

부추김치의 발효속성에 찹쌀풀이 미치는 영향

장명숙 · 박문옥
단국대학교 식품영양학과

Effect of Glutinous Rice Paste on the Fermentation of *Puchukimchi*

Myung-Sook Jang and Moon-Ok Park

Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

Abstract

The effect of glutinous rice paste on the physicochemical, microbiological, and sensory characteristics of *Puchukimchi* during fermentation was investigated. *Puchukimchi* is a kind of Korean kimchi made with Leek (*Allium odorum* L.). *Puchukimchi* made with various concentrations (0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0%) of glutinous rice paste were fermented at 10°C up to 45 days. As fermentation progressed, pH decreased in all of the treatments, while total acidity increased. By increasing the concentration of glutinous rice paste added, an increase of total acidity was noted from *Puchukimchi*. The reducing sugar content in most samples was decreased during fermentation, however, 1.0% treatment showed a relatively slow decrease. The total vitamin C content increased sharply at the 2nd-day of fermentation and then, gradually decreased especially from the 8th-day following a sigmoidal changing pattern. The total vitamin C content was the highest in *Puchukimchi* made with 1.0% glutinous rice paste. The counts of lactic acid bacteria increased remarkably and then decreased gradually after optimum ripening period, i.e., the palatable period of *Puchukimchi* during fermentation. Overall, *Puchukimchi* added with 1.0% glutinous rice paste showed the highest score in acceptability during fermentation.

Key words: *Puchukimchi*, glutinous rice paste, fermentation

I. 서 론

부추(Leek, *Allium odorum* L.)는 비타민 A, B₁ 및 C가 풍부하고¹⁾ 특유의 향미성분으로 allyl sulfide가 함유되어 있어 생선이나 육류의 냄새를 제거하며²⁾ 한방에서는 보혈, 구충, 이뇨, 강심, 진통, 해독제 등의 약재 그리고, 중풍, 코출혈, 치질, 당뇨, 치루, 타박상에도 이용되고 있다^{3,4)}. 부추를 재료로 하여 만든 음식으로는 부추떡, 부추죽, 부추장아찌, 부추잡채, 부추각두기, 부추김치 등이 있으며, 황화합물이 함유되어 있어 독특한 향미가 있어 다른 음식의 부재료로도 많이 사용된다. 부추김치의 담금방법은 지역에 따라 차이가 있는데, 경상도, 전라도 지역에서는 부추김치담금시 멸치젓을 사용하며 일반적으로 밀가루풀 대신 찹쌀풀을 널리 사용한다^{5,6)}. 찹쌀풀과 같은 전분은 김치의 맛을 개선시켜 풋내를 제거하고 부드러운 조직감을 주며 미생물의 생육을 촉진시켜 젖산발효를 돕고 산도와 환원당함량을 크게 변화시킨다^{7,9)}. 김치는 사용하는

재료에 따라 발효속성이 촉진되기도 하고 지연되기도 하므로 첨가하는 부재료에 따라 발효속성에 크게 영향을 줄 뿐 만 아니라 맛과 영양성분에도 변화가 생길 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 찹쌀풀의 농도를 달리하여 부추김치를 담그었을 때 발효속성에 어떤 영향을 미치는지 알아보고, 부추김치에 넣는 최적 찹쌀풀농도를 찾아내는데 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 부추는 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 경기도 일산산 재래종(*Allium odorum* L.)이다. 부재료인 고추가루는 정읍산 태양초, 멸치액젓(염도 25.76%), 찹쌀가루는 농협찹쌀을 구입하여 찹쌀중량의 2배의 물을 붓고 8시간 동안 담그어 물기를 뺀 후 가루로 만들었다. 마늘, 생강은 당일에 구입하였다.

2. 실험처리구

부추김치의 담금방법과 재료의 양은 문헌에 따라 차이가 있는데 여러 문헌의 담금방법대로 부추김치를 담그어 예비실험을 한 후 부재료의 양을 정하였고, 염도는 2.5%로 고정하였다. 재료는 Table 1과 같으며, 실험처리구는 첨가하는 찹쌀풀의 농도에 따라 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 그리고 3.0%의 5가지 처리구로 하였다.

3. 담금방법

부추김치를 담그는 방법은 다음과 같다. 부추는 깨끗이 씻어 물기를 뺀 다음 3 cm 길이로 자르고, 마늘과 생강은 곱게 다졌다. 부추에 Table 1과 같은 비율로 고춧가루를 먼저 넣어 고르게 뿌려 섞고, 마늘, 생강, 멸치액젓, 그리고 실험처리구에 따라 각각 다른 농도의 찹쌀풀을 넣고 골고루 버무린 후 사각형의 플라스틱 용기(내쇼날 플라스틱(주), 아트밀폐 3호, 14×18×22 cm)에 각각 2 kg씩 나누어 담았다. 담근 즉시 10°C 냉장조에 저장하면서 45일까지 발효숙성시켰다. 이때 실온은 30°C이었고, 담근 즉시의 품온은 24±1°C였다.

4. pH와 총산도 측정

부추김치 50 g을 blender(Osterizer, USA)의 'mince' 강도로 2분간 갈아 3점의 거즈로 짜서, 갈색 유리병에 담아 시험용액으로 사용하였다¹⁰⁾. 시료액의 pH는 pH meter(Model 520A, Orion, USA)를 사용하여 측정하였다. 총산도는 시험용액 10 ml를 0.1 N NaOH 용액으로 pH 7.0까지 중화시키는데 소요된 0.1 N NaOH의 소비 ml를 lactic acid 함량으로 환산하여 총산도(% w/v)로 표시하였다¹¹⁾.

5. 환원당 함량 측정

pH와 총산도 측정용 시험용액을 사용하여 표준곡선안에 당농도가 들어오게 희석한 후 DNS 방법¹²⁾으로 측정하였다.

Table 1. Recipe of Puchuckimchi for the experiment

Ingredients	Weight (g)	Ratio (% w/w)
Leek	1000	100
Salted anchovy	130	13
Red pepper powder	54	5.4
Garlic	40	4
Ginger	16	1.6
Glutinous rice paste		
Glutinous rice flour ^{a)}		
Water	100	10

^{a)} Varied with experimental treatments; 0.0, 0.5, 1.0, 2.0 and 3.0% to the Leek weight.

6. 총 비타민 C 함량 측정

2,4-Dinitrophenyl hydrazine법¹³⁾에 따라 측정하였다.

7. 미생물학적 특성 측정

부추김치 국물을 무균적으로 1 ml 취하여 0.85%(w/v) saline으로 단계희석한 후, 총균수배지(Plate Count Agar, Difco Lab.), 젖산균 분리용 배지(*Lactobacillus* MRS Agar, Difco Lab.)에 1 ml씩 pouring culture method로 접종한 다음 총균수는 30°C에서, 젖산균수는 37°C에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 계수하였다¹⁴⁾.

8. 관능적 특성 평가

찹쌀풀 농도를 달리한 부추김치를 10°C에서 45일간 발효숙성시키면서 김치의 외관, 냄새, 짠맛, 신맛, 감칠맛, 텍스처, 전반적인 기호도에 대한 7가지 관능적 특성의 기호도와 감칠맛의 강도를 평가하였다. 관능검사원은 본 실험에 흥미를 가지고 있고, 김치맛에 대한 차이식별능력이 있는 단국대학교 식품영양학과 대학원생 8명으로 선정하였고, 7점 기호척도법¹⁵⁾으로 평가하여, 2회 반복 실시 후 평균값으로 하였다. 이 7점은 "대단히 좋음(excellent)", 1점은 "대단히 나쁨(extremely poor)"으로 하였다. 시료의 제시 순서는 세자리 숫자로 표기하였으며, 흰색의 무늬없는 접시를 사용하여 10 g씩 제시하였다.

9. 통계처리

관능적 특성의 평가 결과는 ANOVA 및 Duncan의 다범위검정(Duncan's multiple range test)¹⁶⁾을 통하여 5.0% 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH와 총산도

첨가하는 찹쌀풀의 농도를 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0%로 달리하여 담근 부추김치를 10°C에서 45일 동안 발효숙성시키면서 pH와 총산도의 변화를 관찰한 결과는 Fig. 1, 2와 같다.

pH(Fig. 1)는 발효숙성이 진행됨에 따라 점차로 낮아졌는데, 발효숙성 초기에는 처리구간에 큰 변화가 없었다. 발효숙성 2일에 모든 처리구의 pH가 약간 높아졌다가 낮아졌고, 발효숙성 8일과 발효숙성 13일 사이에 크게 낮아졌다. 발효숙성 13일 이후 발효숙성 45일까지 서서히 감소하였다. 특히, 2.0% 처리구가 발효숙성 18일에서 발효숙성 30일 사이에 다른 처리구에 비해 낮은 pH를 나타내었다. 발효숙성 45일에는

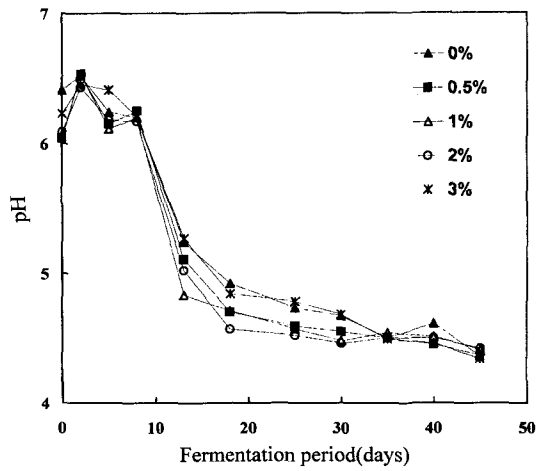


Fig. 1. Changes in pH of *Puchukimchi* added with various concentrations of glutinous rice paste during fermentation.

찰쌀풀 농도가 높은 3.0% 처리구가 가장 낮은 pH를 나타내었다. 정 등¹⁷⁾은 glucose, lactose, sucrose, 감자 전분을 첨가한 시료 중 특히 감자전분을 첨가한 시료가 발효 진행 중 가장 낮은 pH를 보였다고 하였고, 이 등¹⁸⁾은 김치 담금시 찹쌀풀을 첨가하면 pH가 급격히 감소한다고 하였는데, 본 실험의 결과와 일치하였다.

총산도(Fig. 2)도 pH와 비슷한 경향을 보이면서 증가하였다. 담금 직후에는 처리구별로 총산도에 약간의 차이를 보였는데 발효숙성이 진행됨에 따라 증가하였다. 발효숙성 8일에는 모든 처리구의 총산도가 같았고, 발효숙성 8일 이후에 크게 증가하였다. 발효숙성

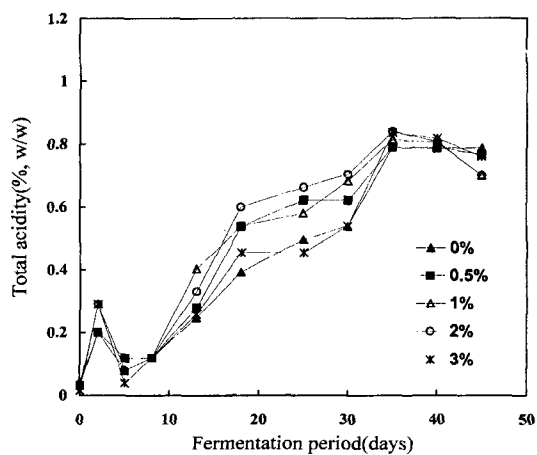


Fig. 2. Changes in total acidity of *Puchukimchi* added with various concentrations of glutinous rice paste during fermentation.

13일과 18일 사이에 모든 처리구의 총산도가 크게 증가하였는데, 특히 2.0% 처리구가 가장 큰 증가를 보였다. 발효숙성 35일에 모든 처리구의 총산도가 0.78%~0.84%로 각각 최대값을 나타내어 최대 발효상태로 보였다. 이후 약간 감소하였다가 발효숙성 45일에는 낮은 쪽으로 다시 증가하였다. 발효숙성 전반적으로 보면 발효숙성 초기에서 중반까지는 찹쌀풀의 농도가 높을수록 발효숙성이 빨리 진행되어 총산도가 높았고, 발효숙성 말기에는 오히려 찹쌀풀을 첨가하지 않은 처리구가 가장 높은 총산도를 나타내었다. 따라서, 찹쌀풀의 첨가는 발효숙성 초기에 미생물의 영양원으로 쓰여 발효숙성을 촉진하는 것으로 생각된다. 배추김치에서 먹기에 적당한 총산도가 0.6~0.8%라는 민과 권¹⁹⁾, 이 등²⁰⁾의 보고와 0.7~0.8%라는 이와 전²¹⁾의 결과와 달리, 부추김치에서는 발효숙성 말기에 이와 비슷한 총산도를 나타내어 약간 다른 결과를 보였다. 부추김치는 0.4~0.6%의 총산도가 적당하리라 생각되는데 이것은 이와 전²¹⁾의 결과로 볼 때 김치 담금시 사용하는 재료가 다르고 발효숙성 중 젖산균의 종류가 달라 유기산의 생성정도가 다르기 때문으로 생각된다.

2. 환원당 함량

부추김치의 발효숙성 중 환원당 함량의 변화는 Fig. 3과 같다. 부추김치 담금초기의 환원당함량은 첨가한 찹쌀풀의 농도가 높을수록 많은 것으로 나타났다. 발효숙성이 진행됨에 따라 모든 처리구의 환원당 함량이 점차로 감소하였는데, 특히 발효숙성 2일에 크게 감소하였다. 모든 처리구중 1.0% 처리구가 전체 발효

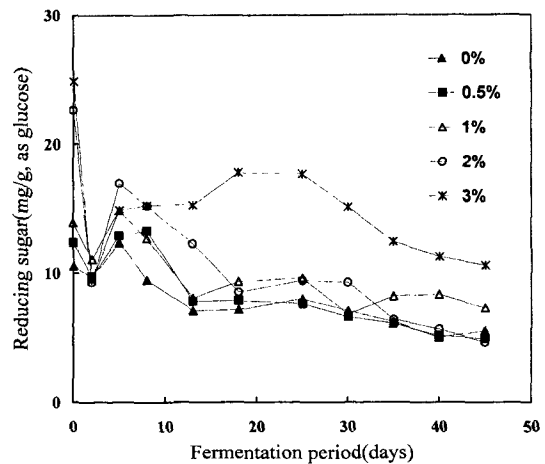


Fig. 3. Changes in reducing sugar content of *Puchukimchi* added with various concentrations of glutinous rice paste during fermentation.

숙성기간 동안 가장 적은 쪽으로 완만하게 감소하였다. 가장 높은 농도인 3.0% 처리구는 발효숙성 초기부터 말기까지 가장 많은 환원당 함량을 보였다. 부추김치에 첨가한 찹쌀풀의 농도에 따라 처리구별로 환원당이 크게 감소한 시기도 달랐는데 0.0% 처리구는 발효숙성 5~8일, 0.5%와 1.0% 처리구는 발효숙성 8~13일, 2.0% 처리구는 발효숙성 13~18일, 그리고 3.0% 처리구는 발효숙성 30일~35일로 나타났다. 따라서 첨가하는 찹쌀풀의 농도가 발효숙성에 크게 관여함을 알 수 있었다. 찹쌀풀의 농도가 높은 3.0% 처리구는 발효숙성 초기보다는 많이 감소하였지만, 다른 처리구에 비하여 많이 유지되었다. 전반적으로 0.0% 처리구는 발효숙성 초기부터 다른 처리구에 비해 환원당 함량이 적었으며 말기까지 적은 함량을 유지하였다. 이는 육 등²⁰⁾의 무김치 연화방지 실험에서 김치가 익을 때까지 환원당이 증가되었다가 그 후 감소된다는 보고와 일부 일치하였고, 발효숙성기간에 산의 증가와 더불어 환원당이 점진적으로 증가하며, 산패기간에는 당분이 급격히 감소하였다는 김 등²⁰⁾의 결과와도 비슷하였다. 밀가루풀의 농도를 달리한 경우²⁰⁾에도 풀의 첨가 농도가 높은 처리구에서 환원당 함량이 가장 높다고 하였는데, 본 실험과 비슷한 경향이였다.

3. 총 비타민 C 함량

총 비타민 C 함량의 변화는 Fig. 4와 같다. 발효숙성 초기에는 대부분 처리구의 총 비타민 C 함량이 거의 비슷하였는데, 3.0% 처리구가 다른 처리구에 비해 많았다. 발효숙성이 진행됨에 따라 모든 처리구의 총 비타민 C 함량이 발효숙성 2일에 크게 감소하였다가 다시 증가한 다음 발효숙성 8일 이후 서서히 감소하였다. 특히 모든 처리구에서 발효숙성 8일 이후에는 발효숙성 13일에 크게 감소하였다. 이 시기에는 pH가 크게 낮아지고, 총산도가 증가하는 결과를 보여 발효숙성이 활발히 진행되었음을 알 수 있었다. 그리고, 이 시기에 특히 찹쌀풀 1.0% 첨가구의 총 비타민 C가 가장 크게 감소하였다. 발효숙성 말기에는 1.0% 처리구가 가장 많은 총 비타민 C 함량을 보였다. 초기에 총 비타민 C가 감소하는 것은 박 등²⁰⁾에 의하면 ascorbic acid oxidase의 활성 때문이라고 하여 본 연구 결과와 일치하였다. 배추김치중의 비타민 C 함량에 관한 연구²⁰⁾에서 발효숙성 초기에 감소하던 비타민 C 함량이 숙성정기에 일시적이지만 현저히 증가하여 숙성과정에서 비타민 C가 생합성되고 있다고 한 결과와는 달리 발효숙성 초기에 감소 이후에도 약간의 증가만 있을 뿐 계속 서서히 감소하는 다른 결과를 나타내었다.

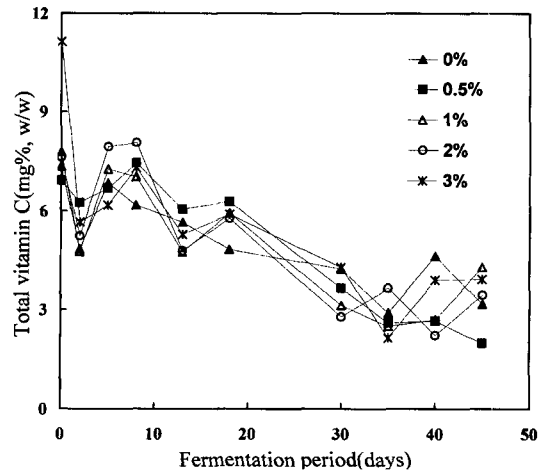


Fig. 4. Changes in total vitamin C content of *Puchukimchi* added with various concentrations of glutinous rice paste during fermentation.

4. 미생물학적 특성

(1) 총균수

첨가하는 찹쌀풀의 농도를 달리하여 담근 부추김치의 발효숙성 중 총균수의 변화는 Fig. 5와 같다. 발효숙성 초기의 총균수는 처리구별로 약간의 차이를 나타냈지만, 거의 비슷하였다. 발효숙성 5일에서 8일 사이에 모든 처리구의 총균수가 증가하였고, 특히 0.5% 처리구가 이 시기에 가장 크게 증가하였다. 나머지 4개의 처리구는 각각 발효숙성 8일에서 13일 사이에 크게 증가하였다. 발효숙성 13일 이후에는 모든 처리구의 총균수가 거의 유지되다가 발효숙성 40일 이후에 약간 감소하였다. 발효숙성 45일에 가장 적은 총균수

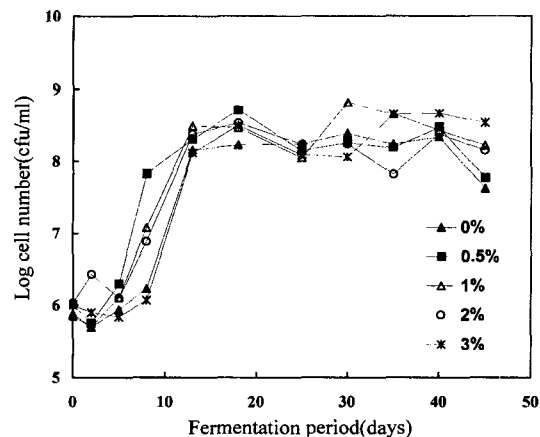


Fig. 5. Changes in total cell counts of *Puchukimchi* added with various concentrations of glutinous rice paste during fermentation.

를 보인 것은 0.0% 처리구였고, 가장 많은 균수를 나타낸 것은 찹쌀풀의 농도가 가장 높았던 3.0% 처리구였다. 전반적으로 보면 발효숙성 초기에는 0.5% 처리구가 가장 많은 총균수를 나타내었고, 발효숙성 중기에는 1.0% 처리구, 발효숙성 말기에는 3.0% 처리구가 많은 총균수를 보여 찹쌀풀을 첨가하지 않은 0.0% 처리구에 비해 많은 총균수를 나타냈다. pH와 총산함량의 결과와 마찬가지로 찹쌀풀은 부추김치에서 미생물의 영양원으로 쓰여 발효숙성을 돕고, 총균수의 증가를 가져 온 것으로 생각된다.

(2) 젖산균수

부추김치의 발효숙성 중 젖산균수의 변화는 Fig. 6과 같다. 젖산균수도 총균수의 변화결과와 마찬가지로 발효숙성 초기에는 처리구별로 약간의 차이는 있지만, 거의 비슷한 젖산균수를 보였다. 발효숙성 2일에 모든 처리구의 젖산균수가 약간 감소하였고, 그 이후에는 점차로 증가하였다. 처리구별로 크게 증가하는 시기는 조금씩 차이가 있어 3.0% 처리구를 제외한 모든 처리구들은 발효숙성 5일에서 8일, 13일에 걸쳐 크게 증가하였다. 발효숙성 13일 이후부터는 발효숙성 40일까지 모든 처리구의 젖산균수가 거의 유지되었고, 발효숙성 45일에 약간 감소하였다. 발효숙성 전체적으로 보면 찹쌀풀을 첨가한 처리구의 젖산균수가 0.0% 처리구에 비해 많은 것을 알 수 있었고, 찹쌀풀이 미생물의 영양원으로 쓰여 발효숙성에 도움을 준 것으로 생각되었다. 따라서, 발효숙성 초기부터 중기까지 꾸준한 균수의 증가와 많은 균수를 유지한 것은 1.0% 처리구였고, 발효숙성말기에도 가장 많은 젖산

균수를 유지한 것은 3.0% 처리구로 나타났다. 김 등²⁶⁾에 의하면 배추의 환원당 함량이 김치 발효에 미치는 영향에서 발효숙성 초기에 젖산균수는 급격히 증가하며, 이를 계속 유지하거나 증가하였으며, 환원당이 균수증가의 주 요인이라고 보고하였는데, 본 실험의 젖산균수 경향과 비슷한 결과를 보였다. 김치가 적당히 익은 정도의 pH 및 산도를 보이는 시기와 최고의 균수에 도달하는 시기가 일치하였다는 조와 이²⁷⁾의 실험 결과는 본 실험의 결과와 비슷한 결과를 나타내었다.

5. 관능적 특성

첨가하는 찹쌀풀의 농도를 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0%로 달리하여 담근 부추김치를 발효숙성시키면서 외관, 냄새, 짠만, 신맛, 감칠맛, 텍스처, 전반적인 기호도에 대한 기호도와 감칠맛의 강도특성에 대해 관능평가를 실시한 결과는 Table 2와 같다.

외관은 담금초기에는 거의 비슷하였는데 발효숙성이 진행됨에 따라 약간씩 차이를 나타내었다. 발효숙성 전반적으로 1.0% 처리구의 점수가 발효숙성 2일에서 8일까지 5.0 이상이었고, 다른 처리구에 비해 약간 높은 점수를 받았다. 각 처리구별로 최고점수를 받은 시기는 각각 달라 0.0, 0.5, 3.0% 처리구는 발효숙성 5일에, 1.0% 처리구는 발효숙성 8일에, 2.0% 처리구는 발효숙성 5일과 30일에 받았다. 발효숙성 45일에는 2.0% 처리구를 제외한 모든 처리구가 같은 점수를 받았다. 찹쌀풀의 농도에 따른 처리구간에 유의적인 차이는 보이지 않았다.

냄새는 발효숙성 0일에는 처리구별로 거의 비슷한 점수를 받았고, 발효숙성이 진행됨에 따라 찹쌀풀을 넣은 처리구가 넣지 않은 처리구에 비해 비교적 높은 점수를 받았다. 이것은 찹쌀풀이 부추의 풋내를 없애 주기 때문인 것으로 생각된다. 발효숙성이 진행됨에 따라 찹쌀풀을 넣은 처리구가 0.0% 처리구에 비해 빨리 발효숙성이 진행되어 오히려 좋지 않은 점수를 받았다. 발효숙성 25일 이후부터는 0.0% 처리구가 다른 처리구에 비해 비교적 좋은 점수를 받았다. 발효숙성 말기인 45일에 가장 좋은 점수를 받은 처리구는 1.0% 처리구였다. 발효숙성 전반적으로 보면 발효숙성 초기에서 중기로 진행되면서 냄새의 점수가 모든 처리구에서 증가하여 좋은 평가를 받다가 다시 발효숙성 말기로 되면서 서서히 처리구들의 점수가 감소하였다. 유의적인 차이를 보인 것은 발효숙성 40일로 모든 처리구에서 $p < 0.01$ 수준으로 나타났다.

짠만은 초기 염농도를 2.5%로 맞추었는데, 패널이 느끼는 짠만의 정도는 처리구별로 약간 다르게 나타

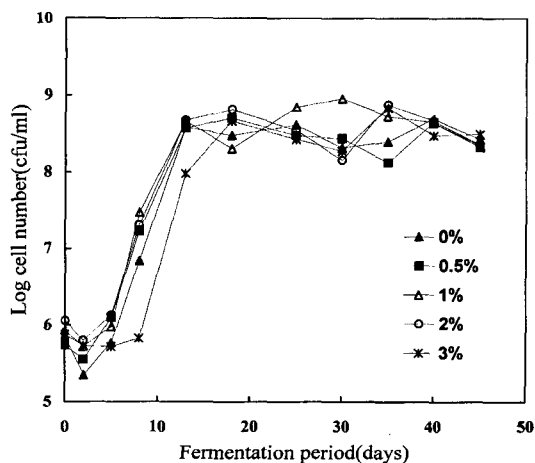


Fig. 6. Changes in lactic acid bacteria cell number of Puchukimchi added with various concentrations of glutinous rice paste during fermentation.

Table 2. Sensory evaluation scores of *Puchukimchi* added with glutinous rice paste

Sensory characteristics	Days	Concentration of glutinous rice paste added (%) [*]				
		0.0	0.5	1.0	2.0	3.0
Appearance	0	4.3±1.7	4.7±1.4	4.4±1.3	4.7±1.8	5.4±1.0
	2	5.0±1.2	4.7±1.4	5.1±1.4	5.1±1.5	4.9±1.5
	5	5.5±0.6	5.8±0.5	5.0±2.0	5.3±0.5	5.5±1.7
	8	5.2±1.2	5.3±1.2	5.5±1.1	4.8±1.3	5.2±1.0
	18	4.7±1.0	4.2±1.7	4.0±1.3	4.0±1.4	4.2±1.3
	25	4.2±1.5	3.6±0.6	4.4±1.1	3.8±2.2	3.0±1.6
	30	4.0±1.4	4.3±1.0	3.8±1.0	5.3±1.5	3.8±1.0
	35	4.1±1.2	4.0±1.4	3.9±1.7	3.1±0.7	3.4±1.0
	40	3.5±1.1	3.2±1.2	3.3±1.0	2.8±0.8	3.0±1.3
	45	2.8±0.5	2.8±0.5	2.8±1.1	2.0±1.0	2.8±1.3
Smell	0	4.4±1.1	4.6±0.8	4.0±1.4	4.7±0.9	4.7±1.0
	2	5.0±1.0	5.1±1.2	5.3±1.1	5.3±1.0	5.6±1.1
	5	5.5±0.6	5.8±0.5	6.0±0.8	5.5±1.0	5.3±1.0
	8	5.6±0.6	5.4±0.9	5.8±1.1	5.6±1.1	5.2±0.8
	18	4.7±1.0	4.8±1.5	4.3±1.6	4.3±1.5	4.5±1.6
	25	4.0±1.0	3.8±0.8	4.2±1.8	4.4±1.5	3.8±1.8
	30	4.0±0.8	3.5±1.0	3.5±1.0	3.5±0.6	3.5±1.0
	35	4.4±1.3	4.1±1.5	4.0±1.2	3.1±1.2	3.7±1.1
	40	4.2±1.0 ^a	3.5±1.1 ^a	3.5±1.1 ^a	2.0±0.6 ^b	3.3±0.5 ^c
	45	3.4±1.1	2.8±1.1	3.2±0.8	2.2±1.3	3.0±0.7
Salty taste	0	3.6±1.1	3.6±1.9	3.7±1.6	3.3±2.1	3.0±1.3
	2	4.3±0.8 ^a	4.1±0.9 ^a	3.7±0.8 ^a	4.7±1.0 ^b	4.9±1.2 ^c
	5	5.3±0.5 ^a	5.5±0.6 ^a	5.3±0.5 ^a	4.5±1.0 ^b	5.5±0.7 ^c
	8	4.3±1.2	4.2±0.8	4.8±0.8	4.7±1.2	5.0±0.9
	18	4.0±0.9	5.0±0.9	4.5±1.4	4.0±1.5	4.0±1.1
	25	4.0±1.4	3.6±1.1	4.4±2.0	4.4±1.8	3.2±1.1
	30	4.7±1.3	4.0±0.8	4.3±1.0	3.5±1.0	3.8±1.3
	35	4.0±1.8	3.6±1.3	4.4±1.7	3.6±0.8	3.4±1.7
	40	3.8±1.0 ^a	5.8±1.3 ^b	3.3±1.0 ^b	2.3±1.5 ^b	2.8±1.2 ^c
	45	3.4±2.0	2.0±1.4	3.0±1.4	3.2±0.8	3.0±1.0
Sour taste	0	4.0±0.6	4.1±0.7	4.0±0.8	4.3±0.8	4.3±0.8
	2	4.3±0.8 ^a	4.3±0.5 ^b	3.6±0.8 ^b	4.6±0.8 ^c	4.3±1.0 ^b
	5	4.5±1.0	4.5±1.0	5.5±0.7	4.8±1.3	4.8±0.5
	8	4.2±0.8 ^a	4.0±0.6 ^c	4.3±0.5 ^b	4.5±0.8 ^b	5.0±0.9 ^a
	18	4.2±1.3	4.7±1.4	4.5±1.2	3.8±1.3	4.0±1.4
	25	4.4±1.5	3.6±1.3	4.8±1.6	3.8±1.9	3.8±2.0
	30	4.0±1.2 ^c	3.3±0.5 ^b	3.0±0.1 ^a	3.5±0.6 ^b	2.8±0.5 ^b
	35	4.1±1.4	3.6±1.4	3.4±1.4	2.9±0.9	3.7±1.4
	40	3.7±1.4 ^a	3.0±1.3 ^b	3.8±1.0 ^a	2.2±2.5 ^b	3.3±1.0 ^b
	45	3.2±1.9	1.8±0.8	2.4±1.1	2.8±1.3	2.6±1.1
Good taste	0	3.9±1.5	3.7±1.5	3.7±2.0	3.7±2.0	4.0±2.0
	2	4.2±0.8	4.4±1.3	4.1±1.5	4.6±1.0	4.4±1.0
	5	5.0±1.4	4.0±1.4	5.5±0.6	5.0±1.4	4.5±1.7
	8	4.7±0.8	4.7±0.5	5.2±0.8	5.0±0.9	5.0±1.6
	18	4.0±1.1	4.8±0.8	4.7±1.5	4.2±1.6	4.2±1.5
	25	3.5±1.3	3.0±1.2	4.3±1.7	3.3±2.2	2.8±1.5
	30	3.8±0.5	3.5±1.0	3.8±0.5	3.8±1.0	3.3±0.5
	35	3.7±2.0	3.6±1.1	4.0±1.6	2.6±0.8	3.1±1.8
	40	3.5±1.1 ^a	3.0±0.9 ^b	3.7±0.8 ^a	2.0±1.1 ^b	3.3±0.8 ^a
	45	3.4±1.5	1.8±0.8	3.0±1.6	2.6±1.1	3.0±1.0

Table 2. Continued

Sensory characteristics	Days	Concentration of glutinous rice paste added (%)*				
		0.0	0.5	1.0	2.0	3.0
Good taste ¹⁾	0	3.9±1.9	4.1±2.3	4.4±1.9	4.1±1.9	4.4±1.7
	2	4.0±0.8	4.0±1.2	5.0±1.3	4.9±1.2	4.3±1.1
	5	4.8±0.5 ^a	4.0±0.8 ^b	5.5±0.6 ^c	4.8±0.5 ^a	4.3±0.5 ^b
	8	4.3±0.5	4.5±0.8	4.7±1.0	4.3±1.0	5.0±1.6
	18	3.3±0.8	4.2±1.5	4.2±1.6	3.8±1.5	4.0±1.8
	25	4.0±1.4	4.0±1.6	4.0±1.8	4.0±2.5	3.3±2.2
	30	3.8±1.5	4.3±1.7	4.5±1.3	3.8±1.3	4.3±2.1
	35	3.6±1.7	3.8±2.0	3.9±1.9	3.1±2.0	3.7±1.7
	40	3.3±1.0	3.0±1.6	3.5±1.6	3.0±2.2	3.0±1.6
	45	3.2±1.6	2.8±2.7	3.2±1.9	3.6±2.4	3.8±2.1
Texture	0	3.7±1.4	3.4±1.6	3.9±1.9	4.0±1.6	4.4±1.3
	2	5.0±1.2	4.7±1.5	6.1±1.2	5.3±1.4	5.4±1.3
	5	5.5±0.6	5.5±1.0	5.8±0.5	5.8±0.5	5.3±1.0
	8	4.8±1.5	5.2±0.8	5.5±1.6	5.2±1.3	5.2±1.0
	18	3.7±1.4	4.2±0.8	4.0±0.9	3.8±1.3	3.2±0.8
	25	3.5±1.7	2.3±1.3	3.8±2.1	2.3±1.9	2.3±1.5
	30	3.5±0.6	3.3±0.5	3.5±0.6	3.3±0.5	3.0±0.8
	35	3.4±0.8	3.3±1.0	3.7±1.0	3.6±1.1	3.1±1.4
	40	2.6±0.9	2.8±0.5	3.0±1.0	2.4±0.9	3.2±1.3
	45	2.8±1.3	1.8±0.8	2.6±0.9	2.2±1.3	2.4±1.1
Overall acceptability	0	3.4±1.1	3.4±2.0	3.4±1.7	3.6±1.9	5.0±1.2
	2	4.3±1.1	4.6±1.6	4.9±1.4	5.0±1.0	5.3±1.1
	5	5.0±1.4 ^a	5.0±0.8 ^b	6.3±0.5 ^c	5.3±0.5 ^a	4.5±1.0 ^b
	8	5.2±0.8	5.0±0.9	5.3±1.5	5.2±1.5	5.5±1.4
	18	4.0±1.0	5.2±1.3	4.7±1.5	4.3±1.9	4.0±1.7
	25	3.8±0.8	3.6±1.5	4.4±1.8	3.2±1.8	3.4±0.9
	30	3.8±1.0	3.8±0.5	3.0±0.8	3.3±1.0	3.0±0.8
	35	4.0±1.6	3.9±1.2	3.7±1.8	2.7±1.0	3.1±1.4
	40	3.5±1.4 ^c	3.0±1.8 ^c	3.3±0.8 ^c	1.5±0.6 ^c	3.0±0.9 ^c
	45	3.0±1.6 ^c	1.4±0.9 ^b	3.0±1.2 ^c	2.2±1.3 ^b	2.8±0.8 ^b

*Means without letters are not significantly different at 5% level by ANOVA test.

¹⁾Means intensity of good taste.

^a^bMeans with the same letters in a row are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

났다. 발효숙성일별로 처리구 사이에서 모두 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않았다. 비교적 좋은 짠맛의 점수를 꾸준히 받은 처리구는 1.0% 처리구였고, 발효숙성 초기와 중기에 걸쳐 좋은 평가를 받은 처리구는 0.5%와 3.0% 처리구였다.

신맛은 발효숙성초기에는 찹쌀풀농도가 높은 처리구(2.0%와 3.0%)가 다른 처리구에 비해 좋은 점수를 받다가 발효숙성이 진행되면서 발효숙성 중기에는 1.0% 처리구가 좋은 점수를 받았고, 발효숙성 말기인 30일 이후에는 0.0% 처리구가 신맛에서 좋은 평가를 받았다. 본 실험의 결과 부추김치는 총산도가 0.4~0.6%일 때 가장 맛이 좋았는데, 발효 숙성 30일 이후에는 0.0% 처리구의 총산도가 비교적 낮았으며, 30일

에는 다른 처리구의 총산도가 모두 0.6% 이상이었는 데, 0.0%처리구만 0.54%로 나타나 신맛에서 높은 점수를 받은 것으로 생각된다. 찹쌀풀의 첨가가 미생물의 발효숙성에 영향을 미쳐 찹쌀풀의 농도가 높은 처리구에서는 발효숙성 초기 부터 적당한 신맛을 느끼게 한 것으로 생각된다.

감칠맛의 기호도는 발효숙성 초기인 0일에는 3.0% 처리구가 가장 높은 점수를 받았다. 발효숙성 2일에는 2.0% 처리구가 4.6으로 가장 높은 점수를 받았고, 발효숙성 5일 이후부터 발효숙성 40일까지는 거의 대부분이 1.0% 처리구가 비교적 높은 감칠맛의 기호도 점수를 받았다. 발효숙성 말기인 45일에는 0.0% 처리구가 다른 처리구에 비해 높은 점수를 받았다. 전체 발

효숙성기간 동안 $p < 0.05$ 수준에 유의적인 차이를 보인 것은 발효숙성 40일로 나타났고, 나머지 발효숙성 일 동안은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 관능검사 결과 찹쌀풀의 첨가가 부추김치에서 감칠맛의 기호도에 크게 영향을 미치는 것으로 생각되었다.

감칠맛의 강도는 찹쌀풀농도의 증가나 감소에 따른 처리구별로 뚜렷한 결과를 보이지 않았다. 발효숙성 0일 부터 발효숙성 40일까지 1.0% 처리구가 가장 높은 강도를 보였고, 발효숙성 45일에는 3.0% 처리구가 높게 나타났다. 처리구 중에서는 1.0% 처리구가 평가 결과 가장 큰 감칠맛의 강도로 나타났다. 감칠맛의 기호도에서 전반적으로 점수가 좋았던 1.0% 처리구와 가장 큰 강도로 느꼈던 처리구가 일치하는 결과를 보였다. 전체적인 발효숙성 동안에는 발효숙성 5일만이 유의수준 $p < 0.05$ 에서 차이를 보였다. 따라서, 감칠맛을 가장 강하게 느꼈던 처리구인 1.0% 첨가구가 부추김치의 찹쌀풀 첨가시에 느끼는 감칠맛의 가장 적당한 첨가량으로 생각된다.

텍스처는 발효숙성 0일에는 3.0% 처리구가 가장 높은 점수를 받았고, 발효숙성 2일 부터 35일까지는 1.0% 처리구가 다른 처리구에 비해 높은 점수를 받았다. 발효숙성 45일에는 0.0% 처리구가 처리구 중 가장 높은 점수를 받았다. 발효숙성 동안 $p < 0.05$ 수준에서 모두 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 텍스처가 전체 발효숙성기간 동안 좋게 평가된 것은 1.0% 처리구였다.

전반적인 기호도는 발효숙성 0일과 2일에는 3.0% 처리구의 점수가 다른 처리구에 비해 높았고, 발효숙성 5일 부터 25일까지는 1.0% 처리구의 점수가 높아 좋은 기호도 평가를 받았다. 발효숙성 30일 이후부터 발효숙성 45일까지는 0.0% 처리구의 기호도가 좋게 평가되었다. 관능검사결과 부추김치에서 찹쌀풀의 첨가는 발효숙성에 영향을 미쳐서 발효숙성 초기에는 적당한 신맛이 빨리 느껴지는 3.0% 처리구를 선호하였고, 발효숙성 중기에는 1.0% 처리구가 좋은 평가를 받았다. 발효숙성 말기에는 오히려 찹쌀풀을 넣지 않은 0.0% 처리구가 좋은 전반적인 기호도 점수를 나타냈다.

관능검사결과를 종합해 볼 때 대부분의 관능평가 항목에서 1.0% 처리구가 비교적 높은 점수를 받아 좋게 평가되었다. 따라서, 부추김치의 담금시에 적합한 찹쌀풀의 농도는 1.0%가 바람직하리라 생각된다.

IV. 요약

본 연구에서는 부추김치를 담글 때 최적의 찹쌀풀

농도를 찾기 위한 것으로 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0% 농도의 찹쌀풀을 가하여 부추김치를 담그고, 담근 즉시 10°C에서 45일 동안 발효숙성시키면서 이화학적, 미생물학적 및 관능적 특성을 알아 보았는데 결과는 다음과 같다. pH와 총산도는 발효숙성 초기인 0~5일 이전에는 처리구간에 큰 변화가 없었다. 발효숙성이 진행됨에 따라 pH는 감소하였으며 총산도는 증가하였는데 찹쌀풀의 농도가 높을수록 이러한 변화가 크게 나타났고 발효숙성 말기인 35일 이후에는 0.0% 처리구가 오히려 높은 총산도를 나타내었다. 환원당 함량은 모든 처리구에서 감소하였는데 특히 1.0% 처리구가 발효숙성기간중 가장 적은 폭으로 완만하게 감소하였다. 3.0% 처리구가 가장 많은 환원당 함량을 보였다. 총 비타민 C 함량은 발효숙성 2일에 크게 감소하였다가 다시 증가한 다음 8일 이후 계속 감소하였는데 말기에는 1.0% 처리구의 함량이 가장 많았다. 총균수는 발효숙성이 진행됨에 따라 증가하였는데 찹쌀풀의 첨가가 미생물의 발효숙성을 도와 발효숙성 말기인 35일 이후에는 3.0% 처리구가 가장 높은 수치를 나타내었다. 발효숙성 기간동안 꾸준한 젖산균수의 증가를 보이며 많이 나타난 것은 1.0% 처리구였다. 관능적 특성에서는 전반적으로 1.0% 처리구가 가장 좋은 점수를 받아 부추김치를 담글 때에는 1.0% 농도의 찹쌀풀을 첨가하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

감사의 글

이 연구는 단국대학교 대학 연구비의 지원으로 연구되었음.

참고문헌

1. 한국영양학회: "한국인 영양권장량<제 6차 개정판>" (1995).
2. 장지현: 전장음식으로서의 김치의 효능. 김치과학과 산업, 김치연구회, 2, 5 (1993).
3. 한국자원식물연구소: "한국식품대보감". 제일출판사, p. 508 (1990).
4. 중약대사전. "소학식관". 상해과학기술출판사, p. 838 (1995).
5. 이종미: 우리 나라 상용 김치의 지역성 고찰. 이화여대 가정대 100주년 기념논총, p. 325 (1990).
6. 윤서석: "한국의 음식용어". 민음사, p. 159 (1991).
7. 우순자: 찹쌀풀 및 새우젓 첨가가 총 유리아미노산, 총비타민 C 및 환원형 Ascorbic acid의 함량변화에 미치는 영향. 한국조리학회지, 10, 225 (1994).
8. 정미은, 이혜준, 우순자: 새우젓 및 찹쌀풀 첨가가 김

- 치 발효 중 저급 질소화합물 함량에 미치는 영향. 한국식생활문화학회지, **9**, 125 (1994).
9. 한국식품개발연구원: "김치류의 표준 가공 설정". (1994).
 10. Nagatsu, A., Tenmaru, K., Matsuura, H., Murakami, N., Kobayashi, T., Okuyama, H., and Sakakibara, J.: Novel antioxidants from roasted perilla seed. *Chem. Pharm. Bull.*, **43**, 887 (1995).
 11. 박경자, 우순자: Na-acetate 및 Na-malate와 K-sorbate가 김치 발효 중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과. 한국식품과학회지, **20**, 40 (1988).
 12. Miller, G.L.: *Analytical chem.* 31, pp. 426-428 (1959).
 13. 정동효, 장현기: "식품분석". 진로연구사, pp. 250-254 (1989).
 14. 이인선, 박완수, 구영조, 강국희: 품종별 가을배추로 제조한 절임배추의 저장 중 특성 변화. 한국식품과학회지, **26**, 239 (1994).
 15. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘: "관능검사 방법 및 응용". 신광출판사, pp. 210-217 (1993).
 16. 송문섭, 이영조, 조진섭, 김병천: "SAS를 이용한 통계자료분석". 자유아카데미, pp. 61-84 (1989).
 17. 정하숙, 고영태, 임숙자: 당류가 김치의 발효와 비타민 C의 안정도에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **18**, 369 (1985).
 18. 이형옥, 이혜준, 우순자: 찹쌀풀 및 새우젓 첨가가 김치 발효 중 총 유리아미노산, 총 비타민 C 및 환원형 Ascorbic acid 함량변화에 미치는 영향. 한국조리과학회지, **10**, 225 (1984).
 19. 민태익, 권태완: 김치발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향. 한국식품과학회지, **16**, 443 (1984).
 20. 이철우, 고창영, 하덕모: 김치발효 중의 젖산균의 경시적 변화 및 분리 젖산균의 동정. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **20**, 102 (1992).
 21. 이승교, 전승규: 김치의 숙성에 미치는 온도의 영향. 한국영양식량학회지, **11**, 63 (1982).
 22. 육 철, 장 금, 박관화, 안승요: 예비열처리에 의한 무김치의 연화방지. 한국식품과학회지, **17**, 447 (1985).
 23. 김점식, 김일석, 정동효: 김치성분에 관한 연구. (제 1보) 동치미 숙성 과정에 있어서의 성분동태. *과연회보*, **4**, 35 (1959).
 24. 이승민: 들나물김치의 발효속성에 소금농도와 밀가루 풀농도가 미치는 영향. 단국대학교 석사학위논문 (1996).
 25. 김종규, 이낙훈, 이부권: 한국재래식 간장맛의 특징. 경상대학교 농업연구소보, 제 18호, 73 (1984).
 26. 김동관, 김병기, 김명환: 배추의 환원당 함량이 김치 발효에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **23**, 73 (1994).
 27. 조 영, 이혜수: 젖산균과 온도가 김치발효에 미치는 영향(1). 한국조리과학회지, **7**, 15 (1991).

(1998년 9월 25일)