

부추김치의 발효속성에 들깨가루 첨가량이 미치는 영향

장명숙 · 박문옥*

단국대학교 식품영양학과, *장안대학 식품영양과

Effect of Various Levels of Perilla Seed Powder on the Fermentation of *Puchukimchi*

Myung-Sook Jang and Moon-Ok Park*

Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

*Department of Food and Nutrition, Changan Junior college

Abstract

The effect of various levels of perilla seed powder on physicochemical, microbiological, and sensory characteristics of *Puchukimchi* during fermentation was investigated. *Puchukimchi* is a kind of Korean kimchi made with Leek (*Allium odorum* L.). In a laboratory model of *Puchukimchi* made with various levels (0, 1, 2, 3, 5%) of perilla seed powder fermented at 10°C up to 45 days. As a fermentation progressed, the initial high decrease in pH has been retarded in all the treatments, of which the delaying extent was noted from *Puchukimchi* made with perilla seed powder. The pH dropped with accumulation of total acidity. The total vitamin C content increased sharply at the palatable period of *Puchukimchi* during initial fermentation and then, especially from the 8th-day, gradually decreased later following sigmoidal changing pattern. And the total vitamin C content was the highest in the *Puchukimchi* made with 5% perilla seed powder. The lactic acid bacteria count increased remarkably and then decreased gradually after optimum ripening period, i.e., the palatable period of *Puchukimchi* during fermentation. During the early stage of fermentation, sensory evaluation showed the higher scores on the overall taste of *Puchukimchi* made with 3, 5% on the 2nd-day, 1, 2% on the 5th-day of fermentation. However, the trend of acceptability has been reversed by the *Puchukimchi* made with little amount of perilla seed powder, more notably 2% at the later stage of fermentation.

Key words: *Puchukimchi*, powder of perilla seed, taste, fermentation

I. 서 론

부추(*Leek, Allium odorum* L.)는 중국이 원산지로서 우리나라를 비롯한 세계 각지에서 재배되고 일년내내 구입할 수 있다. 부추는 '온신고정(溫腎固精)'의 효과가 있어 여러 기관의 기능을 향진시키는 작용이 있으며, 기양초(氣陽草)라고도 부르는데 이것은 마늘과 같은 강장(強壯)효과가 있기 때문이다¹⁾. 다른 녹황색 채소에 비하여 단백질, 비타민 A, B₂, C, 칼슘, 철 등의 영양소를 많이 함유하고 있고²⁾, 독특한 향미성분인 유황화합물은 생선이나 육류의 냄새를 제거하는데 효과가 있다³⁾. 부추김치의 담금법은 조선중기에 등장하는데 부추를 잠깐 말려 쪄서 소금을 뿌려 절인 김치이며 참기름을 조금 섞어 넣는다고 하였다⁴⁾. 현대에 출간된 문헌의 부추김치 담금법을 보면 부재료의 종류와 배합비율이 조리서에 따라 다르고, 지역마다 담그는 방법에 차이가

있는 것으로 나타났다. 일부지역에서는 들깨가루와 간장을 넣어 부추김치를 담그기도 하는데, 들깨는 w-3계 필수지방산인 linolenic acid 등 우리몸에 필요한 불포화지방산을 많이 함유하고 있어 영양적으로 우수하며⁵⁾, 볶은 들깨로부터 항산화물질을 분리하였다는 보고⁶⁾가 있어 김치에 첨가하였을 때 김치의 발효속성을 지연시켜주는 효과가 있을 것으로 생각된다. 또한 들깨는 특유의 고소한 냄새를 가지므로 예로부터 음식의 강한 냄새를 순화시켜주는 데에도 쓰여 왔다. 김치는 사용하는 재료에 따라 발효속성이 촉진되기도 하고 지연되기도 하므로 부추김치에 첨가하는 부재료에 따라서 맛과 발효속성에 크게 영향을 줄 뿐만 아니라 영양성분에도 변화가 생길 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 부추김치를 담글 때 들깨가루를 첨가하여 들깨가루의 첨가량에 따라 부추김치의 맛과 발효속성에 어떠한 영향을 미치는 지 알아보고,

부추김치에 적당한 들깨가루 첨가량을 찾아내는 데 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 부추는 1997년 7월 8일 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 경기도 일산산 재래종 (*Allium odorum* L.)이다. 부재료인 고추가루는 정읍산 태양초, 간장은 샘표 양조국간장(염도 17.71%), 들깨가루는 태광식품(들깨 100%, 국산)의 것으로 구입하였으며, 마늘, 생강은 당일에 구입하였다.

2. 실험처리구

부추김치의 담금방법과 재료의 양은 문헌마다 약간씩 다른데 여러 문헌의 담금방법대로 부추김치를 담그어 예비실험을 한 후 부재료의 양을 정하였고, 염도는 2.5%로 고정하였다. 재료는 Table 1과 같으며, 실험처리구는 들깨가루 첨가량에 따라 0, 1, 2, 3, 그리고 5%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 고추가루를 먼저 넣어 고르게 뿌려 섞고, 마늘, 생강, 간장, 그리고 실험처리구에 따라 들깨가루를 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 냉장고에 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 사용하였다⁷⁾. 시료액의 pH는 pH meter(Model 520A, Orion, USA)를 사용하여 측정하였다. 총산도는 시험용액 10 ml를 0.1 N NaOH용액으로 pH 7.0까지 중화시키는데 소요된 0.1 N NaOH의 소비 ml를 lactic acid 함량으로 환산하여 총산도(% w/v)로 표시하였다⁸⁾.

5. 환원당 함량 측정

pH와 총산도 측정용 시험용액을 사용하여 표준곡선안에 당농도가 들어오게 희석한 후 DNS 방법⁹⁾으로 측정하였다.

6. 총 비타민 C 함량 측정

2,4-Dinitrophenyl hydrazine¹⁰⁾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 계수하였다¹¹⁾.

8. 관능적 특성 평가

들깨가루 첨가량을 달리한 부추김치를 10°C에서 45일간 발효숙성시키면서 김치의 외관, 냄새, 짠맛, 신맛, 고소한 맛, 텍스처, 전반적인 기호도에 대한 7가지 관능적 특성의 기호도와 고소한 맛에 대한 강도 특성을 평가하였다. 관능검사원은 본 실험에 흥미를 가지고 있고, 김치맛에 대한 차이식별능력이 있는 단국대학교 식품영양학과 대학원생 8명으로 선정하였고, 7점 기호척도법¹²⁾으로 평가하여, 2회 반복 실시 후 평균값으로 하였다. 이때 7점은 "대단히 좋음(excellent)", 1점은 "대단히 나쁨(extremely poor)"으로 하였다. 시료의 제시는 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)¹³⁾을 통하여 5% 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH와 총산도

Table 1. Recipe of *Puchuckimchi* for the experiment

| Ingredients | Weight (g) | Ratio (% w/w) |
|-----------------------------------|------------|---------------|
| Leek | 1000 | 100 |
| Red pepper powder | 54 | 5.4 |
| Garlic | 40 | 4.0 |
| Ginger | 16 | 1.6 |
| Soybean sauce | 184 | 18.4 |
| Perilla seed powder ¹⁾ | | |

¹⁾ Varied with experimental treatments; 0, 1, 2, 3 and 5% to the Leek weight.

들깨가루 첨가량을 0, 1, 2, 3, 5%로 달리하여 담근 부추김치를 10°C에서 45일 동안 발효숙성시키면서 pH와 총산도의 변화를 관찰한 결과는 Fig. 1, Fig. 2와 같다. pH(Fig. 1)는 발효숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 낮아졌는데, 발효숙성 초기에는 처리구간에 큰 변화가 없었다. 발효숙성 2일에 모든 처리구의 pH가 약간 높아졌다가 낮아지는 결과를 나타내었는데 발효숙성 18일까지는 들깨가루를 첨가한 처리구보다 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구의 발효숙성이 빨리 진행되어 낮은 pH를 보였다. 그런데 발효숙성 25일째부터는 오히려 들깨가루 5% 첨가구가 낮은 pH를 나타내어 발효숙성 40일까지 발효숙성이 빨리 진행되는 것으로 나타났다. 특히, pH의 변화를 거의 보이지 않은 처리구는 들깨가루 2% 첨가구로 발효숙성 40일과

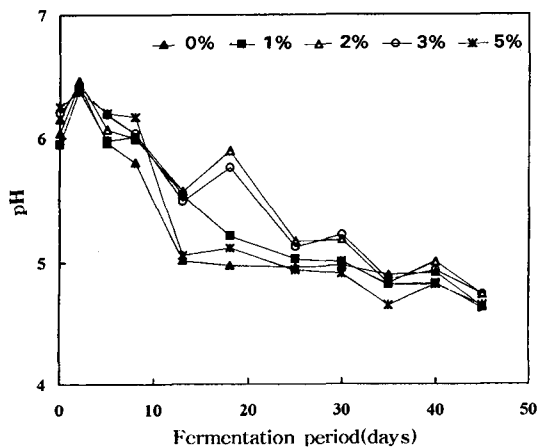


Fig. 1. Changes in pH of *Puchukimchi* added with various levels of perilla seed powder during fermentation.

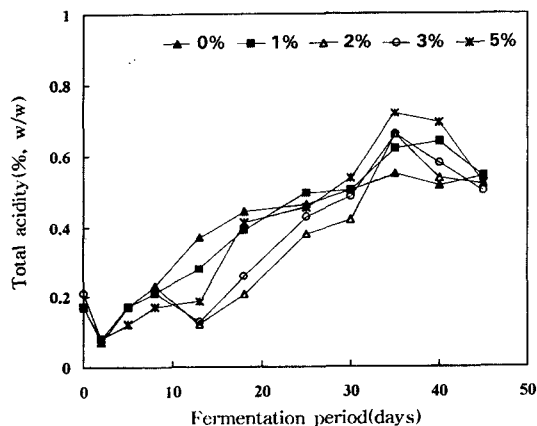


Fig. 2. Changes in total acidity of *Puchukimchi* added with various levels of perilla seed powder during fermentation.

45일에 처리구 중 가장 높은 pH를 나타내었다. 본 실험에서 부추김치의 맛이 좋아지는 시기는 발효숙성 5일~8일로 이 때의 pH는 6.0~6.5의 범위였는데, 다른 김치에서는 이 시기에 pH가 4.3~4.5의 범위였으며 맛이 좋아졌다고 하여¹⁰⁾ 김치의 종류에 따라 맛이 좋아지는 시기의 pH에도 차이가 있음을 알 수 있었다. 총산도(Fig. 2)도 pH와 비슷한 경향을 보이면서 증가하였다. 담근 직후에는 총산도가 0.17%로 거의 비슷하였고, 발효숙성 2일에 약간 감소하여 0.07% 또는 0.08%이었다. 발효숙성 8일 이후부터 발효숙성 18일까지는 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구가 가장 높은 총산도를 나타내었는데 발효숙성 30일 이후부터는 들깨가루 5% 첨가구가 오히려 가장 높게 나타나 발효숙성이 빨리 진행되었음을 알 수 있었다. 전반적으로 처리구 중에서 적은 총산도를 나타낸 것은 들깨가루 2% 첨가구로 모든 처리구 중에서 발효숙성이 가장 천천히 진행된 것으로 보였다. 배추김치에서 먹기에 적당한 총산도가 0.6%~0.8%라는 민과 권¹⁰⁾과 이 등¹⁰⁾의 보고와 0.7~0.8%라는 이와 전¹⁰⁾의 결과와 달리, 부추김치에서는 발효숙성 45일의 과숙상태가 되었을 때에도 총산도가 0.75%를 넘지 않아 배 등¹⁰⁾의 멸치젓 첨가량이 부추김치의 발효숙성에 미치는 영향을 연구한 결과와 일치하였다. 이것은 식염농도나 김치 담금시 사용하는 재료, 숙성온도에 따라 젖산균의 종류가 다르고 유기산의 생성이 다르다는 이와 전¹⁰⁾의 결과로 볼 때 김치의 재료가 다르기 때문에 총산도에 차이가 있는 것으로 생각된다.

2. 환원당 함량

부추김치의 환원당 함량의 변화는 Fig. 3과 같다. 발효숙성이 진행됨에 따라 모든 처리구들의 환원당 함량이 발효숙성 8일까지 서서히 증가하였다가 발효숙성 18일에 약간 감소하였고, 발효숙성 35일에 다시 서서히 증가하였다가 감소하는 두 번의 증가시기와 감소시기를 나타내었다. 실험처리구별로 큰 차이를 보이지 않았고, 전반적으로 비슷한 경향이었다. 발효숙성 초기에는 모든 처리구가 거의 비슷한 환원당 함량을 보였는데, 발효숙성 말기인 45일에는 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구가 가장 적은 환원당 함량을 나타내어 들깨가루를 첨가한 처리구 보다는 발효숙성이 빨리 일어났다고 생각되었다. 이는 육 등¹⁰⁾의 무김치 연화방지 실험에서 김치가 익을 때까지 환원당이 증가되었다가 그 후 감소된다는 보고와 발효숙성기간에 산의 증가와 더불어 환원당이 점진적으로 증가하며, 산패기간에는 당분이 급격히 감소하였다는 김 등¹⁰⁾의

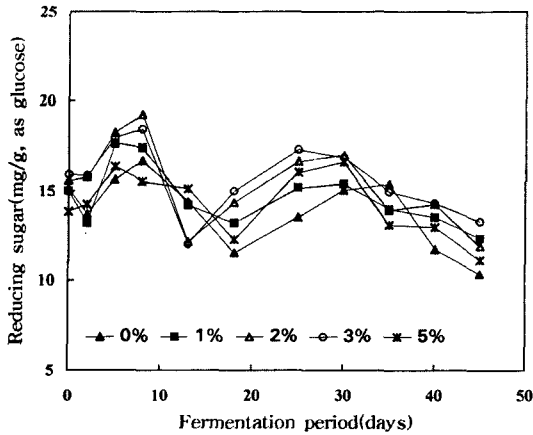


Fig. 3. Changes in reducing sugar content of *Puchukimchi* added with various levels of perilla seed powder during fermentation.

결과와 비슷하였다. 그러나 배 등¹⁷⁾에 의하면 부추김치에 젓갈을 많이 첨가함에 따라 환원당 함량이 두드러지게 감소하였다고 하였다.

3. 총 비타민 C 함량

들깨가루 첨가량을 달리하여 담근 부추김치의 총비타민 C 함량 변화는 Fig. 4와 같다. 발효숙성 초기에는 모든 처리구의 총비타민 C 함량이 거의 비슷하였고, 발효숙성이 진행됨에 따라 들깨가루 1%와 2% 첨가구는 발효숙성 2일에 약간 증가하였다가 발효숙성 5일에 다시 감소하였으며, 나머지 처리구는 발효숙성 2일에 감소하였다가 발효숙성 8일에 다시 발효숙성 초기의 총비타민 C 함량 보다는 적은 값으로 약간 증

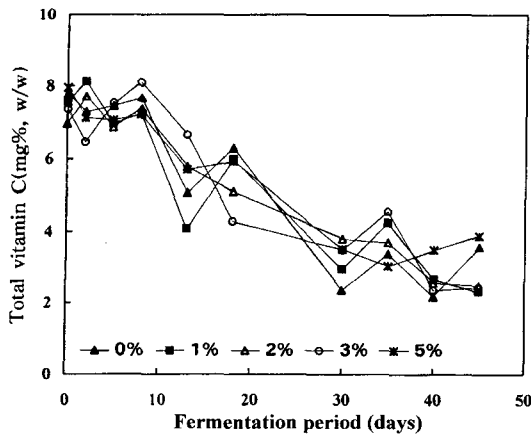


Fig. 4. Changes in total vitamin C content of *Puchukimchi* added with various levels of perilla seed powder during fermentation.

가하였다. 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구는 발효숙성 초기부터 서서히 감소하다가 발효숙성 8일에 초기보다는 적지만 약간 증가하였다가 발효숙성 45일까지 계속 감소하였다. 이에 비하여 들깨가루 1%와 2% 첨가구는 발효숙성 2일에, 들깨가루 3% 첨가구는 발효숙성 8일에 발효숙성 초기의 총비타민 C 함량보다 증가하는 결과를 보여 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구와는 변화양상에 차이가 있었다. 이는 배추김치 중의 비타민 C 함량에 관한 연구²⁰⁾에서 발효숙성 초기에 감소하던 비타민 C 함량이 숙성적기에 일시적이지만 현저히 증가하여 숙성과정에서 비타민 C가 생합성되고 있다고 한 결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 또한 발효숙성 중에 총비타민 C 함량이 서서히 감소하는 과정에서 발효숙성 40일까지는 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구에 비하여 들깨가루를 첨가한 처리구가 약간 많은 총비타민 C 함량을 나타내었다. 그러나 부추김치 담금시 부재료 중 젓갈의 첨가량을 달리하였을 때에는 젓갈의 농도가 높은 시료일수록 오히려 총비타민 C가 많이 파괴되었다고 하였다.

4. 미생물학적 특성

들깨가루 첨가량을 달리하여 담근 부추김치의 발효숙성 중 총균수와 젖산균수의 변화는 Fig. 5, Fig. 6과 같다. 총균수의 변화와 젖산균수의 변화는 모든 처리구에서 발효숙성초기 균수와 말기 균수에 차이가 있을 뿐 거의 비슷한 양상을 보였다. 총균수가 발효숙성 초기에는 젖산균수 보다 많은 수를 보였고, 말기에는 총균수의 감소결과에 비해 젖산균수는 어느 정도 균수를 유지하는 것으로 나타났다. 총균수는 들깨가루

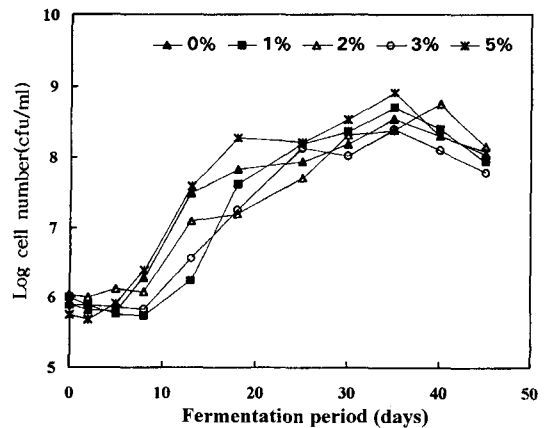


Fig. 5. Changes in total cell counts of *Puchukimchi* added with various levels of perilla seed powder during fermentation.

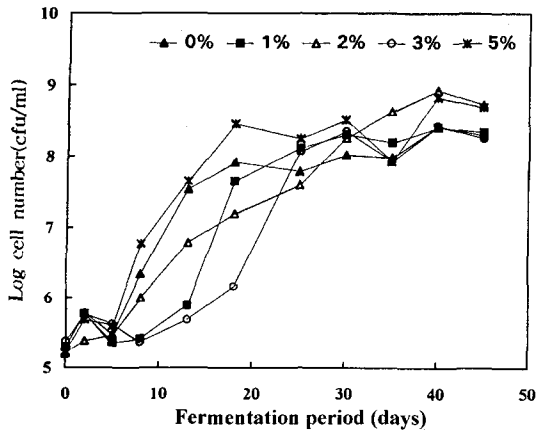


Fig. 6. Changes in lactic acid bacteria cell number of *Puchukimchi* added with various levels of perilla seed powder during fermentation.

첨가량에 관계 없이 발효속성이 진행됨에 따라서 서서히 증가하였는데, 대부분의 처리구는 발효속성 35일에 최대 총균수를 나타내었고, 들깨가루 2% 첨가구만이 이것보다 조금 늦은 발효속성 40일에 최대 총균수를 나타내었으며, 발효속성 45일에도 다른 처리구에 비해 가장 많은 총균수를 보였다. 젖산균수도 총균수와 마찬가지로 발효 초기에는 처리구별로 거의

비슷하다가 발효속성이 진행됨에 따라 서서히 증가하여 발효속성 40일에 모든 처리구의 젖산균수가 최대로 증가하였는데, 들깨가루 2% 첨가구가 가장 많았으며 발효속성 45일까지도 다른 처리구에 비해 가장 많은 젖산균수를 유지하였다. 김 등²¹⁾에 의하면 배추의 환원당 함량이 김치 발효에 미치는 영향에서 발효속성 초기에 젖산균수는 급격히 증가하며, 이를 계속 유지하거나 증가하였으며, 환원당이 균수증가의 주요인이라고 보고하였는데, 본 실험의 젖산균수 경향과 비슷한 결과를 보였다.

5. 관능적 특성

들깨가루 첨가량을 0, 1, 2, 3, 5%로 달리하고 10°C에서 45일 동안 발효속성시키면서 부추김치의 관능적 특성인 외관, 냄새, 짠만, 신맛, 감칠맛, 고소한 맛, 텍스처, 전반적인 기호도에 대해 관능평가를 실시한 결과는 Table 2와 같다.

외관은 발효속성 초기부터 발효속성 8일까지 전반적으로 높은 점수를 받았으나, 들깨가루 5% 첨가구만이 발효속성 8일에 3.4($p < 0.01$)로 특히 낮은 점수를 보였다. 전반적으로 좋은 평가를 받은 것은 들깨가루 2% 첨가구로 발효속성 말기인 45일에도 다른 처리구에 비하여 좋은 평가를 받았다.

Table 2. Sensory evaluation scores of *Puchukimchi* added with various levels of perilla seed powder

| Sensory characteristics | Days | Percentage of perilla seed powder added* | | | | |
|-------------------------|------|--|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Appearance | 0 | 5.5±1.1 | 5.0±1.3 | 5.5±0.6 | 4.7±1.2 | 5.0±1.6 |
| | 2 | 5.3±1.5 | 5.4±1.3 | 5.4±0.5 | 5.3±1.0 | 4.4±1.3 |
| | 5 | 5.8±1.0 | 6.0±1.2 | 6.3±1.0 | 7.0±0.0 | 6.0±0.8 |
| | 8 | 5.4±1.1 ^a | 5.1±0.9 ^a | 5.1±1.1 ^a | 5.4±0.8 ^a | 3.4±0.5 ^b |
| | 13 | 4.7±1.6 | 4.5±2.1 | 4.2±1.3 | 4.0±1.3 | 3.3±1.2 |
| | 18 | 5.0±1.4 ^a | 4.4±1.3 ^a | 4.8±0.8 ^a | 4.4±1.5 ^a | 3.8±1.3 ^c |
| | 25 | 3.2±1.5 ^a | 3.8±2.1 ^b | 3.4±1.8 ^a | 3.6±1.1 ^a | 4.0±1.6 ^a |
| | 30 | 4.0±0.7 ^{ab} | 2.8±1.3 ^b | 4.2±1.3 ^a | 4.0±1.0 ^{ab} | 3.0±0.7 ^{ab} |
| | 35 | 3.3±1.5 | 3.5±1.3 | 3.3±1.7 | 3.5±1.3 | 2.8±0.5 |
| | 45 | 2.6±1.1 | 2.8±1.9 | 2.9±1.5 | 2.0±1.0 | 2.8±1.1 |
| Smell | 0 | 5.2±1.1 | 4.7±1.2 | 5.7±0.6 | 5.2±1.2 | 5.3±1.6 |
| | 2 | 4.4±1.5 | 5.4±1.3 | 5.4±0.5 | 5.4±1.0 | 4.4±2.3 |
| | 5 | 5.6±1.0 | 6.0±1.2 | 6.3±1.0 | 7.0±0.0 | 6.0±0.8 |
| | 8 | 5.4±1.1 ^a | 5.1±0.9 ^a | 5.1±1.1 ^a | 5.4±0.8 ^a | 3.4±0.5 ^b |
| | 13 | 4.7±1.6 | 4.5±2.1 | 4.2±1.3 | 4.0±1.3 | 3.3±1.2 |
| | 18 | 5.0±1.4 | 4.4±1.3 | 4.8±0.8 | 4.4±1.5 | 3.8±1.3 |
| | 25 | 3.2±1.5 | 3.8±2.1 | 3.4±1.8 | 3.6±1.1 | 4.0±1.6 |
| | 30 | 4.0±0.7 ^{ab} | 2.8±1.3 ^b | 4.2±1.3 ^a | 4.0±1.0 ^{ab} | 3.0±0.7 ^a |
| | 35 | 3.3±1.5 | 3.5±1.3 | 3.3±1.7 | 3.5±1.3 | 2.8±0.5 |
| | 45 | 2.6±1.1 | 2.8±1.9 | 2.8±1.5 | 2.0±1.0 | 2.8±1.1 |

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

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

Table 2. Continued

| Sensory characteristics | Days | Percentage of perilla seed powder added* | | | | |
|-------------------------|------|--|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Salty taste | 0 | 3.5±1.2 | 3.7±1.2 | 4.7±0.5 | 4.5±1.4 | 4.8±1.2 |
| | 2 | 4.3±1.0 | 4.2±1.1 | 4.6±0.8 | 4.6±1.0 | 4.6±1.1 |
| | 5 | 5.5±0.6 | 5.3±1.0 | 5.3±0.5 | 5.5±0.6 | 5.3±0.5 |
| | 8 | 4.3±1.3 ^{ab} | 5.1±1.1 ^a | 4.9±0.9 ^{ab} | 3.9±1.2 ^b | 4.4±1.3 ^{ab} |
| | 13 | 3.8±1.2 | 4.5±1.5 | 4.7±0.8 | 3.5±1.1 | 4.5±0.8 |
| | 18 | 4.6±1.7 | 4.0±1.6 | 4.4±1.5 | 4.4±0.9 | 3.8±1.1 |
| | 25 | 4.2±0.8 | 4.6±1.1 | 4.4±1.1 | 4.2±1.3 | 4.2±0.8 |
| | 30 | 3.6±1.1 | 3.4±0.6 | 4.2±0.5 | 4.2±0.8 | 3.8±0.5 |
| | 35 | 4.3±1.7 | 4.3±1.5 | 3.8±1.9 | 4.3±1.7 | 4.3±1.3 |
| | 45 | 3.2±1.0 | 2.5±0.6 | 2.8±1.0 | 3.3±1.5 | 3.5±1.5 |
| Sour taste | 0 | 4.1±1.4 | 4.2±1.1 | 4.2±0.7 | 4.2±0.4 | 4.2±0.4 |
| | 2 | 4.3±1.1 | 4.6±1.0 | 4.6±0.6 | 4.6±0.5 | 4.6±0.5 |
| | 5 | 5.5±0.6 | 5.5±0.6 | 5.8±0.5 | 5.3±0.5 | 5.0±0.8 |
| | 8 | 4.9±0.9 | 5.1±0.9 | 4.6±0.9 | 4.9±1.1 | 4.4±0.5 |
| | 13 | 4.7±1.0 | 4.5±1.2 | 4.2±1.2 | 4.3±0.5 | 4.3±1.0 |
| | 18 | 4.6±1.1 | 4.4±0.6 | 4.8±1.1 | 4.4±1.1 | 4.2±0.8 |
| | 25 | 4.2±0.8 | 4.0±1.6 | 5.0±1.0 | 4.6±1.1 | 4.2±0.8 |
| | 30 | 3.2±0.5 ^b | 3.2±0.5 ^b | 3.2±0.5 ^b | 4.2±1.1 ^a | 3.6±0.9 ^a |
| | 35 | 4.0±1.4 | 4.5±1.3 | 3.5±1.7 | 4.0±1.6 | 4.3±1.3 |
| | 45 | 3.2±1.7 | 2.5±1.4 | 3.0±1.8 | 2.8±1.6 | 2.8±1.7 |

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

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

Table 2. Continued

| Sensory characteristics | Days | Percentage of perilla seed powder added* | | | | |
|----------------------------|------|--|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Savory taste | 0 | 4.2±1.0 ^b | 4.5±1.4 ^{ab} | 4.8±1.2 ^{ab} | 5.2±1.2 ^{ab} | 5.7±1.4 ^a |
| | 2 | 4.0±1.2 ^b | 4.3±1.1 ^b | 5.0±0.6 ^{ab} | 5.4±0.5 ^a | 5.6±1.1 ^a |
| | 5 | 6.0±1.2 ^a | 5.5±0.6 ^a | 6.0±0.8 ^a | 5.5±0.6 ^a | 4.0±0.8 ^b |
| | 8 | 4.7±1.1 | 4.9±0.7 | 4.6±1.1 | 5.1±1.2 | 4.7±0.8 |
| | 13 | 3.8±1.2 | 4.0±1.3 | 4.2±1.5 | 4.8±0.8 | 4.2±1.2 |
| | 18 | 4.6±1.1 | 4.0±0.7 | 5.0±0.7 | 4.4±0.6 | 4.0±1.2 |
| | 25 | 3.8±0.5 | 4.2±0.8 | 4.6±1.1 | 4.0±0.7 | 4.4±1.8 |
| | 30 | 3.2±0.8 ^a | 2.6±0.6 ^b | 3.6±0.6 ^{ab} | 4.2±0.8 ^a | 4.2±0.8 ^a |
| | 35 | 3.5±1.3 | 3.5±1.3 | 3.5±1.0 | 4.3±1.3 | 3.8±1.0 |
| | 45 | 2.3±0.8 | 1.8±0.8 | 2.2±1.0 | 2.2±1.3 | 2.5±0.6 |
| Savory taste ¹⁾ | 0 | 3.8±1.0 ^b | 3.8±1.2 ^b | 4.2±1.2 ^{ab} | 5.0±1.3 ^{ab} | 5.7±1.5 ^a |
| | 2 | 3.6±1.0 ^c | 4.6±1.3 ^{bc} | 4.9±0.9 ^b | 4.9±0.7 ^b | 6.0±1.0 ^a |
| | 5 | 4.5±0.6 ^b | 4.5±0.6 ^b | 5.0±0.8 ^b | 6.5±0.6 ^a | 6.5±0.6 ^a |
| | 8 | 4.3±0.8 | 5.0±0.8 | 5.0±0.8 | 6.9±1.2 | 5.0±1.6 |
| | 13 | 3.5±0.6 ^b | 3.8±0.8 ^{ab} | 4.3±1.3 ^{ab} | 4.3±1.4 ^{ab} | 5.0±1.3 ^a |
| | 18 | 3.8±1.6 | 4.0±1.6 | 3.8±1.1 | 3.6±0.9 | 5.0±1.0 |
| | 25 | 3.2±1.4 ^{bc} | 2.8±1.3 ^c | 4.6±1.7 ^{ab} | 3.8±1.3 ^{abc} | 5.0±0.7 ^a |
| | 30 | 2.6±0.9 ^c | 2.8±0.8 ^c | 3.2±0.5 ^{bc} | 4.0±1.0 ^{ab} | 4.8±0.8 ^a |
| | 35 | 2.8±1.5 | 3.0±0.8 | 3.5±1.3 | 3.8±1.3 | 4.5±1.3 |
| | 45 | 3.0±1.3 | 1.8±1.2 | 2.8±1.7 | 2.7±2.0 | 3.3±1.0 |

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

¹⁾Means intensity of savory taste.^{a,c}Means with the same letters in a row are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 2. Continued

| Sensory characteristics | Days | Percentage of perilla seed powder added* | | | | |
|-------------------------|------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 |
| Texture | 0 | 5.3±1.2 | 5.3±1.2 | 5.7±1.2 | 4.7±1.8 | 4.8±1.7 |
| | 2 | 5.4±1.0 | 5.4±1.0 | 5.1±0.7 | 5.6±0.5 | 5.1±0.7 |
| | 5 | 7.0±0.0 ^a | 6.5±0.6 ^b | 7.0±0.0 ^a | 6.0±0.0 ^c | 6.0±0.0 ^c |
| | 8 | 6.0±0.6 ^a | 5.1±0.7 ^{ab} | 5.1±1.4 ^{ab} | 5.4±1.3 ^{ab} | 4.8±1.1 ^b |
| | 13 | 4.5±1.6 | 4.2±1.7 | 4.3±1.4 | 4.3±0.8 | 4.3±0.5 |
| | 18 | 4.6±0.8 | 4.2±0.8 | 4.8±0.8 | 4.4±1.1 | 4.0±0.7 |
| | 25 | 4.0±1.2 | 3.2±0.8 | 3.4±1.5 | 3.4±0.6 | 3.4±1.1 |
| | 30 | 3.4±1.3 | 3.4±0.9 | 3.8±0.8 | 3.2±1.3 | 3.0±0.7 |
| | 35 | 3.4±1.3 | 3.8±1.5 | 3.0±1.4 | 3.8±2.1 | 3.5±1.7 |
| | 45 | 2.3±1.2 | 2.2±1.0 | 2.2±1.2 | 2.2±1.2 | 2.2±1.5 |
| Overall acceptability | 0 | 4.0±1.1 ^b | 4.7±1.0 ^{ab} | 5.3±0.8 ^a | 4.8±1.0 ^{ab} | 5.7±1.0 ^a |
| | 2 | 4.5±1.4 | 4.5±0.6 | 5.3±0.8 | 5.7±1.0 | 5.7±1.2 |
| | 5 | 6.5±0.6 ^a | 5.5±0.6 ^b | 7.0±0.0 ^a | 5.0±0.8 ^{bc} | 4.5±0.6 ^c |
| | 8 | 5.3±1.1 | 5.3±0.8 | 5.1±1.6 | 5.3±1.7 | 4.1±0.7 |
| | 13 | 3.8±1.5 | 4.3±1.5 | 4.7±1.6 | 4.3±0.8 | 4.0±1.1 |
| | 18 | 4.8±0.8 ^{ab} | 4.6±0.9 ^{ab} | 5.2±1.1 ^a | 4.6±0.9 ^{ab} | 3.8±0.8 ^b |
| | 25 | 3.8±0.8 | 3.6±0.9 | 5.0±1.2 | 4.4±1.3 | 4.4±1.1 |
| | 30 | 3.2±1.1 ^b | 3.0±0.0 ^b | 3.4±0.6 ^{ab} | 4.4±0.9 ^a | 3.6±0.9 ^{ab} |
| | 35 | 4.0±1.6 | 4.3±1.0 | 3.3±1.7 | 4.3±1.7 | 3.8±1.0 |
| | 45 | 2.8±1.5 | 2.3±0.8 | 2.5±1.2 | 2.3±1.2 | 2.7±1.4 |

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

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

냄새는 발효숙성 초기에는 들깨가루 5% 첨가구를 선호하다가 발효숙성이 진행됨에 따라 서로 다른 결과를 나타냈다. 대체적으로 들깨를 첨가하지 않은 처리구가 들깨가루를 첨가한 처리구에 비하여 냄새에 있어서 낮은 기호 특성을 보였다. 따라서, 들깨가루의 향이 부추김치의 발효숙성에서 생성되는 향기와 어우러져 좋은 결과를 보인 것으로 생각된다. 모든 처리구가 각각 가장 높은 점수를 받은 시기는 발효숙성 5일 ($p<0.05$)로 나타났으며, 들깨가루 2%와 3% 첨가구가 다른 처리구에 비하여 더 높은 점수를 받았다.

짠맛은 초기 염농도를 2.5%로 맞추어 주었음에도 불구하고, 처리구에 따라 발효숙성 전반에 걸쳐 점수의 차이는 크지 않았으나 각기 다른 기호특성을 보였다. 이는 들깨가루의 첨가가 부추김치의 짠맛에 영향을 주어 같은 염도에서도 다르게 느낄 수 있었던 것으로 생각된다.

신맛은 발효숙성이 진행되면서 생성되어 발효숙성 5일에 모든 처리구에서 높은 점수를 받았는데 들깨가루 2% 첨가구의 신맛이 가장 좋은 것으로 나타났다. 신맛은 대부분의 관능검사원이 적당하게 익은 신맛을 좋아하는 것으로 보였는데, 모든 처리구에서 발효숙성 5일부터 25일까지 비교적 높은 점수를 나타내었고,

발효숙성 30일 이후에는 들깨 2% 첨가구는 5.8, 들깨 3% 첨가구는 5.3, 들깨 5% 첨가구는 5.0으로 들깨 2% 첨가구의 신맛이 처리구 중에서 가장 좋은 것으로 나타났다. 신맛은 대부분의 패널이 적당하게 익은 신맛을 좋아하는 것으로 보였는데, 모든 처리구에서 발효숙성 5일 부터 25일까지 비교적 높은 점수를 보였고, 발효숙성 30일 부터는 점수가 낮아졌다.

고소한 맛의 기호도는 발효숙성 시기에 따라 차이가 있었는데, 초기에는 들깨가루를 많이 첨가한 들깨가루 5% 첨가구를 선호하였고, 발효숙성 8일과 13일에는 들깨가루 3% 첨가구, 발효숙성 18일과 25일에는 오히려 들깨가루 2% 첨가구의 고소한 맛을 좋아하는 것으로 나타났다.

고소한 맛의 강도는 발효숙성 초기부터 말기인 발효숙성 45일까지 다른 처리구에 비해 들깨가루 5% 첨가구가 계속 큰 것으로 나타났다. 발효숙성이 진행되면서 발효숙성 5일에는 들깨가루 3%와 5% 첨가구가 같이 높은 점수를 받았고, 발효숙성 8일에는 들깨가루 1%와 2%, 그리고 5% 첨가구가 같은 점수를 받아 발효숙성 초기에는 고소한 맛의 강도 차이를 크게 느끼고, 발효숙성이 진행됨에 따라 강도의 차이를 덜 느끼는 것으로 생각되었다.

텍스처는 전반적으로 들깨가루 2% 첨가구가 좋은 평가를 받았다. 발효숙성 5일에는 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구와 들깨가루 2% 첨가구가 가장 높은 텍스처 특성을 보였다. 발효숙성 30일까지는 들깨가루 2% 첨가구가 비교적 좋은 점수(3.8)를 받았고, 발효숙성 35일에는 들깨가루 1% 첨가구(3.8)와 3% 첨가구(3.8)가, 발효숙성 45일에는 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구가 2.3으로 오히려 다른 처리구 보다 높게 나타났다. 그리고 발효숙성이 진행됨에 따라 전반적으로 발효숙성 초기의 점수보다는 매우 낮아져 텍스처가 나빠졌음을 알 수 있었다.

전반적인 기호도는 발효숙성 전반에 걸쳐 들깨가루 2% 첨가구가 높은 점수를 받았다. 발효숙성 초기에는 들깨가루 5% 첨가구를 좋아하였으며, 발효숙성 5일에는 들깨가루 2% 첨가구가 가장 좋은 점수를 받았다. 발효숙성 8일에는 들깨가루 0, 1, 3% 첨가구가 다른 처리구에 비해 약간 높은 점수를 받았고, 발효숙성 13일부터 발효숙성 25일까지는 들깨가루 2% 첨가구가 높은 점수를 받아 좋은 기호특성을 보였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 외관, 고소한 맛, 텍스처, 전반적인 기호도에서 들깨가루 2% 첨가구가 비교적 높은 점수를 받아 다른 처리구에 비하여 좋은 평가를 받았다. 따라서, 들깨가루를 첨가하여 부추김치를 담글 때에는 부추무게의 2% 첨가하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

IV. 요약

본 연구에서는 부추김치를 담글 때 최적의 들깨가루 첨가량을 찾기 위하여 부추 무게의 0, 1, 2, 3, 5%의 들깨가루를 첨가하여 부추김치로 담그고, 담근 즉시 10°C에서 45일 동안 발효숙성시키면서 이화학적, 미생물학적 및 관능적 특성을 알아 보았는데 결과는 다음과 같다. pH와 총산도는 발효숙성 초기에 처리구간에 큰 변화가 없었다. 발효숙성 8일째까지는 들깨가루를 첨가한 구보다 첨가하지 않은 처리구의 발효숙성이 빨리 진행되어 높은 총산도를 나타내었으나, 발효숙성 25일 이후에는 오히려 들깨가루를 첨가한 처리구의 발효숙성이 빠르게 진행되었다. 총 비타민 C 함량은 발효숙성 8일째까지 거의 비슷한 함량을 보이다가 발효숙성 13일에 모든 처리구에서 크게 감소하였는데 특히 들깨가루를 첨가하지 않은 처리구와 들깨가루 1% 첨가구가 다른 처리구에 비하여 적은 총비타민 C 함량을 나타내었다. 발효숙성 40일에는 들깨가루 5% 첨가구가 가장 많았으며, 들깨가루를 첨가

하지 않은 처리구가 가장 적게 나타났다. 젖산균수는 발효숙성이 진행되면서 서서히 증가하였는데, 발효숙성 8일과 13일에 모든 처리구에서 크게 증가하였고, 들깨가루 2% 첨가구가 발효숙성 35일 이후부터 45일까지 다른 처리구에 비하여 많은 젖산균수를 유지하였다. 관능평가 결과 발효숙성 초기인 발효숙성 2일에는 들깨가루 3%와 5% 첨가구를 선호하여 들깨가루의 첨가량이 많은 경우에는 부추김치가 덜 익은 상태에서 높은 기호도를 보였음을 알 수 있었으며, 발효숙성 45일까지 꾸준히 관능적 특성에서 우수한 것은 들깨가루 2% 첨가구였다. 이상의 결과를 종합해 볼 때 들깨가루는 발효숙성 초기에는 부추김치의 발효숙성을 억제하나, 발효숙성 말기에는 오히려 촉진하는 것으로 나타났으며, 들깨가루를 첨가하여 부추김치를 담글 때에는 들깨가루를 2% 첨가하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

감사의 글

이 연구는 단국대학교 대학 연구비의 지원으로 연구되었음.

참고문헌

1. 허준: "동의보감-내경편". 제 4권 26, 여강출판사, p. 559 (1994).
2. 농촌진흥개선연구원: "식품성분표". 제4개정판 (1991).
3. 황혜성, 한복려, 한복진: "한국의 전통음식". 교문사, p. 34 (1991).
4. 윤서석: "한국식품사연구". 신광출판사, pp. 230-231 (1993).
5. 김성희, 김한수, 김군자, 최문정, 김소영, 정승용: 둔지, 들깨유 및 달맞이꽃 종자유의 혼합금이 휘취의 간장 및 뇌조직의 지방산 조성에 미치는 영향. 한국영양식품학회지, **23**, 555 (1994).
6. 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).
7. 박경자, 우순자: Na-acetate 및 Na-malate와 K-sorbate가 김치 발효중 pH, 산도 및 산미에 미치는 효과. 한국식품과학회지, **20**, 40 (1988).
8. 문성원, 조동욱, 박원수, 장명숙: 동치미의 발효숙성에 미치는 소금농도의 영향. 한국식품과학회지, **27**, 11 (1995).
9. Miller, G.L.: *Analytical chem.* 31, pp. 426-428 (1959).
10. 정동효, 장현기: "식품분석". 진로연구사, pp. 250-254 (1989).

11. 이인선, 박완수, 구영조, 강국희: 품종별 가을배추로 제조한 절임배추의 저장 중 특성 변화. 한국식품과학회지, **26**, 239 (1994).
12. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘: "관능검사 방법 및 응용". 신평출판사, pp. 210-217 (1993).
13. 송문섭, 이영조, 조진섭, 김병천: "SAS를 이용한 통계 자료분석". 자유아카데미, pp. 61-84 (1989).
14. 이승교, 전승규: 김치의 숙성에 미치는 온도의 영향. 한국영양식량학회지, **11**, 63 (1982).
15. 민태익, 권태완: 김치발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향. 한국식품과학회지, **16**, 443 (1984).
16. 이철우, 고창영, 하덕모: 김치발효 중의 젖산균의 경시적 변화 및 분리 젖산균의 동정. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **20**, 102 (1992).
17. 배상임, 문성원, 장명숙: 멸치젓 첨가량이 부추김치의 발효숙성에 미치는 영향. 대한가정학회지, **34**, 85 (1996).
18. 육 철, 장 금, 박관화, 안승요: 예비열처리에 의한 무김치의 연화방지. 한국식품과학회지, **17**, 447 (1985).
19. 김점식, 김일석, 정동효: 김치성분에 관한 연구(제1보) 동치미 숙성 과정에 있어서의 성분동태. 과연휘보, **4**, 35 (1959).
20. 우경자: 김치의 숙성환경이 Vitamin C의 생합성 및 파괴에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문 (1968).
21. 김동관, 김병기, 김명환: 배추의 환원당 함량이 김치 발효에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **23**, 73 (1994).

(1998년 7월 6일 접수)