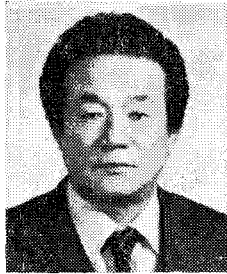


# 김치 이야기



金 尚 淳

〈淑明女子大學校 教授·農博〉

## 1. 서 론

김치는 옛날부터 우리나라에 있어서 가장 중요한 부식 중의 하나로서 그 풍미의 독특함을 다른 나라 식품에서는 찾아 볼 수 없는 고유한 식품 중의 대표적인 것이다. 이러한 김치는 풍부한 Vitamin을 함유하며 Mineral인 K, Ca이 많고, 유산균과 섬유소를 많이 함유하여 변비에 효과가 있고 특수한 방향과 감칠맛은 식욕을 증진시켜 준다. 또한 풍부한 효소는 인체의 소화를 돕는 식품으로 남자에 비하여 여자가 즐겨 찾는 식품으로 알려져 있다.

김치의 주원료는 배추, 무우이고 부재료로서 마늘, 파, 생강, 젓갈 등이 있으며, 김치는 담는 시기, 방법도 중요하지만 이에 못지 않게 용기, 적당한 발효온도, 저장온도, 숙성을 거쳐 김치의 산패를 방지하는 보관 관리가 더욱 중요한 것으로 보인다.

## 2. 김치의 종류

김치의 종류는 재료, 시기, 지방에 따라 그 종류가 다양하다. 예를 들면 재료에 따라 통

배추김치, 배추김치, 깍두기, 동치미, 오이지 등 그 종류가 다양하며 부재료에 따라서도 파, 마늘, 고추, 생강 등의 많은 향신료와 멸치젓, 새우젓, 굴, 동태, 갈치 등도 많이 이용하고 있으므로 그 종류는 어떤 식품보다도 다양하다 할 수 있다. 또한 김치는 담는 지방, 가정, 시기에 따라 양념을 달리하여 만들게 된다.

## 3. 김치의 원료배합

김치의 원료 배합의 대표적인 예는 표 1.과 같다.

표 1. Ingredients and Their Proportions in a Typical Canned Winter Kimchi

Ingredients	Distribution (%)
Korean cabbage	88
Green onion	3
Red chili pepper	2
Garlic	1
Ginger	0.1
Salt and others	5.9

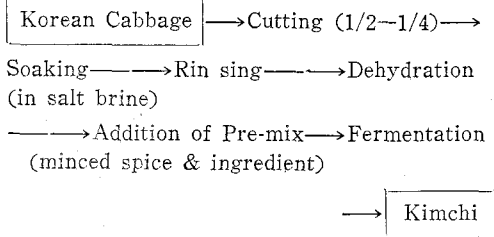
## 4. 김치의 제조 공정

각종 김치중 대표적인 배추김치, 깍두기, 동

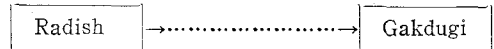
치미, 오이김치의 제조공정은 표 2.와 같다.

**표 2. VARIOUS KIMCHI PREPARATION**

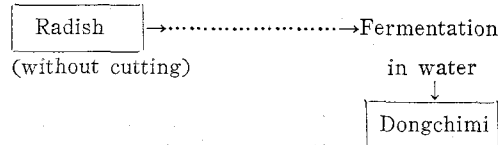
(1) KIMCHI (Korean Cabbage)



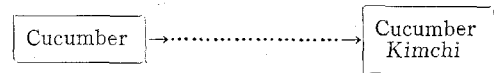
(2) Gakdugi



(3) Dongchimi



(4) Cucumber Kimchi



**5. 김치의 발효속성 중에 관계하는 미생물**

김치의 발효 속성과정 중에 관계하는 미생물에는 호기성균(Aerobic bacteria)과 혐기성균(Anaerobic bacteria)이 있으며 그 변화는

그림 1.과 같다.

즉, 혐기성균은 숙성 기간중 점차 증가하고 호기성균은 50일까지 점차 감소하였다가 그 이후에는 점차 증가하고 있다.

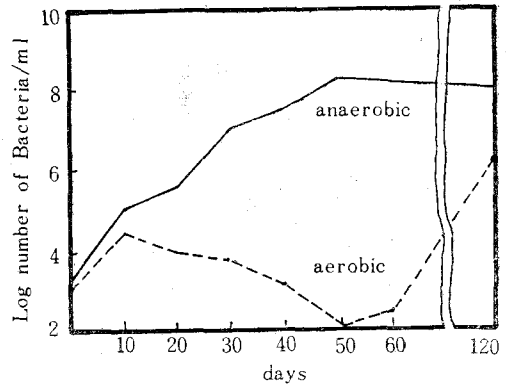


그림 1. Behavior of Microorganisms Involved during the Fermentation of Kimchi

**6. 김치의 발효 속성과정 중의 균(Bacteria)수의 변화**

김치에 관여하는 균은 대부분 유산균(Lactic acid bacteria)으로 외국 식품의 Pickle이나 Sauer kraut 등에서 볼 수 있는 것과 같으며, 발효과정중 1ml당 Bacteria수의 변화는 표 3.과 같다.

표 3. Distribution of Bacteria During Kimchi Fermentation\*

Name of Bacteria	Fermentation Days							
	0	10	20	30	40	50	60	120
<i>Pseudomonas mira</i>	$1.0 \times 10^3$	$3 \times 10^4$	—	$3 \times 10^3$	—	—	—	—
<i>P. nigrifaciens</i>	—	$2 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$	$5 \times 10^3$	—	$1.0 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	—
<i>Bacillus macerans</i>	—	—	—	—	—	$1.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	—
<i>Leuc. mesenteroides</i>	$4 \times 10^3$	$5 \times 10^4$	$4.8 \times 10^5$	$1.5 \times 10^7$	$2.5 \times 10^7$	—	$5.6 \times 10^6$	—
<i>Lact. plantarum</i>	—	$2 \times 10^4$	—	$2 \times 10^7$	$1.2 \times 10^7$	$2.0 \times 10^8$	$1.9 \times 10^8$	$1.9 \times 10^8$
<i>Lact. bervis</i>	—	—	—	$1 \times 10^6$	$1.0 \times 10^7$	$5.0 \times 10^7$	$5.4 \times 10^7$	—
<i>Streptococcus faecalis</i>	—	$3 \times 10^4$	$4 \times 10^7$	$1 \times 10^6$	—	—	—	—
<i>Pediococcus cerevisae</i>	—	—	—	—	$3 \times 10^6$	$3 \times 10^8$	$4.5 \times 10^8$	$3.2 \times 10^8$

\*Number of Bacteria plate-counted per milliliter.

즉, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bervis*, *Pediococcus cerevisiae*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Pseudomonas mira*, *Streptococcus faecalis* 등은 점차적으로 발효기간이 길어질수록 증가되었으며 *Pseudomonas nigrifaciens*는 발효기간이 길어질수록 점차 감소하는 현상을 볼 수 있다.

### 7. 김치의 발효 숙성 중의 환원당, 산도, pH의 변화

김치의 발효숙성과정 중의 환원당, 산도, pH의 변화는 그림 2.와 같다.

즉, 환원당은 발효기간이 경과될수록 점차로 감소 현상을 보이며 산도는 점차 증가 현상을 나타냈다. 또한 pH는 발효 기간이 경과될수록 약간씩 감소되는 것을 볼 수 있다.

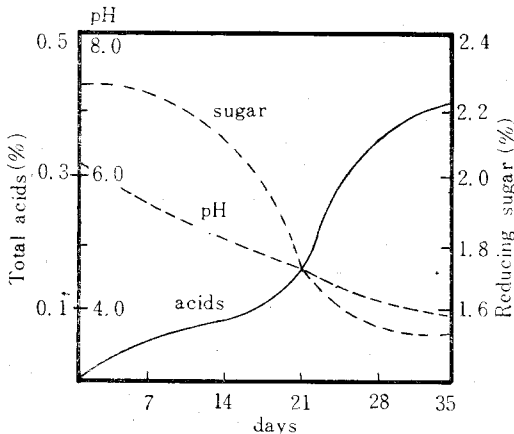


그림 2. Changes in Reducing Sugars, Acidity and pH during the Fermentation of Kimchi

### 8. 김치의 발효 숙성중 각종 Vitamin의 함량 변화

김치의 발효 숙성중 Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, Niacin 함량의 변화는 그림 3.과 같다.

즉, Niacin은 김치를 담근지 약 2주 후에 가장 많이 증가되었으며, Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>는 약 3주(21일) 경과되어 가장 많이 증가되는 것으로 볼 수 있다.

김치를 담근지 약 3주 경과된 후가 기호적인 면으로 가장 우수하다는 점에서 볼 때, 이 시기의 Vitamin B군의 증가 현상은 흥미있는

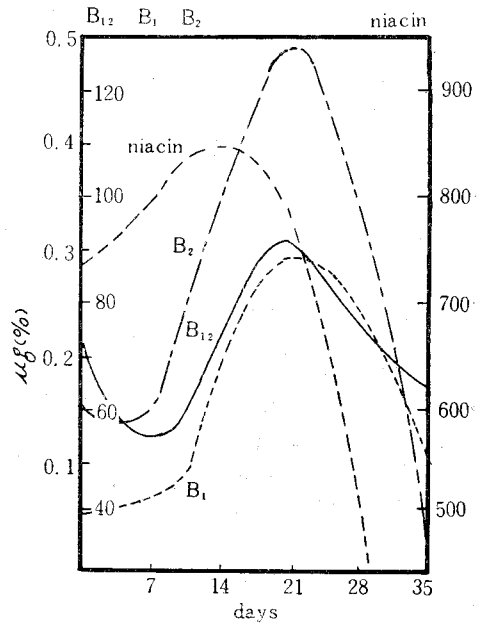


그림 3. Changes in Contents of B Vitamins during the Fermentation of Kimchi.

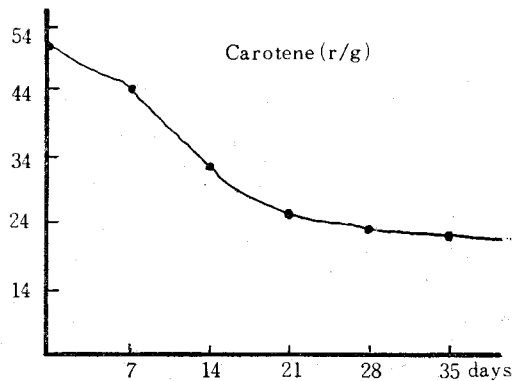


그림 4. Changes in contents of carotene during the fermentation of kimchi.

일이라 할 수 있다.

또한 Carotene과 Vitamin C의 함량 변화는 그림 4,5와 같다. Carotene은 시일이 경과함에 따라 점차적으로 감소됨을 보여 주고, Vitamin C는 김치를 담근지 15일을 전후하여 가장 많이 증가하였다가 점차 감소됨을 알 수 있다.

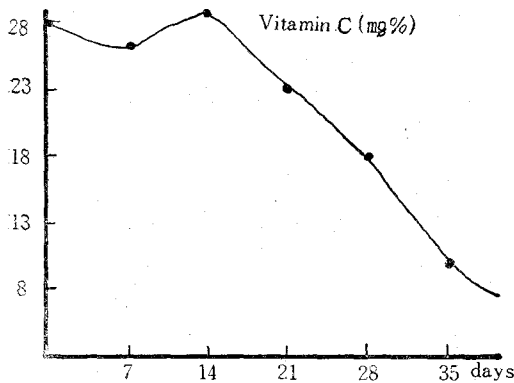


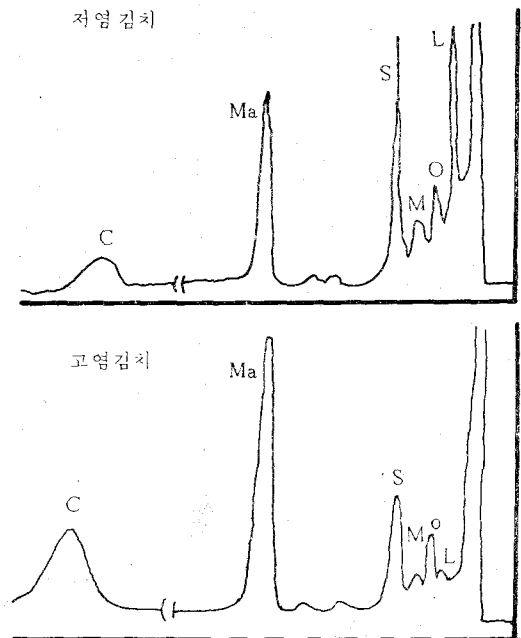
그림 5. Changes in contents of vitamin-c during the fermentation of kimchi

### 9. 식염(NaCl)농도의 관리

배추는 절일 때는 10% 식염수로 24시간 절인 후, 물로 씻고 무우는 조각을 만들어 담는다.

제조 과정 중에는 3% 정도의 식염이 알맞으며 이 보다 식염의 양이 적으면 김치의 빛깔은 좋으나 쉽게 산패되고 연부현상이 일어나기 쉽다. 또 6% 이상의 식염을 사용하면 잘 익지 않고 색깔과 맛이 나빠진다.

식염농도에 따라 저염김치(Low salty kimchi)와 고염김치(High salty kimchi)의 유기산(Citric, Malic, Oxalic, Lactic, Succinic, Malonic)함량은 그림 6.과 같으며, 저염김치에는 고염김치에 비해 Lactic acid와 Succinic acid의 함량이 많음을 알 수 있다.



(C : Citric, Ma : Malic, S : Succinic, M : Malonic, O : Oxalic, L : Lactic)

그림 6. Organic Acid Contents of Kimchi

### 10. 부재료의 관리

부재료로 첨가되는 마늘, 고추, 멸치젓 등은 김치의 발효·숙성과정을 촉진시키나 과, 생강은 발효촉진의 효과가 그다지 크지 않다. 특히 고추는 pH에 관계없이 항균력이 강하여 김치를 시지 않게하는 역할이 있는 것으로 보여진다.

따라서 오랫동안 보관했다 식용할 김치는 약간 짜게 담그는 것도 중요한 일이나 고추를 많이 넣고 마늘을 적당히 이용하는 것이 효과적이라 할 수 있다.

명태 갈치 등의 Ca이 풍부한 부재료는 숙성되어 생성된 유기산을 중화시켜 신맛을 감소시키는 효과가 있으며, 달걀껍질도 이와 같은 작용이 있는 것으로 알려져 있다.

## 11. 숙성온도와 보관

김치의 제조 과정중 가장 중요한 것은 숙성 온도와 보관온도로서 고온에서는 단시간, 저온에서는 장시간이 소요되나 가장 알맞는 숙성온도는 5~10°C이며, 숙성기간은 15~20일 경과된 것이 기호적인 면에서 가장 우수한 것으로 보여진다.

일단 숙성된 김치는 그 이상 숙성이 과속되지 않도록 과거에는 땅에 묻어 저장하였으나 근래에는 냉장하는 방법으로 보관하고 있다.

기업적인 김치 공장에서는 -2~2°C에서 냉장하는 것이 용이한 일이나 일반 가정에서는 많은 양을 한꺼번에 냉장할 수 없으므로 독이나 포장지(Vinyl, Polycello)에 김치를 담아가마니 등에 싸서 지하실이나 햇볕이 닿지 않는 건조한 땅에 보관하는 것도 좋은 방법이라 할 수 있다.

## 12. 용기(항아리)의 관리

용기에 대하여 주의할 점은 김치의 숙성으로 생성되는 Lactic acid, Succinic acid에 의하여 납, 비소, 카드뮴이 용출되어 건강을 해칠 우려가 있으므로 불량한 유약을 입힌 저질 용기의 사용은 금지하는 것이 좋다. 김치 공장에서는 Stain less tank를 이용하여 숙성보관하고 Cold chain system에 의하여 운반·수송하고 있다.

## 13. 맺음말

이상과 같이 김치는 우리의 전통적 고유식품으로서, 또 겨울철에는 Vitamin, mineral 등

의 급원식품으로서 우리의 식탁에서 끊이지 않도록 담아져 왔고 특히 겨울철에는 일가구당 100포기 정도의 김장 김치를 담아 왔다. 그러나 식생활의 개선, 가족제도의 변화, 야채의 비닐하우스 재배, 김치공장으로 부터의 손쉬운 구입 등으로 김치의 제조 방법은 많은 변화를 가져오게 됐다. 공장에서 생산된 김치 제품만 하더라도 초기에는 김치찌개 정도에 불과했던 것이 근래에 와서는 냉동·냉장의 급진적 발전으로 cold chain system에 의해 신선한 김치를 가정 식탁에 올리게 되었고, 중동, 미국, 일본 등지에 수출도 하고 있는 실정이다.

그뿐 아니라 김치속(양념)을 완전 배합·건조하여 배추를 절인 다음 이를 결등여 손쉽게 담을 수 있는 김치원소(原素)도 상품화되고 있다.

식생활은 보수적인 것으로 김치는 우리의 식탁을 떠날 수 없는 필수적 식품이나 생활양식의 변화와 식품공업기술의 급진적인 발전으로 가정에서 담던 김치를 대량으로 생산하는 기업에 맡기는 시대적 변화는 부정할 수 없는 사실이다. ■

분식가족  
건강가족