혜수 : 동치미의 맛 성분에 관한 연구. 한국조리과학회지, 6, 1 (1990)
14. 이인선, 박완수, 구영조, 강국희 : 품종별 가을배추로 제조한 절임배추의 저장중 특성 변화. 한국식품과학회지, 26, 239 (1994)
15. Miller, G. L. : Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. *Anal. Chem.*, 31, 426 (1959)
16. 정동효, 장현기 : "식품분석". 진로연구소, 서울, p.250 (1989)
17. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : "SAS를 이용한 통계자료분석". 자유아카데미, 서울, p.61 (1989)
18. 김현옥, 이혜수 : 숙성온도에 따른 김치의 비휘발성 유기산에 관한 연구. 한국식품과학회지, 7, 74 (1975)
19. 김점식, 김일석, 정동효 : 김치성분에 관한 연구(제1보) 동치미 숙성 과정에 있어서의 성분동태. 과연회보, 4, 35 (1959)
20. 정하숙, 고영태, 임숙자 : 당류가 김치의 발효와 ascorbic acid의 안정도에 미치는 영향. 한국영양학회지, 18, 36 (1985)
21. 이승교, 김화자 : 절임조건별 배추에 의한 김치의 숙성중 riboflavin ascorbic acid의 함량변화. 한국영양식량학회지, 13, 131 (1984)
22. 이태명, 이정원 : 김치 숙성중의 비타민 C 함량의 소장 및 galacturonic acid의 첨가효과. 한국농화학회지, 24, 139 (1981)
23. 채래석, 주진순 : 한국식품 중 vitamin C 함유량에 대한 조사연구. 중앙화학연구소, 4, 47 (1955)
24. 강근옥, 구경형, 이정근, 김우정 : 동치미의 발효 중 물리적 성질의 변화. 한국식품과학회지, 23, 262 (1991)
25. 김동관, 김병기, 김명환 : 배추의 환원당 함량이 김치 발효에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, 23, 73 (1994)

(1995년 7월 31일 접수)