

## 부추김치와 배추김치 발효양상

안순철 · 김태강 · 이현주 · 오윤정 · 이정숙 · 강대욱 · 오원근 · 민태익 · 안종석\*

한국생명공학연구원

배추김치와 부추김치의 발효양상을 비교하기 위해 20°C와 10°C로 나누어 발효과정 중의 총 균수, 젖산균 수, pH 및 총 당함량을 비교 분석하였다. 20°C에서 발효한 배추김치의 경우 총 균수와 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속 젖산균 모두 발효 초기인 2일째에 최대에 도달하다가 그 이후에는 점점 감소하였다. 그러나 20°C에서 발효한 부추김치의 경우에는 *Leuconostoc* 속은 발효 3일째에 최대에 도달한 후 점차 감소하였지만 *Lactobacillus* 속은 발효 15일 이후까지 그 균수가 유지되었다. 10°C에서 발효한 경우에는 배추김치, 부추김치 모두 20°C에서 발효한 경우보다 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속의 균수가 서서히 증가하다가 감소하였다. pH 변화는 배추김치 경우에는 3일 후에 적숙기 김치의 pH인 4.2 부근에 도달한 후 발효 5일째에 3.5 까지 낮아져 그 후에도 계속 유지되었으나 부추김치의 경우에는 발효 10일째까지 적숙기 김치의 pH인 4.2 이상으로 유지되었다. 10°C의 경우 배추김치는 6일 후 pH 4.2 정도였으나 부추김치는 24일 후에도 pH 4.2 이상으로 유지하였다. 발효 기간에 따른 총 환원당의 함량은 배추김치와 부추김치 모두에서 발효초기부터 발효가 진행됨에 따라 계속적으로 감소하였지만 10°C에서 발효한 부추김치의 경우에는 감소정도가 매우 완만하였다. 이상의 결과로부터 부추김치가 배추김치보다 젖산균의 증식이 더디어 배추김치에 비해 발효가 서서히 진행됨을 알았다.

**Key words** □ leek kimchi, chinese cabbage kimchi, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, fermentation.

김치는 각종 채소류를 소금에 절이거나 젓갈류 및 적절한 양념을 혼합하여 발효, 숙성시킴으로써 독특한 향미와 질감을 가지게 하는 우리나라 고유의 전통 발효 식품이다. 김치는 사용하는 재료와 제조 방법 및 지역에 따라 그 종류가 매우 다양하다. 그리고 그 맛의 독특함과 젖산균에 의한 각종 암의 억제효과와 면역증강효과 등의 영양학적 가치가 인정되면서 김치에 대한 관심이 국제적으로 높아지고 있다. 김치발효 및 숙성에 관여하는 주 발효균은 *Leuconostoc* 속의 젖산균으로 김치를 숙성시키며 적숙기 이후에는 *Lactobacillus* 속의 젖산균이 주로 관여한다고 알려져 있다(9,15,17). Mheen과 Kwon(21)은 김치가 맛있을 때에 *Leuconostoc mesenteroides*가 많이 출현하기 때문에 김치의 주 발효균은 *Leuconostoc* 속의 젖산균이며 *Lactobacillus plantarum*은 김치가 시어졌을 때 많이 나타나기 때문에 김치의 산패에 관여할 것이라고 주장한 바 있다.

이러한 김치 젖산균의 증식에 의한 발효 양상은 배추의 품종, 발효 온도 및 소금농도 등 여러 환경 요인에 의해 영향을 받는 것으로 알려지고 있는데 일반적으로 소금 농도가 낮고 온도가 높을수록 빨리 진행된다(6,10,11). 또한 김치 부재료의 성분은 젖산균의 생육을 촉진시키기도 하고 억제하기도 한다(5,7,12,14,15,19). 그러나 이러한 연구는 대부분 배추를 주원료로 하는 배추김치의 경우로 주재료가 배추가 아닌 다른 종류의 채소인 김

치에 대한 발효양상의 분석연구는 파김치나 갓김치, 깍두기 및 무김치 등의 일부 김치종류에 제한 되어있다(2,16,18).

부추(Leek, *Allium tuberosum*)는 독특한 향미와 영양학적 특성으로 우리나라에서 예로부터 다양한 음식의 조리에 이용되고 김치의 부재료로도 사용되고 있다(1). 이러한 부추의 특성으로 인하여 배추김치의 부재료로서 부추의 첨가에 의한 김치발효특성과 향미에 관한 연구도 진행되었다(2,3,13). 또한 부추를 주재료로 하는 부추김치는 오랫동안 각 지방에서 담가오고 있었으나 이러한 부추김치의 경우는 연구가 미비한 상태이다(4). 그러나 최근의 부추김치에 관한 부분적인 연구가 시도되어 담금방법에 따른 향미의 변화나 발효숙성에 관련된 극히 제한적 실험결과만이 보고되었고(2,4,8), 김치발효의 가장 중요한 미생물인 젖산균의 변화와 이에 따른 발효양상에 대한 체계적인 연구는 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구에서는 김치의 주재료로서 부추를 사용하였을 때 발효 시간에 따른 젖산균들의 변화와 발효 양상을 조사하여 배추김치와 비교해 보고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 김치의 제조

본 실험에서 사용한 배추, 부추, 쪽파, 마늘, 생강, 고춧가루는 대전 유성 재래시장에서 구입하여 사용하였고 소금은 정제염을 사용하였으며 젓갈은 (주)하선정 종합식품에서 제조한 멸치 액젓을 사용하였다. 부추김치 제조는 부추 100 g당 10 g의 젓갈과

\*To whom correspondence should be addressed.

Tel: (042) 860-4312, Fax: 860-4595

E-mail: jsahn@mail.kribb.re.kr

**Table 1.** Composition of chinese cabbage kimchi and leek kimchi

Ingredients	Chinese cabbage kimchi	Leek kimchi
Raw chinese cabbage	100	-
Leek	-	100
Sugar	1	1
Green onion	4	-
Garlic	2	2
Ginger	1	1
Red pepper powder	2	2
Fermented anchovy sauce	1.4	10

혼합하여 3시간 절인 후 Table 1의 나머지 부재료를 넣고 버무려 부추김치를 제조하였다(8). 배추는 흐르는 물에 깨끗이 씻어 3×4 cm 정도의 크기로 썰어 배추 100 g당 10% 소금물 150 ml에 2시간 절인 후 흐르는 물에 행구어 체에 15분간 받쳐 물기를 제거하고 부재료를 넣고 버무렸다(16). 최종적으로 담금 후의 부추김치와 배추김치의 염도를 측정하여 2%가 되도록 소금을 첨가하였다. 김치 제조시 각 재료의 사용 비율은 Table 1과 같다. 담금 김치는 유리병에 150 g 씩 담아 10°C, 20°C의 항온기에 저장하여 발효시키면서 일정 시간마다 채취하여 믹서기로 (Dynamics, U.S.A.)로 마쇄한 후 시료액으로 사용하였다.

**젖산균의 계수**

총 균수는 MRS 배지(6)에서 자란 균을 계수하였고, Miyao와 Ogawa(7)의 방법에 따라 *Leuconostoc* 속은 phenylethyl alcohol sucrose(PES)배지 (trypticase peptone 5 g/l, yeast extract 0.5 g/l, sucrose 20 g/l, MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 0.244 g/l, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 g/l, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1 g/l, phenylethyl alcohol 2.5 g/l, agar 15 g/l, pH 6.8)에서 자란 균을, *Lactobacillus* 속은 modified *Lactobacillus* selection (m-LBS)배지(trypicase pepton 10 g/l, yeast extract 5 g/l, dextrose 20 g/l, ammonium citrate 2 g/l, sodium acetate 15 g/l, MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 0.575 g/l, MnSO<sub>4</sub> 0.12 g/l, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 6 g/l, FeSO<sub>4</sub> 0.034 g/l, sorbitan monooleate 1 g/l, acetic acid 2.5 g/l, agar 15 g/l, pH 5.5)에서 자란 균을 계수하였다. 즉, 김치 시료액 1 ml를 멸균 생리 식염수로 10 배수로 단계 희석하여 0.1 ml 씩 각각의 배지에 평균 도달한 후 MRS와 m-LBS 배지는 30°C 항온기에서 2일 간 배양하였고 PES 배지는 20°C 항온기에서 5 일간 배양하여 나타난 집락을 계수하였다.

**pH 및 염도 측정**

김치 시료액의 pH는 pH/ion meter (Fisher Scientific, model 25, Denver Instrument Co., Arvada, USA)로 측정하였고, 염도는 염도계(NS-3P, Merbabu Trading Co., Japan)로 측정하였다.

**총 당 측정**

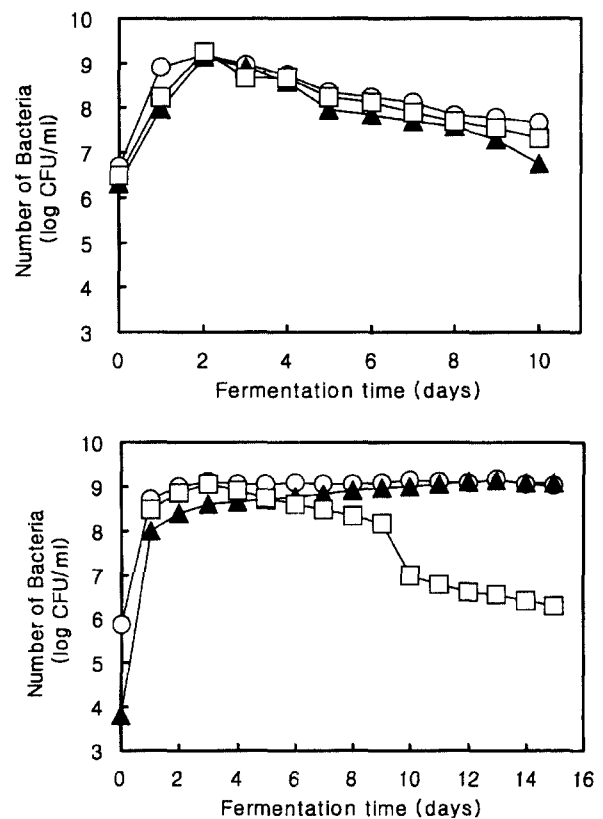
Dinitrosalicylic acid (DNS) reagent에 의한 비색법(8)으로 시료

중의 sucrose를 포함한 총 환원당을 측정하여 총 당 함량으로 계산하였다. 원심분리 (6,000×g, 10 min)한 김치액을 0.45 μm microfilter로 여과한 용액을 0.5 ml 씩 각각 시험관에 취하여 5 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1 ml를 넣고 20분간 끓는 수조에서 가열한 후 상온으로 냉각하여 5 N NaOH 0.1 ml로 중화하고 DNS reagent 3 ml를 가하여 잘 교반한 후 끓는 물에서 5분간 반응시키고 상온까지 냉각하였다. 발색된 용액을 spectrophotometer (Beckman DU-64, Beckman, Fullerton, USA)를 사용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하여 glucose 양으로 환산하였다.

**결과 및 고찰**

**총 균수의 변화**

총 균수는 Fig. 1과 Fig. 2에서 보는 바와 같이 20°C, 10°C 모두 배추김치에서 부추김치보다 빨리 증식이 되어 배추김치의 발효가 빨리 진행되었음을 알 수 있었다. 발효 온도가 20°C일 때 배추김치는 발효 2일 후 그 총 균수가 약 1.6×10<sup>9</sup> CFU/ml로 최대에 도달하다가 그 수가 점점 감소하였으나 부추김치는 발효 3일 후 1.3×10<sup>9</sup> CFU/ml까지 도달하여 그 총 균수가 일정기간 (15일 이상)까지 유지되었다. 발효 온도가 10°C일 때는 총 균수



**Fig. 1.** Changes of total viable cells, *Lactobacillus* sp. and *Leuconostoc* sp. in chinese cabbage kimchi(upper) and leek kimchi(lower) during fermentation at 20°C. Symbols: ○, total viable cells; ▲, *Lactobacillus* sp.; □, *Leuconostoc* sp.

가 최대에 이르는 기간과 이때의 총 균수는 배추김치의 경우 발효 8일에  $1.3 \times 10^9$  CFU/ml이었고 부추김치는 발효 20일에  $1.1 \times 10^9$  CFU/ml이었다. 일반적으로 총 균수는 김치의 발효가 진행됨에 따라 최대에 이른 후 생성된 산에 의해 급격히 감소한다. 이러한 총 균수 감소는 20°C에서 발효한 배추김치의 경우 뚜렷이 관찰되었으나 부추김치의 경우에는 20°C, 10°C에서 발효시킨 경우 이러한 현상이 관찰되지 않았으며 10°C에서의 경우는 34일 후에도 발효가 여전히 진행중임을 알 수 있었다.

#### 발효 중 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속 젖산균수의 변화

선택배지 PES 배지와 m-LBS 배지를 사용하여(23) 발효 기간 중 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속 젖산균의 증식 변화를 살펴본 결과 20°C에서 발효한 배추김치의 경우 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속 모두 발효 초기인 2일째에 최대에 도달하다가 그 이후에는 점점 감소하였다. 그러나 20°C에서 발효한 부추김치의 경우에는 *Leuconostoc* 속은 발효 3일째에 최대에 도달하다가 그 이후에는 점차 감소하였지만 *Lactobacillus* 속은 그 이후에도 발효 15일 이후까지 그 균수가 유지되었다(Fig. 1).

이는 초기의 김치발효가 *Leuconostoc mesenteroides*에 의해 주도되고, 발효 말기에 *Lactobacillus plantarum*에 의해 산패가 일어난다는 Mheen과 Kwon(21)의 보고를 비롯한 일련의 보고(10, 15, 16)들과 비슷한 결과로서 이들의 연구를 뒷받침 해 준다. 10°C에서 발효한 경우에는 배추김치의 경우 20°C에서 발효할 때보다 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속의 균수가 서서히 증가하다가 서서히 감소하였으며, 부추김치의 경우에는 *Leuconostoc* 속과 *Lactobacillus* 속 균수 모두 발효 20일까지 계속 증가하였다(Fig. 2).

Stamer 등(24)은 sauerkraut 발효에 관한 연구에서 *Leuconostoc mesenteroides*가 가장 짧은 유도기를 가지고 세대 기간도 짧아서 발효 초기에 잘 증식하지만 산에 대한 내성이 약해서 발효 후기에는 사멸된다고 하였으며, 이 균에 이어 *Lactobacillus plantarum*과 *Lactobacillus brevis*가 생육한다고 보고하였다. 본 실험에서는 10°C에서 발효한 부추김치와 배추김치의 경우 발효 초기에는 이들의 보고와 마찬가지로 *Leuconostoc* 속의 균이 *Lactobacillus* 속의 균보다 빨리 증식하였으며 부추김치의 경우에는 발효 후기에도 *Leuconostoc* 속의 균이 계속 생존함을 알 수 있었다.

이 결과로 낮은 온도에 의해 발효가 지연될 때 장기간 동안 *Leuconostoc* 속의 균과 *Lactobacillus* 속 균이 동시에 살아 남을 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 현상은 부추김치가 배추김치에서보다 더 현저하게 나타났다. 이는 배추김치보다 부추김치에서 젖산균의 생육이 느리고 젖산균에 의한 산 생성이 적어 *Leuconostoc* 속이 생육저해를 덜 받았기 때문에 일어난 결과로 생각되어진다.

#### pH의 변화

부추김치와 배추김치가 발효할 때의 pH 변화를 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 발효온도 20°C의 경우 배추김치는 3일 후에

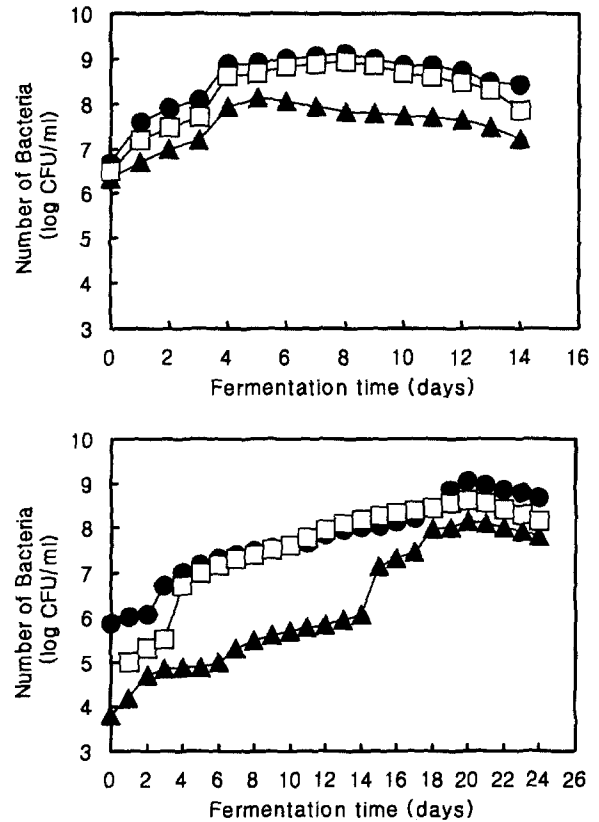


Fig. 2. Changes of total viable cells, *Lactobacillus* sp. and *Leuconostoc* sp. in chinese cabbage kimchi (upper) and leek kimchi (lower) during fermentation at 10°C. Symbols: ●, total viable cells; ▲, *Lactobacillus* sp.; □, *Leuconostoc* sp.

적숙기 김치의 pH인 4.2 부근에 도달한 후 발효 5일째에 최저치로 낮아져 그 후에는 계속 유지되었으나 부추김치의 경우에는 발효 10일째까지 적숙기 김치의 pH인 4.2 이상으로 유지되었다. 10°C의 경우 배추김치는 6일 후 pH 4.2 정도였으나 부추김치는 24일 후에도 pH 4.3 이상으로 그 발효속도가 매우 느림을 알 수 있었다. 특히 10°C에서 발효한 부추김치의 경우 발효한지 17일 이후에도 pH가 5.0 이상이 유지되어 미숙한 상태로 남아 있음을 알 수 있었다.

#### 총 당함량의 변화

발효 기간에 따른 총 환원당의 함량을 조사한 결과는 Fig. 4와 같다. 20°C에서 발효한 배추김치와 부추김치 및 10°C에서 발효한 배추김치의 경우 발효초기부터 발효가 진행됨에 따라 계속적으로 감소하였지만 10°C에서 발효한 부추김치의 경우에는 발효 17일까지 큰 감소가 이루어지지 않은 결과를 나타내었다. 이 결과는 10°C에서 발효한 부추김치에서의 젖산균 수가 발효 20일까지 계속 증가하는 결과(Fig. 2)와 발효 17일까지 초기 pH가 일정하게 유지되는 결과(Fig. 3)와 관련이 있는 것으로 생각된다. 즉 당의 감소는 발효가 진행되면서 발효에 관여하는 여러 젖산균들의 생육으로 당이 젖산을 비롯해 초산, 알코올, CO<sub>2</sub> 등으로

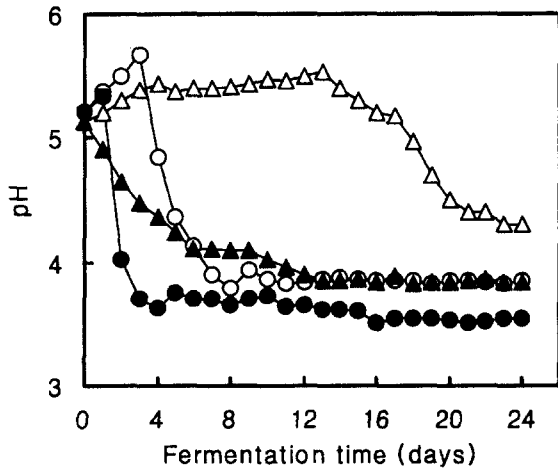


Fig. 3. Changes of pH in chinese cabbage kimchi and leek kimchi during fermentation at 10°C and 20°C. Symbol: ○, chinese cabbage kimchi at 10°C; ●, chinese cabbage kimchi at 20°C; △, leek kimchi at 10°C; ▲, leek kimchi at 20°C.

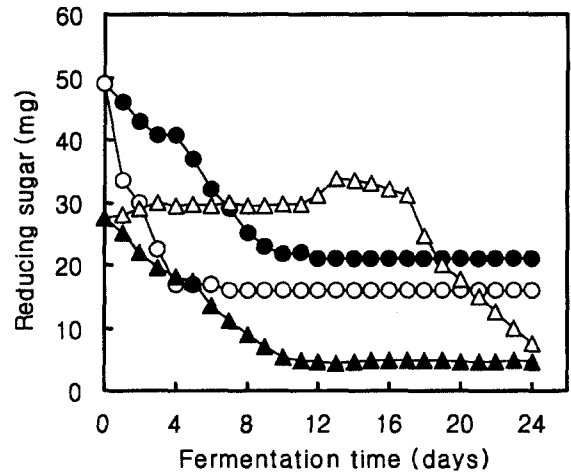


Fig. 4. Changes of reducing sugar content in chinese cabbage kimchi and leek kimchi during at 10°C and 20°C. Symbol: ●, chinese cabbage kimchi at 10°C; ○, chinese cabbage kimchi at 20°C; △, leek kimchi at 10°C; ▲, leek kimchi at 20°C.

변해서 나타나는 결과로 10°C에서 발효한 부추김치의 경우에는 이들 젖산균들의 생육이 느리게 진행되어 총 균수, pH 및 당함량의 변화가 서로 일치하는 경향을 나타내었다.

박 등(7)은 식염농도 2%와 3%의 김치가 적숙기인 pH 4.5에 이르는데 약 1일 정도 차이가 난다고 보고하였다. 본 실험에서는 배추김치와 부추김치의 염도를 동일하게 맞추어 주었기 때문에 염 농도가 발효속도에 미치는 영향은 없을 것으로 생각된다. 두 김치의 부재료 중 첨가량이 다른 것같은 김치의 발효를 촉진시키며 그 배합 비율의 증가에 따라 김치의 숙성도 촉진되는 것으로 보고되고 있다(7,8,14). 그러나 본 실험에서는 더 많은 것같은 첨가시켜준 부추김치가 오히려 발효가 지연되어서 부추김치 성분 에 의한 발효지연효과가 것갈에 의한 발효 촉진효과보다 더 큼을 알 수 있었다.

그리고 부 재료 중 마늘 역시 김치의 숙성을 촉진한다는 연구 결과가 많이 보고되고 있고(11,12,14), 조 등(19)은 김치에 마늘의 농도를 증가시켰을 때 호기성 세균은 감소한 반면 젖산균의 생성은 오히려 증가했다고 보고하였다. 그러나 본 실험에서는 배추김치와 부추김치에 첨가해주는 마늘, 생강, 고춧가루의 양을 동일하게 조정하였기 때문에 이들 부재료의 영향은 없었을 것으로 생각된다.

따라서 배추김치와 부추김치의 발효속도 차이는 주재료인 배추와 부추의 성분 차이에 의한 결과로 판단된다. 김 등(3)은 부추의 추출물이 김치발효를 지연시키고 젖산균의 증식을 억제한다고 보고하였으며 아울러 부추첨가에 의한 김치발효의 지연이 이루어진다는 보고(13)에 미루어 부추의 성분이 젖산균의 성장속도를 저해시켜 부추김치의 발효가 배추김치에 비해서 서서히 진행되게 한다고 설명할 수 있다. 그러므로 부추의 성분들이 젖산균의 생육에 미치는 영향과 부추김치 발효에서의 역할을 규명하는 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다.

### 감사의 글

본 연구는 농림부의 농림기술개발사업과 과학기술부의 중점생명공학기술 실용화사업의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구결과 의 일부임을 밝히며 연구비 지원에 대한 감사를 드립니다.

### 참고문헌

1. 김경수, 박은령, 조정옥, 김선민, 이명렬. 1998. 부추 (*Allium tuberosum* Rottler)의 휘발성 향기성분. 한국식품영양과학회지 27, 563-567.
2. 김경업, 김성희, 정효숙, 유영배, 이종호. 1998. 파, 부추 및 고들빼기김치 숙성 중의 chlorophyll 및 그 유도체의 함량변화. 한국식품영양과학회지 27, 1071-1076.
3. 김선재, 박근형. 1995. 부추추출물의 김치발효 지연 및 관련미생물 증식억제. 한국식품과학회지 27, 813-818.
4. 박문옥, 장명숙. 2000. 담금방법을 달리한 부추김치의 관능적 및 미생물학적 특성. 한국조리과학회지 16, 65-74.
5. 박삼수, 장명숙, 이규환. 1995. 발효숙성온도를 달리한 갓김치의 저장 중 이화학적 특성변화. 한국영양식량학회지 24, 752-757.
6. 박우포, 김재욱. 1991. 소금농도가 김치발효에 미치는 영향. 한국농화학회지 34, 295-231.
7. 박우포, 김재욱. 1991. 조미료 것갈 등이 김치발효에 미치는 영향. 1991. 한국농화학회지 34, 242-248.
8. 배상임, 문성원, 장명숙. 1996. 멸치젓 첨가량이 부추김치의 발효속성에 미치는 영향. 대한가정학회지 34, 85-98.
9. 소명환, 김영배. 1995. 김치에서 분리한 저온성 젖산균의 동정. 한국식품과학회지 27, 495-505.
10. 신동화, 김문숙, 한지숙, 임대관, 박완수. 1996. 시판김치 발효온도별 성분과 미생물 변화. 한국식품과학회지 28, 137-145.

11. 유재연, 이해성, 이해수. 1984. 재료의 종류에 따른 김치의 유기산 및 휘발성 향미성분의 변화. 한국식품과학회지 16, 169-174.
12. 유진영, 민병용, 서기봉, 하덕모. 1978. 향신료가 유산균의 증식에 미치는 영향. 한국식품과학회지 10, 124-135.
13. 이귀주, 김유경. 1999. 부추첨가 김치의 발효특성 변화. 한국식품영양과학회지 28, 780-785.
14. 이진희, 조영, 황인경. 1995. 김치부재료가 젖산균 생육에 미치는 영향. 한국조리과학회지 11, 511-516.
15. 이철우, 고창령, 하덕모. 1992. 김치발효 중의 젖산균의 경시적 변화 및 분리 젖산균의 동정. 한국산업미생물학회지 20, 102-107.
16. 이현주, 주윤정, 박찬선, 이정숙, 박용하, 민태익, 안종석. 1999. 파김치와 배추김치의 발효양상. 한국식품과학회지 31, 488-494.
17. 임중락, 박현근, 한홍희. 1989. 김치에 서식하는 Gram 양성 세균의 분리 및 동정체계의 재평가. 한국미생물학회지 27, 404-411.
18. 전순실, 최옥자, 조영숙, 박석규, 박정로. 1995. 돌산 갓 김치 숙성 중 매운맛 성분의 변화. 한국영양과학회지 24, 54-59.
19. 조남철, 전덕영, 신말식, 홍윤호, 임현숙. 1988. 마늘농도가 김치미생물에 미치는 영향. 한국식품과학회지 20, 231-235.
20. De Man, J. C., M. Rogosa, and M.E. Sharpe. 1960. A medium for the cultivation of lactobacilli. *J. Appl. Bacteriol.* 23, 130-135.
21. Mheen, T.I. and T.W. Kwon. 1984. Effect of temperature and salt concentration on kimchi fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 16, 443-450.
22. Miller, G.L. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal. Chem.* 31, 426-428.
23. Miyao, S. and Ogawa, T. 1988. Selective media for enumerating lactic acid bacteria groups from fermented pickles (in Japanese). *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 35, 610-617.
24. Stamer, F.R., B.O. Stoyla, and B.B. Dunckel. 1971. Growth rates and fermentation patterns of lactic acid bacteria associated with the sauerkraut fermentation. *J. Milk Food Technol.* 34, 521-527.

(Received August 30, 2001/Accepted September 12 2001)

#### ABSTRACT : Fermentation Patterns of Leek Kimchi and Chinese Cabbage Kimchi

Soon-Cheol Ahn, Tae-Kang Kim, Hun-Joo Lee, Yun-Jung Oh, Jung-Sook Lee, Dae-Ook Kang, Won-Keun Oh, Tae-Ick Mheen, and Jong-Seog Ahn\* (Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, PO Box 115 Yusong, Taejeon 305-600, Korea)

For the comparison of fermentation pattern of leek kimchi with chinese cabbage kimchi, the changes of total viable cell number, *Leuconostoc* sp. bacteria, *Lactobacillus* sp. bacteria, pH and total sugar content of two types kimchies were investigated during fermentation at 20 °C and 10°C. In chinese cabbage kimchi at 20 °C fermentation, the numbers of total viable cell, *Leuconostoc* sp. bacteria and *Lactobacillus* sp. bacteria reached the maximum level on 2nd day and reduced slowly. But in leek kimchi, the maximum numbers of total viable cells, *Leuconostoc* sp. bacteria and *Lactobacillus* sp. bacteria were obtained after 3 days fermentation, and the cell number of *Lactobacillus* sp. maintained at the maximum level over 15 days. At 10 °C fermentation, in both kimchies, the viable cell number of lactic acid bacteria more slowly increased and decreased than at 20°C. The pH of chinese cabbage kimchi was 4.2 on 3rd day (optimal ripening phase) and more decreased to 3.5 after 5 days, but in leek kimchi the pH 4.2 could be reached after 10 days at 20 °C. At 10°C, the optimal ripening pH 4.2 of chinese cabbage kimchi was reached after 6 days, but in leek kimchi even though after 24 days, the pH was maintained over 4.3. The total sugar contents of chinese cabbage kimchi and leek kimchi were decreased continuously during fermentation. From these results, we know that the fermentation of leek kimchi proceed more slowly than chinese cabbage kimchi by the retardation of lactic acid bacteria growing in leek kimchi.