

구기자가 나박김치의 발효 중 관능적 특성과 젖산균수에 미치는 영향

정광자 · 김미정¹ · 장명숙
단국대학교 식품영양학과, ¹안양대학교 식품영양학과

Effects of Kugija(Lycium chinesis Miller) on the Sensory Properties and Lactic Acid Bacterial count of Nabak Kimchi during Fermentation

Chung, Kwang-Ja, Mi-Jung Kim¹, Myung-Sook Jang
Department of Food Science and Nutrition, Dankook University
¹Department of Food Science and Nutrition, Anyang University

Abstract

This research was conducted to find the effects of the addition of kugija to the quality and conservativeness of Nabak kimchi.

Kugija extract was prepared by boiling kugija fruits, at different ratios (1, 3, 5 and 7%; w/v) in water for 30 minutes. The changes in the sensory and microbiological properties of the Nabak kimchi were measured for 25 days, following the preparation at a uniform temperature of 10°C, and compared to a control (distilled water without kugija). For the properties of acceptability, the Nabak kimchi treated with 3% kugija was evaluated as being best during the whole fermentation. The number of total cell counts and number of lactic acid microorganisms gradually increased to a maximum, and then decreased. It was the maximum for controlling and 1% treatment on day 2, forand 3, 5 and 7% treatment on day 7. (Eds note: the highlighted sentence needs clarification?) This experimental study revealed the effect of kugija extract in enhancing the eating qualities on Nabak kimchi and retarding the fermentation over the initial seven days. The optimum levels of kugija extract on Nabak kimchi obtained through experiments was between 1 and 3% of the water content. Although 3% gave a better color, the fermentation-retarding effect and savory taste. The application of kugija extract could be domestically applied to improve the eating quality and the preservation of traditionally prepared Nabak kimchi.

Key words : Nabak kimchi, kugija (Lycium chinesis Miller), fermentation, sensory, lactic acid

1. 서 론

나박김치는 양념류가 많이 들어가지 않고 물을 많이 사용하기 때문에 맛이 담백한 단기숙성김치이다¹⁾. 특히 나박김치는 고춧가루를 사용하여 붉은 색과 매운 맛을 더해준다²⁾.

김치의 숙성도는 김치의 종류, 발효온도, 재료, 양념의 종류 및 발효에 관여하는 미생물에 따라 자연발효^{3,4)}가 다르게 일어나고 미생물이 계속적으로 성장하

기 때문에 일정기간의 맛있는 상태 후에는 시어지고, 조직이 물러지며, 불쾌취가 생성되어 섭취가 곤란하여¹⁾ 가식기간을 연장하려는 노력이 지속되어 왔다⁵⁾. 김치는 자연발효식품으로 인공합성제의 사용이 법적으로 금지되어 천연재료를 사용해 김치 고유의 맛과 향에 영향을 주지 않고, 저장성을 높이기 위한 연구가 다각적으로 지속되고 있다⁶⁻¹⁰⁾.

구기자(Lycium chinensis Miller)는 가지과의 구기자속의 목본식물로 우리나라를 비롯한 중국, 대만, 일본, 유럽 등지에 자생하거나 재배되고 있는 생약재이다. 구기자의 효능으로는 보간신, 생정혈, 명목, 당뇨병, 강장, 간질환, 허로, 요슬의 동통, 무력감, 두통, 소갈, 어지럼증에 효과가 있고¹¹⁾, 베타인, 비타민 A, B₁, B₂,

Corresponding author: Myung-Sook Jang, Dankook University, san 8, Hannam-dong, Yongsan-ku, Seoul 140-714, Korea
Tel: 02-709-2429
Fax: 02-792-7960
E-mail: msjang1@dankook.ac.kr

C, 칼슘, 인, 철, 니코틴산, 아연 등 영양분을 풍부하게 함유하고 있고, 노화방지, 피로회복 등에 좋다. 또한 구기자 추출물은 항균효과¹²⁻¹⁵⁾와 항산화성^{16,17)}이 있음이 밝혀졌다.

구기자에 관한 연구로는 일반성분 및 무기질 함량 조사¹⁸⁾, 구기자 추출물에 대한 연구¹⁹⁻²⁵⁾, 항균효과¹²⁻¹⁵⁾, 항산화효과^{16,17)}, 약리학적 연구²⁶⁻³¹⁾, 구기자의 Alkaloid 성분에 관한 연구³²⁾, 진도산 구기자의 아미노산조성과 유리당 분석³³⁾, 구기자의 건조방법이 품질에 미치는 영향³⁴⁾, 호박즙의 부재료(생강, 양파, 대추, 구기자) 첨가에 따른 저장 중의 이화학적 성분변화³⁵⁾, 구기자술의 저장에 따른 성분변화에 관한 연구³⁶⁾, 구기자 첨가 요쿠르트의 제조 및 특성³⁷⁾, 산수유와 구기자를 이용한 국산 전통차 개발에 관한 연구³⁸⁾가 진행되었다.

지금까지 김치의 선도유지를 위하여 연구된 성분들(산초유, 계피유, 호프추출물 등)은 지용성 물질로 김치에 첨가하는 방법이 없을 뿐 아니라, 이들의 맛과 향이 김치 고유의 맛과 향에 영향을 미쳐 아직 실용적으로 사용되고 있지 않다⁹⁾.

구기자는 인체에 해가 없을 뿐만 아니라 수용성 물질로 쉽게 사용할 수 있으며, 항균작용¹²⁻¹⁵⁾과 항산화성^{16,17)}이 있어 구기자를 나박김치에 이용할 때 나박김치의 맛을 좋게 하고, 구기자의 갈색이 나박김치의 김치 색과 어울려서 색을 좋게 하고 가식기간을 연장할 것으로 생각된다.

따라서 본 연구는 우리나라에 널리 재배되고 있는 구기자를 나박김치에의 이용가능성을 보기 위하여 구기자의 양을 달리하여 만든 추출액을 첨가한 나박김치의 관능적 및 젖산균수에 미치는 영향을 조사하여 나박김치에 구기자를 이용할 수 있는가를 알아보고 구기자의 최적 사용량을 찾고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

구기자는 충청남도 공주산으로 2001년 1월에 구입하여 불순물을 제거한 후 -70℃에 보관하여 사용하였다. 무와 배추는 2001년 2월 서울 가락동 농수산물 도매 시장에서 구입한 것으로 무는 거창산으로 길이 36cm, 폭 8cm, 중량 2.8kg 정도의 것을 사용하였고, 배추는 거창산으로 중량 2.3kg 정도의 것을 사용하였다. 부재료인 고춧가루는 충남 공주산 태양초로 미리 구입하여 -20℃에서 냉동 보관하여 사용하였다. 파, 마늘, 생강 그리고 다홍고추는 실험 당일에 구입하였고, 소금은 순도 88.0% 이상인 재제염(샘표)을 사용하였다. 사용한

구기자의 일반성분³⁹⁾은 수분 17.5%, 조단백질 18.9%, 조지방 14.7%, 그리고 조회분 5.4%이었다. 또한 사용한 무의 일반성분³⁹⁾은 수분 94.3%, 조단백질 1.1%, 조지방 0.1%, 그리고 조회분 0.6%이었고, 배추의 일반성분은 수분 96.2%, 조단백질 1.3%, 조지방 0.1%, 그리고 조회분 0.4%이었다.

2. 재료의 처리방법

1) 구기자액 만들기

예비실험을 통하여 구기자의 우려내는 방법과 같이 하였다. 즉, 전통적인 구기자차를 끓이는 방법⁴⁰⁾을 참고하여 증류수 7ℓ를 일정시간 끓이다가 물 양에 대해 1, 3, 5, 7%(각각 70, 210, 350, 490g)의 구기자를 첨가하여 30분간 약한 불에서 끓여 식힌 후, 멸균한 2겹의 gauze로 구기자를 걸러 내서 식힌 것을 나박김치 담금용 구기자추출액으로 정의하였고, 각 처리구당 5.55ℓ씩 준비하였다.

2) 나박김치 재료

무는 깨끗이 씻어 마지막에 증류수로 헹구어 물기를 뺀 후 양끝에서 5cm씩 잘라내고 3.0×2.5×0.4cm의 크기로 썰어서 준비하였다. 배추는 길이는 3~4번째까지 떼어내고부터 1번으로 하여 21~22번째까지의 속잎을 깨끗이 씻고, 마지막에 증류수로 헹구어 물기를 뺀 후 길이 2등분으로 잘라 3.0×3.0cm로 썰어서 준비하고, 파는 흰 부분만 3cm의 길이로 가늘게 채를 썰어 준비하였다. 마늘과 생강도 0.1cm의 가는 채로 썰고, 다홍고추는 길이로 반을 잘라 씨를 빼내고 길이 3cm의 세로로 가는 채를 썰었다.

3. 나박김치 담그기와 발효조건

나박김치의 국물을 만들기 위하여 먼저 고춧가루를 다음과 같은 방법으로 처리하였다. 즉, 8ℓ 한 항아리에 담글 수 있는 양인 22g의 고춧가루(Table 1)에 구기자첨가량을 달리하여 추출한 구기자추출액 250ml를 취하여 붓고, 1시간 동안 우려낸 후 멸균한 2겹의 gauze로 짜서 나온 것을 고춧가루 국물로 정의하였으며, 각 처리구당 200ml씩 준비하였다. 준비한 무와 배추를 Table 1과 같은 비율로 준비하여 유리병에 담고, 1차로 92.05g의 소금을 고루 뿌려 20분간 절임을 하는데, 10분 후에 뒤집어서 고루 섞이도록 하였다. 나머지 부재료 파, 마늘, 생강, 다홍고추를 넣고, 나머지 소금 52.60g을 각 처리구의 나박김치 담금용 구기자추출액 5.3ℓ에 녹여 준비하였다. 앞에서 미리 준비한 고춧가루 국물 200ml를 항아리에 다시 붓고, 소금을

Table 1. Recipe for Nabak kimchi prepared with different concentration of kugija extract

Ingredients	Amount used in a 8 l-glass jar	Relative amount to kugija extract
Kugija extract ^{a)}	5300ml	100
Raw radish	1190g	22.45
Chinese cabbage	700g	13.21
Leek	70g	1.32
Garlic	45.50g	0.86
Ginger	24.50g	0.46
Red pepper powder juice ^{b)}	200ml	3.77
Fresh red pepper	14g	0.26
Salt	144.65g	2.73

a) Soaked out into distilled water by boiling for 1, 3, 5 and 7% kugija, respectively

b) Soaked out into 250ml of kugija extract at room temperatures by placing 22g of red pepper powder for 1hr

녹여 만든 처리구별 구기자추출액 5.3 l를 항아리에 부어 전체적으로 혼합하였다.

실험 처리구는 물에 대한 구기자의 첨가량을 1, 3, 5, 7%(w/v)로 하였으며, 대조구는 끓여서 식힌 증류수를 사용하고 고춧가루도 준비한 증류수에 풀어 사용하였다. 담금 직후 모든 실험 처리구의 초기 소금농도는 2.5%(w/v)⁴¹⁾로 맞추었으며, 이때의 실온은 15.0±1.0℃였고, 나박김치 국물의 온도는 13.0±1.0℃였다. 담금 즉시 10℃ 냉장고에 저장하여 25일까지 계속 발효시키면서 여러 가지 특성을 측정하였다.

4. 실험방법

1) 관능적 특성 평가

나박김치를 10℃에서 25일간 발효시키면서 오후 3시에 단국대학교 식품영양학과 조리실습실에서 관능적 특성을 평가하였다. 총 9회에 걸쳐 단국대 식품영양학과 대학원생으로 구성된 10명의 훈련된 관능검사원을 통하여 나박김치의 색, 냄새, 신맛, 단맛, 탄산미, 조직감, 전반적인 기호도의 7가지 특성에 대하여 기호 특성 조사를 7점 채점척도법⁴²⁾으로 2회 반복 실시하였다. 이때 기호도 특성에서는 “대단히 좋음(like extremely)”이 7점, “대단히 싫음(dislike extremely)”을 1점으로 평가하였다. 시료는 세자리 숫자로 표기하였으며, 투명한 Pyrex 유리컵을 사용하여 무, 배추, 다홍고추 등 건더기가 일정량 들어가도록 하고, 국물은 50ml가량을 담아 검사원에게 제공하였다.

2) 미생물학적 특성 분석

(1) 총균수

무균적으로 나박김치 국물을 1ml 취하여 0.85% saline으로 단계희석 한 후 총균수 배지(Plate Count

Agar, Difco Lab., USA)에 1ml씩 pouring culture method로 접종한 다음 30℃에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 계수하였다⁴³⁾.

(2) 젖산균수

무균적으로 나박김치 국물을 1ml 취하여 0.85% saline으로 단계희석한 후 젖산균 분리용 배지(Lactobacillus MRS Agar, Difco Lab., USA)에 1ml씩 pouring culture method로 접종한 다음 37℃에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 계수하였다⁴³⁾.

3) 통계처리

본 실험의 관능적 특성평가 결과는 ANOVA 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 5%, 1%와 0.1% 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다⁴⁴⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 동치미의 관능적 특성

구기자 첨가량을 달리하여 담금 나박김치의 기호도를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 색은 발효가 진행되면서 2, 4일과 13일을 제외한 모든 발효일에서 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 대조구, 1%, 7% 처리구는 발효 7일까지 점수가 증가하다 점차 감소하였고, 3%와 5% 처리구는 발효 10일까지 점수가 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 3%와 5% 처리구의 점수가 발효 초기부터 발효 말기까지 꾸준히 높은 점수를 받았고, 특히 3% 처리구의 색을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 7% 처리구는 발효 10일 이후에는 오히려 대조구보다 낮은 점수를 나타냈다. 발효 말기에도 3%가 가장 높은 점수를 나타냈다.

냄새는 발효 10일과 19일에만 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 발효가 진행될수록 3%, 1%, 5%, 0%, 7% 순으로 좋은 점수를 나타냈다. 발효 4일에는 대조구가 다른 처리구에 비해 높은 점수를 받았고, 7% 처리구는 발효 진행동안 가장 낮은 점수를 받았고, 1%와 3% 처리구는 전반적으로 꾸준히 좋은 점수를 받았으나 3% 처리구가 1% 처리구보다 약간 높은 점수를 나타냈다.

신맛은 발효 10일과 25일에만 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 발효 7일까지는 대조구가 높은 점수를 받았다. 발효 10일 이후에는 1%와 3% 처리구가 높은 점수를 받아 다른 처리구에 비해 좋게 평가되었고, 특히 발효 10일, 22일, 25일에는 3% 처리구가 가장 높은

점수를 받았다. 이 때 대조구와 7% 처리구는 발효가 진행될수록 오히려 낮은 점수를 나타냈다.

단맛은 발효 10일, 13일과 22일에만 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 3%와 5% 처리구는 발효 초기부터 말기까지 꾸준히 높은 점수를 받았고, 특히 3% 처리구가 가장 높은 점수를 받았다. 또한 3%와 5% 처리구는 발효 10일 이후에는 다른 처리구에 비해서 월등히 높은 점수를 받았다. 7% 처리구는 가장 낮은 점수를 받아 구기자를 많이 첨가한 것이 오히려 대조구보다 낮은 점수를 받아 좋지 않게 평가되었는데, 이는 구기자 자체의 단맛이 너무 강하기 때문에 김치의 맛과 어울리지 못해서 평가 결과가 좋지 않은 것으로 생각된다.

탄산미는 발효 19일과 22일에만 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 발효 2일에서 7일까지는 대조구가 가장 높은 점수를 받았지만 발효 10일 이후에는 1%와 3% 처리구가 좋은 점수를 받아 발효말기까지 높은 점수를 유지하면서 좋게 평가되었다. 다른 항목의 평가 결과와 마찬가지로 구기자를 많이 첨가한 7% 처리구는 구기자 자체의 강한 맛 때문에 대조구보다 낮은 점수를 받아 결과가 좋지 않았다. 이 결과를 볼 때 발효 말기로 갈수록 3%와 5% 처리구의 점수가 높게 평가되어 탄산미를 오랫동안 맛 볼 수 있는 3%와 5% 처리구가 바람직하다고 생각되었다.

조식감은 발효 10일과 13일에만 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 발효 10일까지는 모든 처리구가 큰 차

Table 2. Sensory evaluation scores¹⁾ on Nabak kimchi prepared with different concentrations of kugija extract during fermentation for 25 days at 10°C

Sensory characteristics	Days	Treatments					F-value
		0%	1%	3%	5%	7%	
Color	2	4.4±1.2	5.0±1.0	5.2±1.0	5.2±1.1	4.7±1.1	0.91
	4	4.6±1.2	5.2±0.8	5.6±1.2	5.4±0.9	4.9±0.8	1.08
	7	5.0±0.9 ^b	5.4±0.8 ^{ab}	6.0±0.8 ^a	5.8±0.8 ^{ab}	5.2±0.9 ^{ab}	3.20 [*]
	10	4.7±1.1 ^b	5.3±0.9 ^{ab}	6.1±0.9 ^a	5.9±1.1 ^a	4.9±1.2 ^b	3.42 [*]
	13	4.9±1.3	5.0±0.8	5.7±1.3	5.6±1.3	4.7±1.1	1.00
	16	4.3±1.1 ^b	4.7±0.8 ^{ab}	5.4±1.1 ^{ab}	5.6±1.0 ^a	4.6±1.0 ^{ab}	3.34 [*]
	19	4.0±1.2 ^{ab}	4.4±1.1 ^{ab}	5.1±1.5 ^{ab}	5.2±1.1 ^a	3.9±1.2 ^b	3.22 [*]
	22	3.7±1.0 ^{ab}	4.1±0.9 ^{ab}	4.8±1.3 ^a	4.6±1.3 ^{ab}	3.6±0.9 ^b	3.49 [*]
	25	3.6±1.0 ^{ab}	3.9±1.1 ^{ab}	4.6±1.0 ^a	4.3±1.1 ^{ab}	3.3±1.0 ^b	3.34 [*]
Smell	2	4.7±0.9	4.7±0.9	4.6±0.7	4.8±0.4	4.4±0.9	0.45
	4	5.2±1.3	4.6±1.0	5.0±1.1	4.9±0.8	4.2±1.0	1.26
	7	5.0±1.2	5.4±1.3	5.5±1.2	5.2±1.1	4.5±1.4	1.00
	10	4.6±1.2 ^{ab}	5.3±1.3 ^{ab}	5.7±0.9 ^a	4.9±1.4 ^{ab}	4.7±1.3 ^b	1.89 [*]
	13	4.3±1.3 ^{ab}	5.0±1.5 ^b	5.6±1.1 ^a	4.7±1.3 ^{ab}	4.0±0.8 ^b	1.78
	16	4.3±1.0	4.7±1.5	5.3±1.0	4.6±1.3	4.3±1.1	0.86
	19	4.0±1.0 ^b	4.9±0.9 ^{ab}	5.2±0.8 ^a	4.0±1.0 ^b	4.1±0.9 ^b	2.97 [*]
	22	4.1±0.9 ^{ab}	4.6±0.5 ^{ab}	4.9±0.8 ^a	4.3±1.1 ^{ab}	3.9±0.9 ^b	1.76
	25	3.9±0.8	4.2±1.0	4.7±1.3	4.0±0.9	3.7±1.0	1.29
Sour taste	2	3.5±0.9	3.6±0.7	3.1±1.3	3.2±0.8	3.2±1.1	0.37
	4	4.3±0.7	4.2±1.1	4.3±0.9	4.0±0.7	3.8±1.1	0.63
	7	5.7±0.9	5.5±0.7	5.4±1.3	4.8±1.2	4.5±1.1	1.26
	10	5.1±1.0 ^b	5.3±0.8 ^{ab}	5.8±1.2 ^a	5.4±1.4 ^{ab}	4.9±1.1 ^b	3.14 [*]
	13	4.7±1.3	5.0±1.0	5.3±1.0	5.1±0.7	5.0±1.4	0.26
	16	4.9±0.9	5.1±1.1	5.0±0.8	4.9±1.1	4.4±1.0	0.50
	19	3.9±0.9	4.6±1.0	4.8±1.1	4.3±1.2	4.0±1.6	0.88
	22	3.6±1.1	4.3±1.1	4.7±1.0	4.0±1.1	3.8±1.2	1.41
	25	3.1±0.8 ^b	3.9±0.8 ^{ab}	4.2±1.0 ^a	3.7±1.0 ^{ab}	3.4±1.1 ^{ab}	3.13 [*]
Sweet taste	2	4.0±0.7	4.2±1.0	4.4±1.1	4.3±1.0	3.9±1.3	0.45
	4	4.3±1.0	4.4±1.7	4.6±1.0	4.7±1.1	4.2±1.0	0.19
	7	4.4±1.1	4.8±1.3	5.2±1.4	5.0±0.9	4.3±0.9	1.12
	10	4.5±1.1 ^{ab}	4.7±1.2 ^{ab}	5.4±1.3 ^a	5.3±0.9 ^a	4.1±1.0 ^b	3.18 [*]
	13	3.4±0.6 ^b	4.3±1.1 ^{ab}	5.0±0.8 ^{ab}	5.1±0.9 ^a	4.3±1.1 ^{ab}	3.28 [*]
	16	3.9±1.3	4.3±1.1	4.9±0.7	4.7±1.1	3.7±0.8	1.07
	19	4.1±0.9	4.0±0.9	4.6±1.0	4.9±1.5	3.9±1.1	1.36
	22	3.6±0.9 ^{ab}	3.9±0.8 ^{ab}	4.4±1.1 ^a	4.2±1.2 ^{ab}	3.4±0.5 ^b	3.16 [*]
	25	3.4±0.9	3.7±1.0	4.1±1.1	4.0±1.0	3.6±0.9	0.80

(continued)

Sensory characteristics	Days	Treatments					F-value
		0%	1%	3%	5%	7%	
Carbonated taste	2	4.3±0.9	4.0±1.0	4.1±0.9	4.2±1.0	4.0±1.2	0.91
	4	4.9±1.4	4.4±0.9	4.6±0.5	4.3±0.9	3.9±0.9	1.31
	7	5.1±1.0	4.8±0.8	5.0±1.3	4.9±1.3	4.2±0.8	1.10
	10	4.6±1.3	5.1±1.0	5.2±1.5	4.8±1.3	4.4±1.2	0.71
	13	4.4±1.0	4.9±1.2	5.0±1.4	5.1±1.5	4.6±0.8	0.43
	16	4.6±1.0 ^c	4.6±1.5	4.9±1.3	4.7±1.4	4.3±1.1	0.19
	19	4.0±1.2 ^{ab}	4.3±0.9 ^{ab}	4.8±0.7 ^{ab}	4.9±1.3 ^a	3.8±1.3 ^d	3.46 [*]
	22	3.9±0.8 ^{ab}	4.2±1.0 ^{ab}	4.7±0.7 ^a	4.4±1.1 ^{ab}	3.6±1.2 ^b	3.32 [*]
	25	3.7±1.0	4.2±1.0	4.4±0.9	4.1±0.9	3.6±1.3	1.19
Texture	2	6.0±0.7	6.2±0.7	6.1±0.9	5.9±0.8	5.9±0.8	0.31
	4	5.6±0.9	5.8±0.7	6.0±1.0	6.1±1.1	5.7±1.0	0.55
	7	5.2±1.1	5.5±0.8	5.9±0.7	5.7±0.9	5.4±1.2	0.76
	10	5.0±1.2 ^b	5.7±0.9 ^{ab}	6.0±0.8 ^a	5.5±0.8 ^{ab}	5.3±1.1 ^b	3.36 [*]
	13	4.7±1.5 ^b	5.6±1.1 ^a	5.7±1.1 ^a	5.3±1.0 ^{ab}	5.4±1.4 ^{ab}	2.68 [*]
	16	4.9±1.3	5.6±1.0	5.6±1.0	5.4±0.8	5.1±1.3	0.43
	19	4.6±0.7	5.3±1.1	5.6±1.5	5.1±1.2	4.9±0.8	0.99
	22	4.4±0.9	4.8±0.8	5.2±1.5	4.7±1.0	4.9±0.8	0.71
	25	4.4±0.7	4.6±1.1	5.0±1.0	4.9±1.4	4.7±1.4	0.36
Overall acceptability	2	4.1±1.1	4.2±1.0	4.0±0.9	3.9±1.1	3.6±1.0	0.60
	4	5.3±0.7	4.8±0.8	5.0±1.0	4.9±1.4	4.5±1.1	1.75
	7	5.4±0.8	5.6±1.0	5.9±1.1	5.5±1.1	4.9±1.2	1.22
	10	5.0±1.2 ^b	5.8±0.9	6.2±0.9 ^a	5.7±1.2 ^{ab}	5.1±1.0 ^b	3.31 [*]
	13	4.4±1.0 ^b	5.7±1.0 ^a	5.9±0.9 ^a	5.3±1.3 ^{ab}	4.9±1.3 ^{ab}	3.08 [*]
	16	4.3±0.8	5.3±1.4	5.3±1.1	5.0±1.4	4.7±1.1	0.90
	19	4.6±1.0	4.7±0.7	5.0±1.0	4.8±1.2	4.6±1.5	0.24
	22	4.0±1.0	4.9±0.8	4.8±1.2	4.4±1.0	3.9±1.3	1.59
	25	3.7±0.9 ^a	4.4±0.7 ^{ab}	4.8±1.1 ^a	4.0±1.1 ^{abc}	3.2±0.8 ^c	3.86 ^{**}

¹⁾ Means with different letters with a row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

이없이 높은 점수를 받아 좋게 평가되었다. 발효 10일 이후에는 대조구가 다른 처리구에 비해 약간 좋지 않게 평가되었고, 특히 3% 처리구는 발효말기까지 꾸준히 높은 점수를 유지하였다. 다른 항목에서와 달리 7% 처리구가 전체기간동안 다른 처리구와 큰 차이없이 꾸준히 좋게 평가되었다.

전반적인 기호도는 발효 10일과 13일($p<0.05$)과 25일($p<0.01$)에서 유의적인 차이를 보였다. 발효 2일과 4일에는 5%와 7% 처리구가 낮은 점수를 받았고, 발효 7일 이후부터는 대조구와 7% 처리구가 낮은 점수를 나타냈다. 발효 7일부터는 1%, 3%와 5% 처리구가 대조구보다 높은 점수를 받아 구기자추출액으로 담근 나박김치가 좋게 평가되었고, 특히 3% 처리구가 발효에 따라 높은 점수를 받으면서 꾸준히 좋게 평가되어 가장 선호하는 것으로 나타났고, 1% 처리구 역시 3% 처리구 다음으로 좋게 평가되었다. 반면 구기자를 많이 첨가한 7% 처리구는 발효 10일 이후에는 대조구보다 낮은 점수를 받아 오히려 좋지 않게 평가되었다.

전체적인 결과를 보면 구기자의 적당한 첨가는 대조구보다 좋게 평가되었지만 너무 많은 구기자의 첨가는 좋지 않은 영향을 주어 오히려 대조구보다 좋지 않게 평가되었다. 색, 냄새, 신맛, 단맛, 탄산미, 조직감, 전반적인 기호도의 모든 항목에서 꾸준히 좋은 점수를 받은 3% 처리구가 바람직한 것으로 나타났다.

2. 미생물학적 특성

1) 총균수

총균수는 Fig. 1과 같이 발효가 진행되면서 총균수가 증가하여 최대값에 도달한 후 다시 서서히 감소하는 발효양상을 나타냈다. 대조구와 1% 처리구는 발효 2일에 크게 증가하여 발효가 가장 빨리 진행된 것으로 생각되었다. 발효 7일전에는 대조구에 비해 구기자의 첨가량이 증가할수록 총균수가 작았고, 발효 7일 이후에는 5%와 7% 처리구가 더 많은 총균수를 나타냈다. 발효 초기에는 대조구와 1% 처리구가 빠른 발효를 보여 총균수가 급격히 증가하였다. 발효 7일까지

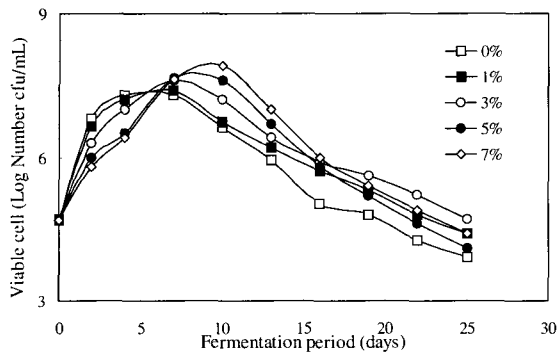


Fig. 1. Changes in total cell count of Nabak kimchi prepared with different concentration of kugija extract during fermentation at 10°C for 25 days.

는 구기자국물의 농도가 진할수록 발효의 진행속도에 영향을 주었고, 그 이후에는 5%와 7% 처리구에서는 오히려 많은 총균수를 나타냈다. 발효 전체 기간동안 가장 완만한 총균수의 증가와 감소를 보인 처리구는 3% 처리구로 관능검사의 기호도 특성 결과에서도 좋게 평가되었다.

2) 젖산균수

나박김치의 발효에 따른 젖산균수는 Fig. 2와 같다. 대조구와 1% 처리구는 초기에 빨리 발효가 진행되어 급격하게 젖산균이 증가하였고, 5%와 7% 처리구가 발효 7일까지는 젖산균수가 서서히 증가하였다. 총균수와 마찬가지로 발효 초기에는 구기자의 첨가량이 증가할수록 젖산균수에 영향을 미쳐 발효가 서서히 진행되는 것으로 생각되었고, 대조구가 가장 빨리 발효가 진행되었고, 7% 처리구가 발효 7일까지 가장 적은 젖산균수로 서서히 증가하다가 발효 7일째에 급격히 증가하여 발효 말기까지 많은 젖산균수를 유지하였다. 발효 7일 이후로는 거의 모든 처리구의 젖산균수가 서서히 감소하였는데 총균수와 마찬가지로 가장 적은 젖산균수를 보인 것은 대조구였다. 전반적으로 완만한 젖산균수의 증가와 감소를 보인 3% 처리구는 발효 말기까지 가장 많은 젖산균함량을 나타냈고, 기호도 특성 결과에서도 발효말기까지 좋게 평가되었다. 김 등⁴⁵⁾의 결과에서 양과의 높은 당 함량이 오히려 미생물의 영양원으로 쓰여 발효 초기에 관여하였고, 발효 후기에는 양과 첨가량이 많은 처리구가 많은 젖산균수를 유지하였는데, 본 실험의 결과와 일치하였다. 총균수와 젖산균수의 이와 같은 결과는 문 등⁴⁶⁾의 결과와 같은 경향이었고, 장과 문⁴⁷⁾의 실험결과에서도 발효 초기에 균수가 크게 증가한 후 서서히 감

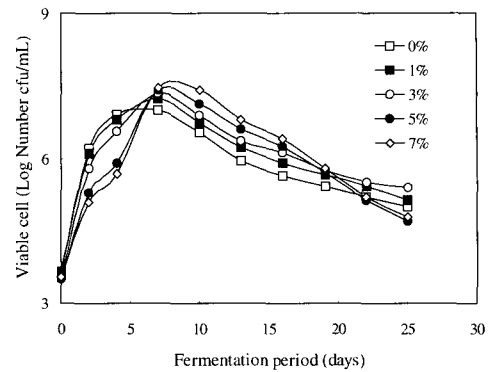


Fig. 2. Changes in lactic acid bacterial count of Nabak kimchi prepared with different concentration of kugija extract during fermentation at 10°C for 25 days.

소한 결과를 보여 일치하였다. 피와 장⁴⁸⁾의 연구 결과에서도 발효 초기에 총균수가 크게 증가한 후 서서히 감소하여 비슷한 결과를 나타내었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 나박김치의 맛을 증진시키고 저장성에도 도움을 줄 수 있는 천연첨가제로서 구기자의 이용가능성을 검토한 것으로 나박김치의 발효 중 품질에 미치는 영향을 알아보기 위해 구기자를 물에 대한 첨가량 1, 3, 5, 7%로 하여 나박김치를 담근 후 10°C에서 25일간 발효시키면서 관능적 특성과 총균수 및 젖산균수를 비교하였다.

1. 나박김치의 기호도 특성을 평가한 결과 색, 냄새, 신맛, 단맛, 탄산미, 조직감, 전반적인 기호도의 항목에서 3% 처리구가 가장 높은 점수를 받았다.
2. 총균수와 젖산균수는 유사한 경향으로 발효가 진행됨에 따라 증가하여 최대값을 보인 후 서서히 감소하였다. 3% 처리구가 발효 말기까지 높은 젖산균수를 나타냈다.

이상의 연구결과로 볼 때 구기자가 나박김치의 초기 발효를 지연시키는 것으로 나타났다. 그러나 발효 10일 이후에는 구기자의 첨가량이 증가할수록 구기자 자체의 당을 이용하여 발효가 오히려 촉진되어 7% 이상 지나치게 첨가하였을 때는 좋지 않은 영향을 주었다. 7%를 제외한 구기자를 첨가한 처리구는 대조구보다 전반적으로 기호도가 높았으며, 특히 3% 처리구는 발효말기까지 높은 점수를 유지하였다. 구기자의 최적 사용량은 1~3%로 나타났으나 3% 구기자추출액을 사용하는 것이 나박김치의 발효를 약간 더 늦추고,

맛있는 맛을 발효말기까지 유지하였다. 따라서 나박김치에 물에 대해 1~3%의 구기자 이용은 품질과 저장성 향상에 바람직한 것으로 보인다.

V. 참고문헌

1. 이서래 : 한국의 발효식품. 이화여자대학교 출판부, 한국문화연구원 한국문화총서 15, p.144, 1986
2. 손경희 : 김치의 종류와 이용. 한국식문화학회지, 6(4): 503, 1991
3. Han, HU, Lim, CR and Park, HK : Determination of microbial community as an indicator of kimchi fermentation. Korea J. Food Sci. Technol., 22(1):26, 1990
4. Lee, CW, Ko, CY and Ha, DM : Microfloral changes of lactic acid bacteria during kimchi fermentation and identification of the isolates. Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol., 20(1):102, 1992
5. Moon, KD, Byun, JA, Kim, SJ and Han, DS : Screening of natural preservatives to inhibit kimchi fermentation. Korea J. Food Sci. Technol., 27(2):257, 1995
6. Cha, BS, Kim, WJ, Byun, MW, Kwon, JH and Cho, HO : Evaluation of gamma irradiation for extending the shelf life of kimchi. Korea J. Food Sci. Technol., 21(1):109, 1989
7. Park, KJ and Woo, SJ : Effect of Na-acetate, Na-malate and K-sorbate on the pH, acidity and sourness during kimchi fermentation. Korea J. Food Sci. Technol., 20(1):40, 1988
8. 장근우, 임한백, 이병헌, 김양수 : 저장성이 연장된 김치류의 제조방법. 특허공보 제 1883 호, 1990
9. Kim, WJ, Kang, KO, Kyung, KH and Shin, JI : Addition of salts and their mixtures for improvement of storage stability of kimchi. Korea J. Food Sci. Technol., 23(2):188, 1991
10. 윤석인, 박길동, 김영찬, 임영희, 이 철 : 산초추출물을 첨가한 김치류의 보존연장방법. 특허공보 제 1766 호, 1990
11. 육창수 : 원색한국약용식물도감. 도서출판 아카데미서적, p.486, 1989
12. Park, UY, Chang, DS and Cho, HR : Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extracts. J. Korean Soc. Food Nutr., 21(1):91, 1992
13. 주현규, 김정년 : 구기자(Lycium chinensis M.) 추출물이 Saccharomyces cerevisiae의 생리에 미치는 영향. 제 66 차 학술발표회 '94 국제 심포지움 및 학술발표. 한국농화학회. p.147, 1994
14. Lim, SD, Kim, HS, Kim, HS, Chio, IW and Park, YK : A study on effect of medicinal herb extract on the growth of lactic acid bacteria - 1. Effect of wonuek, kugija, whangjung, water extracts on the growth of lactic acid bacteria. Korean J. Dairy Sci., 19(4):329, 1997
15. Joo, IS, Sung, CK, Oh, MJ and Kim, CJ : The influence of Lycii fructus extracts on the growth and physiology of microorganism. J. Korean Soc. Food Nutr., 26(4):625, 1997
16. Lim, DK, Chio, U and Shin, DH : Antioxidative activity of ethanol extract from korean medicinal plants. Korea J. Food Sci. Technol., 28(1):83, 1996
17. 박종상, 최강주, 정시화, 인부성, 이봉춘 : 구기자 추출물의 피부보호 작용과 관련된 활성조사. 97년 춘계 학술발표 초록집. 한국농화학회. p.192, 1997
18. Hwang, JB, Yang, MO and Shin, HK : Survey for approximate composition and mineral content of medicinal herbs. Korea J. Food Sci. Technol., 29(4):671, 1997
19. Oh, SL, Kim, SS, Min, BY and Chung, DH : Composition of free sugars, free amino acid, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of L. chinensis M., A. acutiloba K., S. chinensis B., and A. sessiliflorum S. Korea J. Food Sci. Technol., 22(1):76, 1990
20. Lee, BY, Kim, HM, Kim, CJ and Park, MH : Rheological properties of hot-water extracable concentrates of boxthorn(Lycii fructus) and mixed boxthorn. Korea J. Food Sci. Technol., 24(6):597, 1992
21. Park, JS, No, JG and Seo, GS : Characteristics of extracts from stem and shoot of Lycium chinense. Korean J. Medicinal Crop Sci., 3(2):125, 1995
22. Lee, BY, Kim, EJ, Choi, HD, Kim, YS, Kim, IH and Kim, SS : Physico-chemical properties of boxthorn(Lycii fructus) hot water extracts by roasting conditions. Korea J. Food Sci. Technol., 27(5):768, 1995
23. Lee, SD, Lee, MH, Son, HJ, Bok, JY, Sung, CK, Oh, MJ and Kim, CJ : Changes of chemical constituents in extract of Lycii fructus by various heat treatment. Agricultural Chemistry and Biotechnology, 39(4):268, 1996
24. Lee, SK : Effect of water extract from green tea(Camellia sinensis) and boxthorn(Lycii fructus) on the storage stability of powdered anchovy. J. Fd Hyg. Safety, 14(3):238, 1999
25. Lee, SK : Effect of water extract from Ganoderma Incidum, Camellia sinensis and Lycii fructus on the lipid stability of walnut. J. Fd Hyg. Safety, 14(4):333, 1999
26. Kim, NJ, Youn, WG and Hong, ND : Pharmacological effects of Lycium chinensis. Kor. J. Pharmacogn., 25(3):264, 1994
27. Kim, YC, Kim, MS, Lee, NK and Lee, JH : Effects of water extracts of Torilis fructus, Rubus fructus, Schizandrae fructus, Lycii fructus and Cuscutae semen on the immune system in mice fed with protein deficient diet. Kor. J. Pharmacogn., 16(1):48, 1985
28. Sheo, HJ, Jun, SJ and Lee, MY : Effects of Lycii fructus extract on experimentally induced liver damage and alloxan diabetes in rabbits. J. Korean Soc. Food Nutr., 15(2):136, 1986
29. 이정숙 : 한국산 구기자, 갈근, 씩이 납중독된 흰쥐의 제독에 미치는 영향 연구. 96년도 추계 학술대회. 한국식품영양학회. p.83, 1996
30. 이정숙, 이선익, 신두임, 이경희, 김석환 : 구기자 추출물이 납중독된 흰쥐의 혈액성분 및 조직의 무기질 축적에 미치는 영향. 제 42 차 추계 학술발표회 발표논문초록집. 한국식품영양과학회. p.92, 1997
31. Kim, HS, Park, YS and Kim, CI : Changes of serum lipid profiles after eating Lycii fructus in rats fed high fat diet. J. Korean Soc. Food Nutr., 31(3):263, 1998
32. Han, BH, Park, JH, Park, MH and Han, YN : Studies on the alkaloid component of Lycii fructus. Kor. J. Pharmacogn, 16(1):43, 1985

33. Lee, MY and Sheo, HJ : Quantitative analysis of total amino acids and free sugars in Lycii fructus. J. Korean Soc. Food Nutr., 15(3):249, 1992
34. Cho, IS, No, JG, Park, JS and Li, RH : Effect of drying methods on the quality in Lycii fructus. Korean J. Medicinal Crop Sci., 4(4):283, 1996
35. Oh, BY and Park, BH : Changes in physicochemical components of stewed pumpkin juice with ingredients (ginger, onion, jujube, boxthorn) during storage. J. Korean Soc. Food Nutr., 27(6):1027, 1998
36. Chio, SH, Lee, MH, Shin, CS, Oh, MJ and Kim, CJ : Effect of storage condition on the quality of the wine and Yakju made by Lycium chinesis Miller. Agricultural Chemistry and Biotechnology, 39(5):338, 1996
37. Kim, JW and Lee, JY : Preparation and characteristics of yoghurt from milk added with box thorn(Lycium chinesis Miller). Korean J. Dairy Sci., 19(3):189, 1997
38. Joo, HK : Study on development of tea by utilizing Lycium chinesis and Cornus officinalis. Korean J. Dietary Culture, 3(4):377, 1988
39. 채수규, 강갑석, 마상조, 방광웅, 오문현 : 표준 식품분석학. 지구문화사, p.219, 2000
40. 강인희 : 한국의 맛. 대한교과서주식회사, p.351, 1999
41. 신동빈, 구민선, 김영수 : 단무지 규격 제정에 관한 조사 연구. 한국식품개발연구원 식품표준화사업 조사연구 보고서, p.76, 1989
42. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, p.207, 1993
43. Sneath, P. H. A., Mair, N. S., Sharpe, M. E. and Holt, J. G. : Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Williams & Wilkins, Baltimore, Vol. 2, p.1043, 1986
44. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계자료 분석. 자유아카데미, p.61, 1989
45. Kim, MJ, Moon, SW and Jang, MS : Effect of onion on dongchimi fermentation. J. Korean Soc. Food Nutr., 24(2):330, 1995
46. Moon, SW, Cho, DW, Park, WS and Jang, MS : Effect of salt concentration on dongchimi fermentation. Korea J. Food Sci. Technol., 27(1):11, 1995
47. Jang, MS and Moon, SW : Effect of licorice root (Glycyrrhiza uraleniss Fischer) on dongchimi fermentation. J. Korean Soc. Food Nutr., 24(5):744, 1995
48. Pie, JE and Jang, MS : Effect of preparation methods on yulmoo kimchi fermentation. J. Korean Soc. Food Nutr., 24(6):990, 1995

(2002년 8월 14일 접수, 2003년 8월 1일 채택)