

양파가 김치 발효에 미치는 영향(I)

이진희·이혜수

서울대학교 가정대학 식품영양학과

Effect of Onion on Kimchi Fermentation (I)

Jim Heui Yi and Hei Soo Rhee

Dept. of Food and Nutrition, Seoul National University

Abstract

The changes on the pH and acidity of kimchi with the addition of different amounts of onion were investigated during fermentation at 14°C and 21°C for 20 days.

As the fermentation period increases, the pH of kimchi contained onion was higher than that of control kimchi, and total, volatile and non-volatile acidity of kimchi contained onion were lower than those of control kimchi, at 14°C and 21°C

I. 서론

우리나라의 대표적인 채소류 발효식품의 하나인 김치는 재료, 온도, 작업환경온도, 발효온도, 식염농도, 그리고 여러 양념류 등에 의해 그 맛과 품질에 큰 변화가 있으며, 숙성되는 과정에서 젖산발효를 비롯한 복잡한 발효과정을 통해 재료 중의 탄수화물, 아미노산 등으로부터 여러 저분자 물질들을 생성함으로써 김치 특유의 맛을 갖게 된다¹⁻⁵⁾. 그러나 적당한 발효가 진행된 직후에는 특이한 상쾌한 맛을 주나 저장 기간이 연장됨에 따라 산패와 이상발효 등에 의한 품질저하로 인하여 가식 기간에 제한을 받게 된다.

지금까지 침채류의 품질보존에 관한 연구로서는 김치의 과숙을 막기 위해 미생물의 작용을 억제시키는 방법으로 통조림, 냉장, 냉동, 식품보존료 첨가 및 Gamma

선 조사, 신맛의 완충효과를 위한 유기산염의 첨가, 그리고 인삼을 첨가하여 가식기간을 연장시킨 보고들이 있었다⁶⁻¹⁰⁾.

양파는 많은 양의 황화합물들을 함유하고 있어 미생물에 대한 항생작용으로 산패를 포함한 부패현상을 지연시키는 효과가 있으리라 생각되어 양파를 김치재료 중에 포함시켜 김치를 제조하고 김치 발효에 있어 pH 및 산도(acidity)에의 영향 정도가 어떠한지 알아보았다.

II. 실험재료 및 방법

1. 김치 시료 준비

배추를 2×3 cm 크기로 절단하여 15% 소금물에 2시간 절인 후 물에 헹구어, Table 1과 같은 비율로 양념을 첨가 김치를 제조하여 100g씩 병에 담아 밀봉한 후 14°C와 21°C의 항온기에서 20일간 발효시켰다.

Table 1. Preparation of Kimchi samples

Ingredients	Composition (g %)			
	Control	10% onion	15% onion	20% onion
Raw chinese cabbage	100	100	100	100
Garlic	2	2	2	2
Ginger	1	1	1	1
Red pepper	2	2	2	2
Sugar	1	1	1	1
Leek	4	0	0	0
Onion	0	10	15	20

2. 염도 및 pH 측정

염도는 Mohr 법¹¹⁾으로 식염양을 측정하였고, 김치액의 pH는 pH meter (Orion Research INC., U.S.A)로 측정하였다.

3. 산도 측정

가. 총산도(Total acidity) 측정

시료를 모두 Waring blender에 넣고 마쇄하여 Büchner funnel로 흡인 여과한 액을 일정량으로 희석하여 0.1% phenolphthalein 지시약을 사용하여 0.1 N NaOH로 적정 후 % lactic acid로 환산하여 표시하였다.

나. 휘발성 및 비휘발성 산도 측정

마쇄, 여과한 시료액을 수증기 증류하여 얻은 증류액을 0.1 N NaOH로 적정, acetic acid를 기준으로 휘발성 산의 산도를 구하였고, 수증기 증류하고 남은 용액을 100 ml로 정용한 후 0.1 N NaOH로 적정, lactic acid 기준으로 비휘발성 산의 산도를 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 염도

실험에 사용한 시료의 염도는 2.20%를 나타내었다.

2. pH 및 총산도

양과 첨가량을 달리한 김치시료의 발효온도에 따른 pH와 총산도의 변화를 Fig. 1, 2, 3, 4에 비교하여 제시하였다.

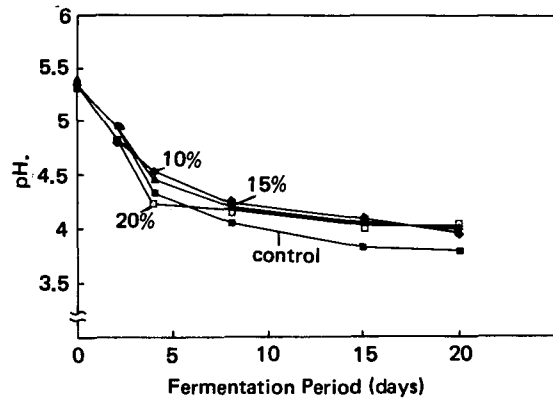


Fig. 1. Changes of pH during Kimchi Fermentatin at 14 °C

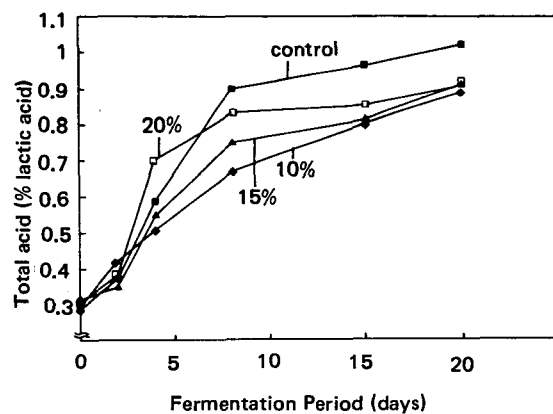


Fig. 2. Changes of total acid during Kimchi Frmentation at 14°C

각 온도에서 pH는 발효가 진행됨에 따라 점진적으로 저하되다가 8일째가 지나면서 pH 4.0 근처에서 그 변화 정도가 완만해졌으며, 총산도의 변화도 비슷한 경향을 보였다.

14°C에서 시료를 발효시킨 경우(Fig. 1, Fig. 2), control 시료에서 pH 및 총산도의 변화가 가장 컸으며, 양파를 첨가한 시료들의 pH 및 총산도의 변화를 control 시료와 비교하여 살펴보면 2일째에 큰 차이는 없으나 control 시료가 양파를 첨가한 시료들보다 약간 높은 pH와 낮은 총산도 값을 나타냈는데, 이는 양파에 당함량이 많아 초기에 다소의 pH 저하 효과를 준 것이라 생

각되므로, 양파의 당의 종류 및 함량을 살펴보는 추후의 연구가 필요하리라 본다. 4일째에 10%, 15% 양파를 함유한 시료들이 control 시료보다 pH는 높고 총산도는 낮아 4일째부터 control 시료보다 느린 속도의 발효 양상을 보였고, 8일째 이후에는 10%, 15%, 20% 양파 첨가 시료 모두에서 control 시료보다 느린 속도로 발효가 진행되었음을 알 수 있으며, 15일, 20일째 까지도 그 경향은 계속되어 더 큰 차이를 보였다.

21°C의 경우(Fig. 3, Fig. 4)에서는 14°C에서보다 pH 저하와 총산도 증가 현상이 더 큰 폭으로 변화하였지만, 양파 첨가 시료가 control 시료보다 발효현상이 더디게 일어나는 경향은 비슷하였다.

따라서, 양파가 유산균의 생육억제 또는 유기산의 완충작용을 하리라는 추측을 가능하게 하므로 이를 밝히기 위한 연구가 더 필요하리라 생각된다.

또한, 양파의 첨가량 별로 pH 및 총산도의 변화를 비교해 보면, 15%, 20% 양파 첨가 시료들보다 10% 양파 첨가 시료가 4일째 이후부터 pH는 높고 산도는 낮은 경향을 보였으며, 21°C에서보다 14°C에서 발효시킬 때 좀 더 확연하게 나타났다.

3. 휘발성 및 비휘발성 산도의 변화

발효온도에 따른 휘발성 산과 비휘발성 산의 함량 변화는 Fig 5, Fig 6에 제시하였다.

먼저, 휘발성 산의 생성량 변화를 살펴보면, 14°C에서는 8일째까지 계속 생성량이 증가하다가 그 이후에 증가속도가 둔화된 반면 21°C에서는 4일째 이후에 증가속도가 둔화되는 경향을 보였다. Control 시료와 양파 첨가 시료를 비교해 보면 20% 양파 첨가 시료가 4일째까지 control 시료보다 높은 생성량을 보였으나 발효가 진행되는 동안 control 시료보다 모든 양파 첨가 시료들에서 휘발성 산의 생성량이 더 적었다. 그 중 가장 생성량이 적은 시료는 양파 10% 첨가 시료였다.

비휘발성 산 함량의 변화는 두 발효온도에서 8일째까지 크게 증가하다가 그 이후에 증가속도가 감소하는 것으로 나타났다. 14°C에서는 2일째에 양파 첨가 시료가 control 시료보다 높은 비휘발성 산의 함량을 보였으나 8일째가 지나면서 control 시료보다 낮은 생성량을 나타냈는데, 이는 pH 변화 양상과 비슷한 경향임을 알 수 있다. 21°C에서는 14°C에서보다 더 큰폭으로 변화하였고, 20% 양파 첨가 시료가 4일째까지도 control 시료보다

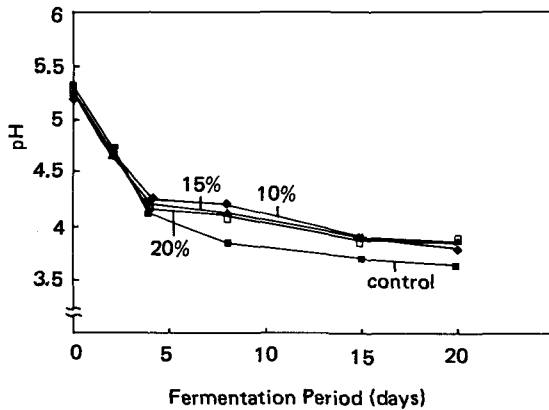


Fig. 3. Changes of pH during Kimchi Fermentation at 21°C

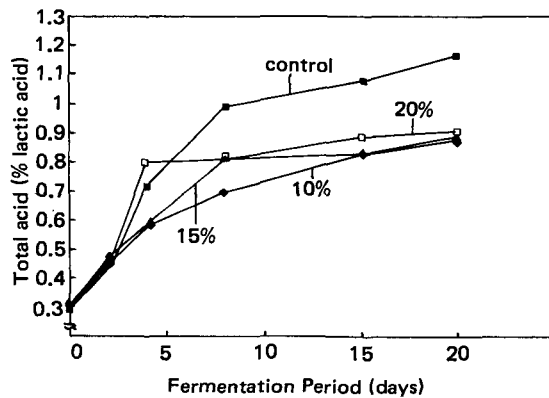


Fig. 4. Changes of total acid during Kimchi Fermentation at 21°C

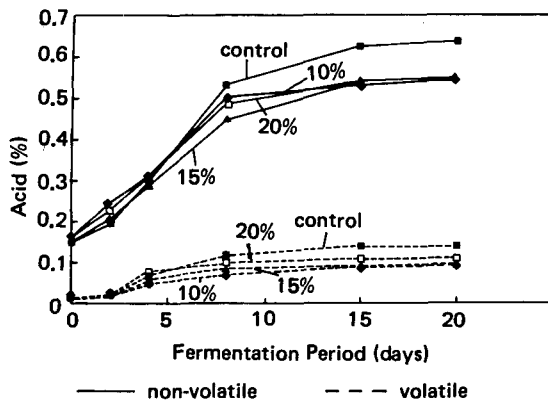


Fig. 5. Changes of volatile and non-volatile acid during Kimchi Fermentation at 14°C

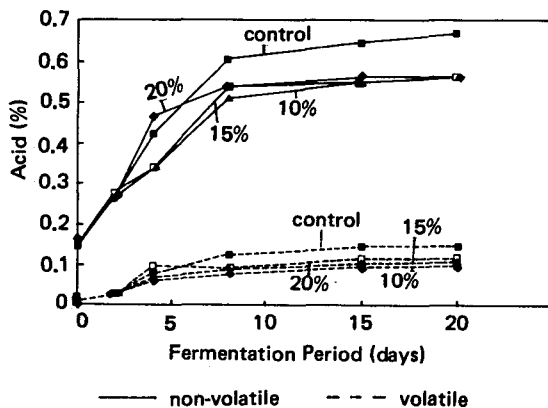


Fig. 6. Changes of volatile and non-volatile acid during Kimchi Fermentation at 21°C

높은 비휘발성 산 함량을 보였으나 발효가 더 진행되면서 control 시료보다 낮은 함량치로 떨어져 차이를 보이고 있다.

IV. 요약

양파의 첨가량을 달리하여 제조한 김치를 14°C와 21°C에서 20일간 발효시키면서 pH와 총산도, 그리고 휘발성 및 비휘발성 산도의 변화를 조사하였다.

pH와 총산도의 변화는 14°C와 21°C에서 모두 발효 기간이 길어지면서 control 시료보다 양파 첨가 시료들이 높은 pH와 낮은 총산도를 보였고, 휘발성 및 비휘발성 산의 함량 변화도 발효 기간이 길어지면서 control 시료와 양파 첨가시료들 사이의 차이가 커짐을 알 수 있었다.

따라서, 양파를 김치 제조 때에 첨가하면 김치의 가식 기간을 연장시킬 수 있다고 보며, 15%, 20% 양파 첨가 시료들도 가식기간의 연장효과를 보였으나 10% 양파 첨가 시료가 4일째 이후 부터 김치의 보존 효과가 가장 큰 것으로 나타났다. 다만, 양파 첨가 김치의 식미를 기존 김치와 비교해 보았을때 어떠한지 관능검사를 통한 연구가 뒷받침되어야 한다고 생각된다.

참고 문헌

- 1) 이수성, 김치 재료의 종류와 특성, 식품과학, 21(1):12, 1988
- 2) 최신양 외, 김치 제조시의 온도 및 염도농도에 따른 저장효과, 한국식품과학회지, 22(6):707m 1990
- 3) 민태익, 권태원, 김치 발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향, 한국식품과학회지, 16(4):443, 1984
- 4) 이상금 외, 마늘 첨가량을 달리한 김치의 숙성에 따른 변화, 한국식품과학회지, 21(1):69, 1989
- 5) 조영, 이혜수, 젖산균과 온도가 김치 발효에 미치는 영향(I), 한국조리과학회지, 7(1):15, 1991
- 6) 이양희, 양익환, 우리나라 김치의 포장과 저장방법에 관한 연구, 한국농화학회지, 13(3):207, 1970
- 7) 안숙자, 김치에서 분리한 유산균의 생육에 미치는 식염과 식품보존료의 영향, 한국조리과학회지, 4(2):39, 1988
- 8) 차보숙 외, 김치의 저장성 연장을 위한 Gamma선 조사, 한국식품과학회지, 21(1):109, 1989
- 9) 박경자, 우순자, Na-Acetate 및 Na-Malate 와 K-Sorbate가 김치 발효 중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과, 한국식품과학회지, 20(1):40, 1988
- 10) 송태희, 김상순, 인삼을 첨가한 김치의 품질 특성에 관한 연구-냉장보관을 중심으로-, 한국조리과학회지, 7(2):81, 1991
- 11) A.O.A.C. Official Methods of Analysis, 11th ed.m 875. 1970