

오미자가 나박김치의 발효 중 관능적 및 미생물학적 특성에 미치는 영향

문성원 · 장명숙[†]

단국대학교 식품영양학과

Effects of *Omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) on the Sensory and Microbiological Properties of *Nabak Kimchi* during Fermentation

Sung-Won Moon and Myung-Sook Jang[†]

Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

Abstract

Application of *omija* (*Schizandra chinensis* Baillon) to improve the quality and preservation of *nabak kimchi* was attempted and the optimal amount of *omija* level and its effect on the sensory and microbiological properties of *nabak kimchi* during fermentation were examined. Effects of *omija* juice which had been prepared by extracting *omija* seeds for 9 hr at room temperature ($22.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$) with different ratios (0.5, 1.0, 1.5, 2.0%; w/v) of water were examined against control (*kimchi* prepared without *omija*). Organoleptic and microbiological properties of *nabak kimchi* were measured up to 25 days at 10°C after preparation. Sensory properties were evaluated in the aspects of both acceptability and intensity characteristics. In whole, 0.5 and 1.0% treatments showed higher values of evaluation, compared to control, 1.5, and 2.0% treatments throughout the fermentation period. As fermentation progresses, however, sample of 1.0% treatment ranked first between day 4 to 7 and also so did sample of 0.5% treatment along with 1.0% treatment from behind day 10. As for color, control, 0.5% treatment, and 1.0% treatment were more favored than rest of the samples. In texture, 2.0% treatment showed the highest values, whereas control was rated the lowest. In the intensity of characteristics 1.5% and 2.0% treatments showed higher values except sweet taste in which 1.0% treatment ranked top during the initial 7 days and then 0.5% treatment took the first place at behind day 10. Total cell counts and number of lactic acid bacteria were gradually increased and then decreased showing the maximum levels of microbial counts on different days, to say, day 2 for control and 0.5% treatment and day 7 for 1.0, 1.5 and 2.0% treatments. The application of *omija* juice in *nabak kimchi* enhanced eating qualities of the fermented product and the fermentation-retarding effect of *omija* juice was clearly shown during the initial seven days of fermentation. The optimum levels of *omija* juice in *nabak kimchi* obtained through experiments were between 0.5 to 1.0% per added water content, preferably 1.0% for color, fermentation-retarding effect, and savory taste of the product.

Key words: *omija* juice, *nabak kimchi*, fermentation, sensory, microbiological

서 론

김치발효의 경우 김치의 종류, 발효온도, 재료, 양념의 종류 및 발효에 관여하는 미생물에 따라 자연발효가(1,2) 다르게 일어나고 미생물이 계속 성장하기 때문에 일정기간의 맛있는 상태 후에는 시어지고, 결국 섭취하기 곤란한 상태로 되므로(3) 김치 가식시간을 연장하려는 노력이 지속되어 왔다(4).

지금까지 김치는 자연발효식품으로 법적으로 인공합성보존제의 사용이 금지되어 왔으며, 천연재료를 사용함으로써 김치 고유의 맛과 색에 영향을 주지 않고, 저장성을 높이기 위한 방안이 다각적으로 연구되어 오고 있다

(5-9).

국물김치는 대표적인 것이 나박김치와 동치미로 양념류가 많이 들어가지 않고 물을 많이 사용하기 때문에 맛이 담백한 단기 숙성음식이다(10). 특히 나박김치는 동치미와 달리 고춧가루를 사용하므로, 붉은 색과 매운맛을 준다. 또한 사용 부재료에 따른 미생물의 발효양상이 달라 동치미 보다 숙성이 빨리 진행되므로, 매운맛을 감소시키면서 색을 좋게 할 수 있고, 가식기간을 연장할 수 있는 방법이 필요할 것으로 생각된다.

오미자(*Schizandra chinensis* Baillon)는 우리나라에서 생산되는 것이 악용으로 가장 좋고(11), 특이한 방향과 신맛이 강한 것이 특징이고, 탄닌을 함유하고 있다.

[†]To whom all correspondence should be addressed

한방의학면에서 오미자는 간장보호작용(12,13), 알콜에 대한 해독작용(14), 항당뇨작용(15) 등이 밝혀졌으며, 최근에는 천연으로부터 얻은 항산화제의 이용에 관한 연구에 색소물질로 알려진 anthocyanin의 경우 항산화능이 있는 것으로 알려지고 있다(16). 또한, 다섯 가지의 맛과 향이 있어 오미자차로서 또는 음료에 널리 통용되어 왔다(17) 특히 오미자의 종자유에는 bacteriocidal activity를 가지고 있어서 항생물질에 내성을 지닌 *Staphylococcus aureus* 등에 항균작용을 나타낸다고 보고(18)되어 있다.

현재까지의 나박김치에 관한 연구는 발효온도와 sucrose 농도를 달리한 발효특성 변화(19)와 수삼첨가(20)로 저장성 향상을 위한 연구 외에는 거의 되어있지 않다. 동치미에 관한 연구는 여러 편이 있고, 가식기간의 연장을 위해 동치미에 양파(21)나 감초(22)를 첨가하여 발효에 미치는 영향 등 국물김치에 관한 연구가 꾸준히 이루어지고 있다.

식품에는 많은 종류의 천연 항미생물 활성물질이 존재하며, 현재까지 알려진 항미생물 활성물질 중에는 citric acid, succinic acid, lactic acid 등의 유기산과 정유성분, 색소관련성분 등이 알려져 있다. 하지만, 지금까지 김치의 선도유지를 위하여 연구된 성분들은 대부분이 지용성 물질로 김치에 첨가하는 방법이 없어 아직 실용적으로 사용되고 있지 않다. 이들의 맛과 향이 김치 고유의 향미에 영향을 미치므로 인체에 해가 없는 천연물로서 오미자는 anthocyanin 색소의 붉은 색(16)을 나타내어 김치의 색을 좋게 할 뿐만 아니라, 수용성물질로 쉽게 사용할 수 있고, 오미자 추출물이 김치에서 분리한 유산균의 생육(11)과 배추김치의 숙성에 미치는 영향(23)을 연구한 결과 생육억제와 저장성 향상을 보여 오미자를 나박김치에 이용할 때 나박김치 국물의 색과 맛을 좋게 하고 가식기간을 연장시킬 것으로 생각된다.

따라서, 본 연구는 오미자가 나박김치의 발효 중 품질에 미치는 영향을 미생물학적 및 관능적 특성변화를 통하여 알아보고, 오미자의 최적 사용량을 찾아내어 나박김치의 품질과 저장성 향상에 오미자의 이용가능성을 보기 위하여 이루어졌다.

재료 및 방법

재료

오미자는 강원도 홍천산으로 11월에 구입하여 불순물을 제거하여 전처리한 후 -70°C 에 보관하여 사용하였다. 본 실험에 사용한 무와 배추는 서울 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 것으로 무(*Raphanus sativus* L.)는 나주산의 길이 36 cm, 폭 8 cm, 중량 2 kg 정도의 것을 사용하였고, 배추는 통영산으로 중량 3.0 kg 정도의 것을 사용하였다. 부재료인 고춧가루는 정읍산 태양초로 미리

구입하여 냉동(-20°C)보관하여 사용하였다. 파는 경기도 하우스산, 마늘은 고흥산, 생강은 서산산, 그리고 다홍고추는 밀양산으로 실험 당일에 구입하였고, 소금은 순도 88.0% 이상인 재제염(샘표)을 사용하였다.

나박김치 담그기

오미자국물

예비실험을 통하여 오미자 국물의 우려내는 방법을 고집하였다. 즉, 전통적인 오미자 화채와 오미자차를 만드는 방법을 참고(24-26)하여 끓여서 식힌 증류수에 일정량의 오미자를 첨가하여 실온에서 9시간 동안 우려낸 후, 오미자는 제거하고, 멸균한 2겹의 gauze로 여과한 것을 나박김치 담금 용 오미자 국물로 정의하였으며, 각 처리구당 5.55 L씩 준비하였다. 본 실험에서 사용한 처리구는 4가지로, 물에 대한 오미자의 첨가량을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%(w/v)로 하였으며, 이때 대조구는 끓여서 식힌 증류수만을 사용하였다.

재료의 처리

고춧가루국물

8 L 한 항아리에 담글 수 있는 양인 22 g의 고춧가루(Table 1)에 각 처리구(물에 대한 오미자의 첨가량을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%로 하여 우려낸 오미자 국물)의 오미자 국물 250 mL를 취하여 붓고, 1시간 동안 우려낸 후 멸균한 2겹의 gauze로 짜서 나온 것을 고춧가루 국물로 정의하였으며, 각 처리구당 200 mL씩 준비하였다.

기타 재료의 처리

무는 깨끗이 씻어 마지막에 증류수로 헹구어 물기를 뺀 후 양끝에서 5 cm씩 잘라내고 $3.0 \times 2.5 \times 0.4$ cm의 크기로 썰어서 준비하였다. 배추는 겉잎은 3~4번째까지 떼 내고부터 1번으로 하여 21~22번째까지의 속잎을 깨끗이 씻고, 마지막에 증류수로 헹구어 물기를 뺀 후 길이를

Table 1. Ingredients of nabak kimchi

Ingredients	Amount used in a 8 L-glass jar	Relative amount to omija juice
Omija juice ¹⁾	5300 mL	100
Raw radish	1190 g	22.45
Chinese cabbage	700 g	13.21
Large green onion	70 g	1.32
Garlic	45.50 g	0.86
Ginger	24.50 g	0.46
Red pepper powder	200 mL	3.77
Fresh red pepper juice ²⁾		
Fresh red pepper	14 g	0.26
Salt	144.65 g	2.73

¹⁾Soaked out 0.5, 1.0, 1.5, and 2.0% omija respectively in distilled water for 9 hrs at room temperatures.

²⁾Soaked out of 22 g of red pepper powder on 250 mL of each of the omija juice for 1 hr at room temperatures.

2등분으로 잘라 3.0×3.0 cm로 썰어서 준비하고, 파는 흰부분만 3 cm의 길이로 가늘게 채를 썰어 준비하였다. 마늘과 생강도 0.1 cm의 가는 채로 썰고, 다홍고추는 길이로 반을 잘라 씨를 빼내고 길이 3 cm의 세로로 가는 채를 썰었다.

나박김치 담그기 및 발효조건

준비한 무와 배추를 Table 1과 같은 비율로 준비하여 유리병에 담고, 1차로 92.05 g의 소금을 고루 뿌려 20분간 절임을 하는 데, 10분 후에 뒤집어서 고루 섞이도록 하였다. 나머지 부재료 파, 마늘, 생강, 다홍고추를 넣고, 나머지 소금 52.60 g을 각 처리구의 나박김치 담금용 오미자국물 5.3 L에 녹여 준비하였다. 앞에서 미리 준비한 고춧가루 국물 200 mL를 단지에 다시 붓고 소금을 녹여 만든 처리구별 오미자국물 5.3 L를 항아리에 부어 전체적으로 혼합하였다. 이때 대조구는 오미자국물을 사용하지 않고 끓여서 식힌 증류수만을 사용하고 고춧가루 국물은 같은 방법으로 준비하여 사용하였다. 담금 직후 모든 실험 처리구의 초기 소금농도는 2.5%(w/v)(27)로 맞추었으며, 이때의 실온은 22.5±0.5°C이었고, 나박김치 국물의 온도는 20.0±0.5°C였다. 담금즉시 10°C 냉장고에 저장하여 25일까지 계속 발효시키면서 특성을 측정하였다.

관능적 평가

나박김치를 10°C에서 25일간 발효시키면서 관능적 특성을 평가하기 위하여 발효 2, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25일의 총 9회에 걸쳐 10명의 훈련된 관능검사원(식품영양학과 대학원생)을 통하여 나박김치의 색, 냄새, 신맛, 단맛, 쓴맛, 탄산미, 조직감, 전반적인 기호도의 8가지 특성에 대하여 기호특성 조사와 색, 냄새, 신맛, 단맛, 쓴맛, 조직감의 6가지 특성에 대하여 강도특성 조사를 7점 평점법(28)으로 2회 반복 실시하였다. 기호도는 “대단히 좋음(like extremely)”-7점, “대단히 싫음(dislike extremely)”-1점으로 평가하였고, 강도는 “대단히 강함(extremely strong)”-7점, “대단히 약함(extremely weak)”-1점으로 하여 그 결과를 정량적 묘사방법(quantitative descriptive analysis·QDA)으로 나타내었다. 시료는 세자리 숫자로 표기하였으며, 투명한 Pyrex 유리컵을 사용하여 무, 배추, 다홍고추 등 건더기가 일정량 들어가도록 하고, 국물은 50 mL가량을 매 실시마다 제시하였다.

미생물학적 특성

총균수

무균적으로 나박김치국물을 1 mL 취하여 0.85% saline으로 단계희석한 후 총균수 배지(Plate count agar, Difco Lab., USA)에 1 mL씩 pouring culture method로 접종한

다음 30°C에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 Quebec colony counter를 사용하여 계수하였다(29).

젖산균수

Lactobacillus 속

무균적으로 나박김치 국물을 1 mL 취하여 0.85% saline으로 단계희석한 후 젖산균 분리용 배지(*Lactobacillus* MRS agar and broth, Difco Lab., USA)에 1 mL씩 pouring culture method로 접종한 다음 37°C에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 Quebec colony counter를 사용하여 계수하였다(29).

Leuconostoc 속

무균적으로 나박김치국물을 1 mL 취하여 0.85% saline으로 단계희석한 후 *Leuconostoc*속 균주의 분리계수를 위하여 PES(Phenylethyl alcohol sucrose)배지(30)를 조제하였는데, 배지의 조성은 sucrose를 이용하여 dextran을 생성시키고, 발효초기에 많이 나타나는 gram 음성균의 증식을 억제하기 위해 phenylethyl alcohol을 0.25% 첨가하여 만들어 사용하였다. 젖산균 분리용 배지(PES agar)에 1 mL씩 pouring culture method로 접종한 다음 20°C에서 3~5일간 배양하여 형성된 집락을 Quebec colony counter를 사용하여 계수하였다(29).

통계처리

ANOVA 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)(31)을 통하여 5%, 1%와 0.1% 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

나박김치의 관능적 특성

오미자 첨가량을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%로 각각 달리하여 우려낸 오미자국물로 담근 나박김치의 발효에 따른 관능적 특성 중 기호특성에 대해 통계처리한 결과는 Table 2와 같고, 발효 초기인 발효 2일, 최종 발효일이라 할 수 있는 발효 7일, 발효 후반기인 25일의 강도특성 결과는 정량적 묘사 분석인 QDA(quantitative descriptive analysis) profile로 Fig. 1~3과 같다.

기호특성의 결과 색은 발효가 진행되면서 유의적 차이는 보이지 않았지만, 모든 처리구가 발효 초기에 받았던 색의 점수보다 약간씩 낮은 점수를 받았다. 특히 1.5% 처리구가 다른 처리구에 비해 발효 초기인 발효 2일에서 25일에 크게 낮은 점수를 받았다. 오미자국물의 농도에 따른 색의 점수를 비교해 보면, 발효 전반적으로 대조구, 0.5%와 1.0% 처리구가 1.5%나 2.0% 처리구보다는 비교적 높은 점수를 받았다. 발효 19, 22와 25일을 보면

Table 2. Sensory evaluation result on *nabak kimchi* prepared with different concentrations of *omiija* juice during fermentation for 25 days at 10°C

Sensory characteristics	Days	Treatments					F-value
		0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	
Color	2	4.7±0.6 ^{ab1)}	4.7±1.2 ^a	4.7±1.5 ^c	5.7±0.6 ^d	4.7±0.6 ^b	0.64 ^{NS}
	4	4.8±0.5 ^d	4.8±1.0 ^a	4.5±0.6 ^a	3.8±1.0 ^d	4.3±1.3 ^a	0.87 ^{NS}
	7	5.0±0.8 ^a	4.9±0.7 ^c	4.3±0.8 ^d	4.6±1.0 ^b	4.3±0.8 ^c	1.15 ^{NS}
	10	5.2±0.8 ^a	5.2±0.8 ^c	4.8±1.2 ^a	4.7±0.5 ^a	4.5±0.8 ^a	0.77 ^{NS}
	13	4.6±0.9 ^d	4.4±0.9 ^a	4.4±1.5 ^d	5.2±0.5 ^a	4.0±0.7 ^a	1.04 ^{NS}
	16	4.7±1.1 ^a	4.4±1.1 ^d	4.6±0.5 ^d	4.6±0.5 ^d	4.1±1.1 ^d	0.39 ^{NS}
	19	4.5±0.6 ^a	4.5±1.3 ^d	4.5±0.6 ^d	3.5±0.6 ^a	4.3±0.5 ^a	1.29 ^{NS}
	22	4.6±1.0 ^c	4.6±1.3 ^d	4.4±1.1 ^d	3.5±0.6 ^b	4.0±0.6 ^a	0.66 ^{NS}
	25	4.2±0.8 ^c	4.3±0.5 ^d	4.4±0.6 ^d	3.7±0.8 ^b	4.0±0.9 ^a	0.94 ^{NS}
Smell	2	4.7±1.2 ^a	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	4.7±0.6 ^d	3.7±1.2 ^d	1.50 ^{NS}
	4	5.0±0.8 ^d	4.3±1.0 ^d	4.8±1.0 ^d	4.3±1.0 ^a	4.5±0.6 ^a	0.57 ^{NS}
	7	4.9±0.7 ^a	4.7±0.8 ^d	4.4±0.8 ^b	4.3±1.1 ^a	3.9±1.4 ^d	1.14 ^{NS}
	10	3.5±1.1 ^{bc}	4.5±0.6 ^{ab}	5.2±0.4 ^a	4.5±1.2 ^{ab}	3.0±1.3 ^c	4.86 ^{**}
	13	3.8±1.8 ^d	4.4±0.6 ^{ab}	4.0±0.9 ^{ab}	4.0±0.0 ^b	3.2±0.5 ^c	6.11 ^{**}
	16	4.3±1.0 ^b	4.6±0.8 ^b	4.7±1.0 ^a	4.6±1.0 ^a	4.3±1.3 ^d	0.26 ^{NS}
	19	3.8±0.5 ^{ab}	4.3±0.5 ^d	4.3±0.5 ^d	3.3±0.5 ^b	4.0±0.0 ^d	3.50 [*]
	22	3.7±0.8 ^c	4.6±1.1 ^a	4.6±0.8 ^c	3.9±0.7 ^a	4.3±0.8 ^a	1.58 ^{NS}
	25	3.3±0.5 ^d	4.0±1.1 ^a	4.2±1.2 ^a	4.0±0.6 ^a	4.3±0.5 ^a	1.24 ^{NS}
Sour taste	2	4.0±1.0 ^a	5.0±1.0 ^d	4.7±1.2 ^{bc}	4.3±0.6 ^d	3.7±0.6 ^b	1.04 ^{NS}
	4	3.8±0.5 ^b	3.8±0.5 ^b	4.5±0.6 ^{ab}	5.0±0.8 ^a	3.8±0.5 ^b	3.79 [*]
	7	5.0±0.8 ^a	4.1±0.7 ^{ab}	4.9±0.9 ^a	3.4±0.5 ^b	4.1±1.1 ^{ab}	4.16 ^{**}
	10	3.7±0.5 ^{ab}	4.0±0.9 ^{ab}	4.7±0.8 ^a	4.3±0.8 ^{ab}	3.3±1.0 ^b	2.40 ^{NS}
	13	3.9±0.9 ^a	4.0±1.7 ^{ab}	4.6±1.1 ^{ab}	3.6±1.1 ^{ab}	3.0±1.6 ^b	2.39 ^{NS}
	16	3.7±1.1 ^a	3.9±1.1 ^a	4.1±0.9 ^a	3.3±1.3 ^b	3.6±0.5 ^a	1.16 ^{NS}
	19	3.5±0.6 ^{bc}	5.0±0.0 ^a	4.5±0.6 ^{ab}	3.3±1.0 ^c	3.3±1.0 ^c	5.15 ^{**}
	22	2.9±0.7 ^a	4.0±1.0 ^d	3.9±1.5 ^d	2.7±1.3 ^b	2.7±1.0 ^a	2.38 ^{NS}
	25	3.0±0.9 ^b	4.2±0.8 ^a	3.7±1.0 ^{ab}	3.3±1.0 ^{ab}	3.3±0.5 ^{ab}	1.55 ^{NS}
Sweet taste	2	4.0±1.0 ^a	4.3±1.5 ^a	4.7±0.6 ^b	4.3±0.6 ^a	3.3±0.6 ^d	0.88 ^{NS}
	4	4.3±0.5 ^c	4.0±0.8 ^b	4.5±0.6 ^a	4.0±0.8 ^a	4.3±0.5 ^d	0.40 ^{NS}
	7	4.4±0.5 ^a	4.0±1.0 ^b	4.6±0.5 ^c	3.4±1.0 ^d	3.6±1.4 ^d	1.99 ^{NS}
	10	4.5±0.8 ^d	4.7±1.0 ^a	4.7±0.5 ^a	4.3±0.5 ^d	4.2±1.0 ^d	0.43 ^{NS}
	13	4.2±0.8 ^d	4.4±1.5 ^c	4.8±0.8 ^a	4.1±1.1 ^d	4.2±1.5 ^d	0.21 ^{NS}
	16	4.3±0.8 ^b	4.4±0.8 ^d	4.6±0.5 ^d	3.6±1.3 ^d	3.7±1.1 ^a	1.60 ^{NS}
	19	4.3±1.0 ^a	4.8±0.5 ^d	4.8±0.5 ^a	3.8±1.0 ^b	3.8±1.3 ^a	1.28 ^{NS}
	22	4.0±0.8 ^a	4.3±0.5 ^a	3.7±1.3 ^a	3.7±1.0 ^a	3.4±1.0 ^a	0.86 ^{NS}
	25	3.2±1.6 ^a	3.5±1.4 ^a	4.0±1.1 ^b	3.7±1.2 ^c	3.8±1.2 ^d	0.36 ^{NS}
Bitter taste	2	5.3±0.6 ^a	5.0±0.0 ^a	4.3±1.2 ^{ab}	4.0±1.0 ^{ab}	3.3±0.6 ^b	3.17 ^{NS}
	4	4.5±0.6 ^d	4.5±0.6 ^a	4.3±1.0 ^a	3.8±1.5 ^{ab}	2.5±0.6 ^b	3.39 [*]
	7	4.9±0.7 ^d	4.4±1.1 ^a	4.6±1.0 ^a	2.7±0.8 ^b	2.7±0.8 ^b	10.09 ^{***}
	10	4.2±1.2 ^a	4.5±1.1 ^a	4.8±0.4 ^d	4.2±1.2 ^a	2.3±0.5 ^b	6.07 ^{**}
	13	4.0±1.7 ^{ab}	4.6±1.1 ^a	4.6±1.1 ^a	3.0±1.2 ^{ab}	2.6±1.1 ^b	2.52 ^{NS}
	16	4.7±0.5 ^a	3.7±1.5 ^{ab}	3.9±1.0 ^{ab}	3.1±1.4 ^b	2.6±1.1 ^b	3.37 [*]
	19	4.8±0.5 ^d	5.0±0.0 ^a	4.8±0.5 ^a	3.0±0.8 ^b	3.5±0.6 ^{ab}	10.58 ^{***}
	22	4.1±0.9 ^{ab}	4.9±0.4 ^d	3.7±1.1 ^{bc}	2.9±1.1 ^{cd}	2.6±1.1 ^d	6.62 ^{***}
	25	4.7±0.5 ^d	4.2±0.8 ^a	3.8±1.0 ^{ab}	3.2±0.8 ^{bc}	2.8±0.4 ^c	6.51 ^{**}
Carbonated taste	2	4.3±0.6 ^c	4.0±1.0 ^a	4.7±1.2 ^a	4.3±1.5 ^d	4.0±1.0 ^b	0.19 ^{NS}
	4	4.8±1.0 ^a	4.3±0.5 ^{ab}	4.3±1.0 ^{ab}	4.5±0.6 ^{nb}	3.5±0.6 ^b	1.59 ^{NS}
	7	4.4±1.1 ^a	4.3±0.5 ^b	4.4±0.8 ^a	3.9±1.1 ^a	3.9±1.4 ^d	0.59 ^{NS}
	10	4.5±1.1 ^d	4.8±1.2 ^a	4.7±0.8 ^a	4.8±0.4 ^a	3.7±0.8 ^b	1.79 ^{NS}
	13	4.4±0.6 ^a	4.2±1.3 ^a	4.4±0.6 ^a	4.2±0.8 ^d	3.8±1.1 ^c	0.36 ^{NS}
	16	4.6±1.0 ^a	4.3±0.8 ^a	4.6±0.5 ^d	4.1±0.7 ^a	4.0±0.8 ^d	0.77 ^{NS}
	19	4.3±1.3 ^a	4.8±1.3 ^d	4.5±1.0 ^d	3.8±0.5 ^c	3.8±0.5 ^b	0.86 ^{NS}
	22	3.4±1.0 ^d	4.4±1.3 ^a	4.0±1.2 ^a	3.4±0.8 ^b	3.4±1.0 ^a	1.42 ^{NS}
	25	3.7±1.4 ^c	3.9±1.0 ^b	4.2±1.0 ^a	3.8±0.8 ^a	3.7±1.4 ^d	0.20 ^{NS}

(Continued)

Sensory characteristics	Days	Treatments					F-value
		0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	
Texture	2	5.5±0.7 ^a	5.0±1.0 ^a	4.3±0.6 ^a	5.0±1.0 ^a	5.7±1.5 ^a	0.71 ^{NS}
	4	5.0±0.8 ^d	4.8±1.3 ^b	5.5±0.6 ^a	4.8±1.0 ^a	5.3±0.5 ^e	0.57 ^{NS}
	7	4.6±1.1 ^a	4.0±1.0 ^b	5.1±0.4 ^a	4.4±1.5 ^d	4.7±1.4 ^a	0.92 ^{NS}
	10	4.0±0.6 ^{bc}	3.5±0.6 ^c	4.2±0.8 ^{bc}	5.0±0.6 ^a	4.7±0.3 ^{ab}	5.30 [*]
	13	4.2±0.8 ^a	3.6±0.9 ^a	4.0±1.7 ^a	3.6±1.7 ^a	4.2±1.9 ^d	0.27 ^{NS}
	16	3.4±0.5 ^b	3.6±0.8 ^{ab}	4.4±1.0 ^{ab}	3.7±0.8 ^{ab}	4.6±1.1 ^a	2.56 ^{NS}
	19	3.3±1.0 ^a	3.3±0.5 ^d	3.5±0.6 ^a	4.0±1.0 ^b	4.3±0.8 ^a	1.34 ^{NS}
	22	2.7±0.8 ^b	4.0±0.8 ^a	3.9±0.9 ^a	3.7±0.5 ^d	4.1±0.9 ^d	3.62 [*]
25	3.5±1.4 ^a	4.2±1.0 ^a	4.5±0.6 ^a	4.0±1.3 ^a	4.2±0.8 ^a	0.75 ^{NS}	
Overall acceptability	2	4.3±1.2 ^{ab}	5.7±0.6 ^a	5.0±1.0 ^a	4.0±1.0 ^{ab}	2.7±0.6 ^b	4.79 [*]
	4	5.3±1.0 ^a	4.8±1.3 ^{ab}	5.5±1.3 ^a	3.8±1.5 ^{ab}	3.0±0.8 ^b	3.12 [*]
	7	4.9±0.9 ^{ab}	4.4±1.0 ^b	5.4±0.5 ^a	3.0±1.0 ^c	2.4±0.8 ^c	15.33 ^{***}
	10	3.8±1.6 ^d	4.9±1.2 ^a	5.2±0.8 ^d	4.0±1.1 ^d	2.2±0.4 ^b	6.96 ^{***}
	13	3.8±0.5 ^a	4.2±1.5 ^{ab}	4.4±1.4 ^{ab}	3.2±0.8 ^{bc}	2.2±0.5 ^c	5.65 ^{**}
	16	3.9±0.9 ^{ab}	4.1±0.9 ^{ab}	4.9±1.1 ^a	3.1±1.1 ^{bc}	3.0±0.8 ^c	4.42 ^{**}
	19	3.3±0.5 ^{bc}	4.8±0.5 ^a	4.3±0.5 ^{ab}	2.3±1.0 ^c	3.0±0.8 ^c	8.57 ^{***}
	22	3.0±0.6 ^{bc}	4.4±0.8 ^a	3.7±1.4 ^{ab}	2.1±1.1 ^c	2.0±0.8 ^c	8.01 ^{***}
25	2.3±0.8 ^b	3.5±0.6 ^{ab}	3.7±0.8 ^a	3.0±1.3 ^{ab}	2.6±1.0 ^{ab}	2.17 ^{**}	

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.

^{NS}Not significant, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

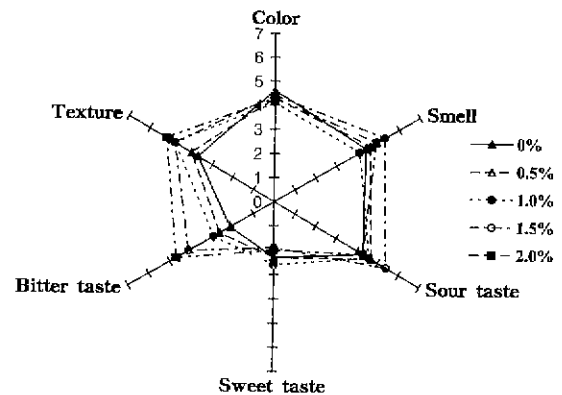
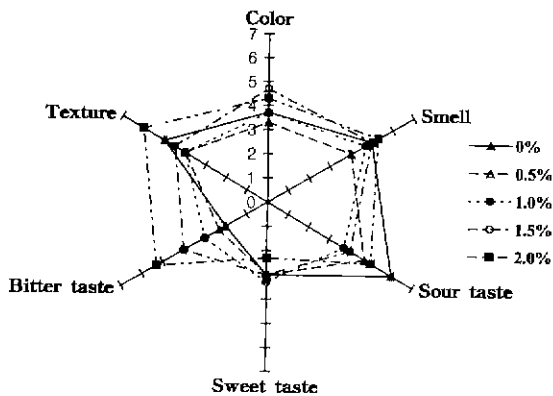


Fig. 1. QDA profiles of sensory evaluation scores of *nabak kimchi* prepared with different concentrations of *omija* juice on the 2nd day of fermentation at 10°C.

Fig. 2. QDA profiles of sensory evaluation scores of *nabak kimchi* prepared with different concentrations of *omija* juice on the 7th day of fermentation at 10°C.

대조구와 0.5%, 1.0%의 치리구가 비교적 높은 점수를 나타냈고, 발효 25일에도 1.0% 치리구가 가장 높은 점수를 받았다. 냄새는 발효 10일, 13일($p<0.01$)과 19일($p<0.05$)에만 유의적 차이를 나타냈다. 발효 2일에 냄새는 0.5%와 1.0% 치리구가 가장 높은 점수를 받았고, 2.0% 치리구가 다른 치리구에 비해 가장 낮은 점수를 받았다. 발효가 진행되면서 발효 4와 7일에는 대조구가 다른 치리구에 비해 높은 점수를 받았다 1.0%가 0.5% 치리구보다는 약간 높은 점수를 나타냈다.

신맛은 발효 4일($p<0.05$), 7일($p<0.01$)과 19일($p<0.01$)에만 유의적 차이를 나타냈다. 발효 2일에 1.0% 치리구

가 가장 높은 점수를 받아 다른 치리구보다 좋게 평가되었다. 발효 7일에는 대조구가 다른 치리구에 비해 좋은 점수를 나타냈다. 발효 10일부터 25일까지는 대체적으로 0.5%와 1.0% 치리구의 점수가 높게 나타났는데, 발효 10일, 13일과 16일에는 1.0% 치리구 및 발효 19일, 22일과 25일에는 0.5%의 치리구가 좋은 점수를 나타냈다.

단맛은 전체 발효기간 동안 치리구간에 유의적 차이를 보이지 않았다. 1.0%의 치리구가 발효 22일을 제외하고는 전반적으로 다른 치리구에 비해 높은 점수를 나타냈는데, 그 중에서 가장 높은 점수를 나타낸 시기는 발효 13일과 25일로 1.0% 치리구가 전반적으로 좋은 기호도

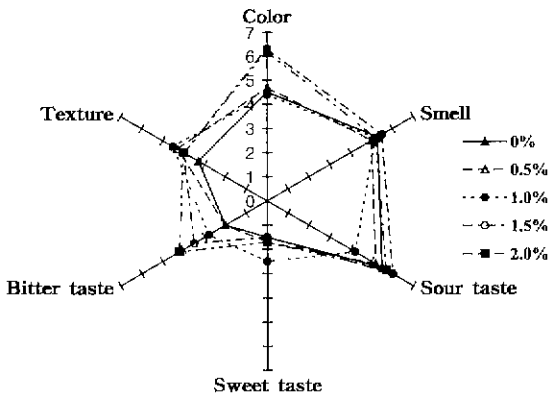


Fig. 3. QDA profiles of sensory evaluation scores of *nabak kimchi* prepared with different concentrations of *omija* juice on the 25th fermentation at 10°C.

를 보였다. 발효일 중에서 발효 10일과 13일에서 모든 처리구의 단맛이 좋게 평가되었다.

쓴맛은 발효 2일과 13일을 제외하고는 모두 유의적인 차이를 나타냈다. 오미자국물의 농도가 증가할수록 낮은 점수를 보였다. 이는 오미자국물의 다섯 가지 맛 중에서 쓴맛이 나타낸 결과로 발효 초기이기 때문에 쓴맛이 강하게 느껴졌다고 생각된다. 발효가 진행되면서 약간의 변화는 보였지만, 대체적으로 오미자국물의 농도가 진한 15%와 20%의 처리구가 낮은 점수를 받았다. 발효 10일과 13일에는 오히려 1.0% 처리구가 높은 점수를 받아 대조구에 비해 좋게 평가되었다

탄산미는 전체 발효동안 처리구간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 발효 2일에 모든 처리구의 탄산미 점수가 비슷하게 나타났으나, 1.0% 처리구가 약간 높게 평가되었다. 발효일 전체적으로 보면 1.5%나 2.0% 처리구 보다는 대조구와 0.5%, 1.0% 처리구의 탄산미 점수가 높아 좋게 평가되었다. 다른 항목(쓴맛, 단맛, 신맛)의 평가 결과에서와 마찬가지로 오미자국물 자체의 강한 맛 때문에 다른 평가 항목에도 영향을 미쳐 평가 결과가 좋지 않았다. 또한 발효의 진행 정도와 관련하여 오미자국물의 농도가 0.5%나 1.0%의 경우에는 대조구와 비교할 때 발효 시기별로 점수에는 약간의 차이를 보였지만, 큰 차이 없이 대체적으로 모두 좋게 평가되었다. 이 결과들을 볼 때 발효 19일에서 25일 사이에는 0.5%와 1.0% 처리구의 점수가 높게 평가되어 탄산미를 오랫동안 맛 볼 수 있는 0.5%와 1.0%의 처리구가 바람직하다고 판단되었다

조직감은 발효 10일과 22일에 $p < 0.05$ 에서 유의적인 차이를 보였다. 다른 평가 항목에서와 달리 2.0% 처리구가 발효 2일에 가장 높은 점수를 받았고, 전체 기간 동안 꾸준한 기호도를 나타내었다. 가장 좋지 않은 평가를 받은 것은 대조구였다.

전반적인 기호도는 발효 25일을 제외하고는 모두 유의적인 차이를 나타냈다. 발효 2일에 전반적인 기호도 점수가

처리구별로 크게 차이($p < 0.05$)를 보였는데, 0.5%, 1.5%와 1.0% 처리구, 대조구, 2.0% 처리구 순으로, 대조구보다 오미자국물로 담근 나박김치가 좋게 평가되었다. 이는 적당한 농도의 오미자국물은 그 자체의 유기산 맛에 의해서 발효 초기에도 김치의 익은 맛을 약간 느끼게 해주기 때문에 배추나 무의 덜 익은 풋내의 맛을 덜을 수 있었다고 생각되며, 농도가 약간 진한 1.5%나 2.0%의 경우는 유기산의 신맛 이외에 쓴맛이 더 강하게 느껴져 오히려 안 좋은 결과를 주었다고 생각된다 Lee 등(23)의 배추김치에 오미자 추출물을 1%, 2% 첨가하여 10°C에서 10일 후에 관능평가한 결과 대조구에 비해 맛, 향, 종합적기호도 모두 기호성이 낮게 평가되어 본 실험의 1.0% 처리구 결과와는 달랐고, 2.0% 처리구와는 비슷한 결과를 보였다. 이는 김치의 종류가 다르고 국물의 양에 차이가 있어 결과에 영향을 주었다고 생각되었다 발효에 따라 꾸준하게 1.0% 처리구가 좋은 평가를 받아 발효 4일($p < 0.05$), 7일($p < 0.001$), 10일($p < 0.001$), 13일($p < 0.01$), 16일($p < 0.01$), 25일에 각각 가장 높은 점수를 받았고, 발효 19일까지 4.25이상의 점수를 나타냈다. 그 다음으로 좋은 평가를 받은 처리구는 발효 4일과 7일에 대조구로 발효 10일 이후에는 0.5% 처리구가 1.0% 처리구 다음으로 좋게 평가되어 오미자국물의 사용이 발효의 진행 속도에 영향을 미치는 것으로 생각되었다.

강도특성의 결과 발효 2, 7일과 25일에 정량적 묘사분석인 QDA profile로 Fig. 1~3과 같다 강도의 경우는 기호특성과 달리 점수가 7점에 가까울수록 강하게 느낀 것이고, 1점에 가까울수록 패널들이 약하게 느낀 것이다.

색은 평가 결과 1.5%와 2.0% 처리구가 다른 처리구에 비해 높은 점수로 나타났다.

냄새는 1.5%와 2.0% 처리구가 다른 처리구에 비해 강한 냄새로 평가되어 기호특성 평가결과와 관련이 있는 것으로 판단할 수 있었다

신맛은 유의적 차이는 나타내지 않았지만, 발효 초기에는 대조구의 신맛이 강하게 평가되었고, 발효 7일 이후에는 1.5%와 2.0% 처리구로 나타났다.

단맛은 전체 발효동안 유의적 차이는 보이지 않았지만, 발효 2일에서 10일까지는 1.0% 처리구의 단맛이 강하게 나타났고, 발효 10일 이후에는 0.5% 처리구의 단맛이 강하게 나타나 기호특성 결과에서 단맛의 기호도 평가결과와 일치하였다

쓴맛은 2.0% 처리구가 가장 강하게 나타났다. 발효가 2일에서 25일로 진행되면서 낮은 점수로 평가되어 발효 중 생성되는 생성물에 의해 쓴맛이 약해지는 것으로 생각되었다. 0.5%와 1.0% 처리구는 패널들이 쓴맛을 크게 느끼지 못하는 것으로 나타났다 따라서, 오미자국물의 사용농도는 쓴맛을 기준으로 볼 때 1.0%이상은 바람직하지 못한 것으로 생각되었다.

조직감은 오미자국물 2.0% 처리구가 다른 처리구에

비해 강하게 나타났고, 오미자국물로 담근 나박김치가 대조구 보다는 거의 대부분이 강한 조직감의 특성을 보였다

QDA profile Fig. 1~3을 보면, 발효 2일에서 7일과 25일로 갈수록 색의 점수가 높았고, 조직감은 크게 감소하였다. 또한 쓴맛도 점차 감소하였다. 냄새와 단맛은 큰 변화가 없었고, 신맛은 발효 2일에 신맛이 강하게 나타났고, 발효 7일에 감소하였다가 25일에 다시 강한 신맛을 보였다.

이상의 결과에서 강도특성 평가결과를 종합해 보면 색, 냄새, 신맛, 쓴맛과 조직감 모두 오미자국물의 농도가 1.5% 이상일수록 강하게 표현되었고, 단맛의 경우만 발효 초기와 중기에는 1.0% 처리구가, 발효 중기 이후에는 0.5% 처리구가 강한 단맛의 평가결과로 나타났다.

관능검사 결과를 종합해 볼 때 조직감을 제외한 모든 평가 항목에서 전반적으로 좋게 평가된 처리구는 0.5% 및 1.0% 처리구로 발효일에 따라 발효 2, 4와 7일에는 대조구가 좋게 평가되었고, 발효 7일과 10일 이후에는 1.0%와 0.5% 처리구가 좋게 나타났다. 발효 19일과 22일에는 0.5% 처리구가 1.0% 처리구보다 조직감을 제외하고는 모든 항목에서 점수가 같거나 조금 좋게 평가 되었다. 또한 조직감에 있어서는 대조구가 가장 낮은 점수를 받았고, 2.0% 처리구의 가장 좋은 점수를 받았다. 냄새, 신맛, 단맛의 항목에서 발효 19일과 22일을 제외하고는 1.0% 첨가구를 선호하는 것으로 나타나, 나박김치 담금시 오미자국물의 사용이 적합함을 알 수 있었다 따라서, 쓴맛의 평가 항목 결과를 고려한다면 0.5% 처리구가 바람직하겠지만, 전체적인 관능평가 결과와 저장성에 미치는 영향을 생각할 때는 나박김치를 담금시에 1.0% 오미자국물을 사용하는 것이 바람직하리라 생각된다

미생물학적 특성 변화

총균수

오미자국물의 농도를 달리하여 담근 나박김치의 총균수는 Fig. 4와 같다.

전반적인 경향은 발효가 진행되면서 총균수가 증가하여 최대값에 도달한 후 다시 서서히 감소하는 발효양상을 나타냈다.

처리구별로 최대 총균수에 도달한 시기를 보면 다르게 나타났는데, 대조구와 0.5% 처리구는 발효 2일에 크게 증가하였고, 대조구의 총균수가 더욱 크게 증가하여 발효가 가장 빨리 진행된 것으로 생각되었다. 1.0%, 1.5%와 2.0% 처리구는 모두 발효 7일에 최대 총균수를 보였는데, 1.0% 처리구는 발효 2일, 4일과 7일에 걸쳐 증가한 것이고, 1.5%와 2.0% 처리구는 다른 처리구에 비해 발효 7일까지 적은 총균수를 보이면서 증가한 것으로, 특히 2.0% 처리구가 적은 총균수를 나타내, 발효 7일까지 오

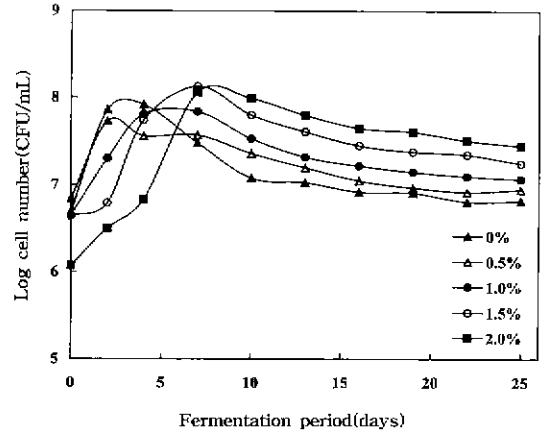


Fig. 4. Changes in total cell count of *nabak kimchi* prepared with different concentrations of *omija* juice during fermentation for 25 days at 10°C.

미자 국물의 사용여부와 농도에 따라 총균수에 영향을 미쳐 발효를 지연시키는 것으로 생각되었다. Lee와 Im (11)에 의하면 김치 발효 관련 유산균을 분리 동정하여 성장특성을 검토한 결과 오미자 에탄올 추출물 1%와 2% 첨가에 의해 성장이 뚜렷하게 억제되어, 오미자국물의 효과로 생각할 수 있었고, 또한 오미자 추출물이 배추 김치 숙성에 미치는 영향(23)을 검토한 결과 오미자 첨가구 김치가 대조구에 비해 숙성 중 총균수와 젖산균수를 1~2 log cycle 억제시키는 것으로 나타났다 발효 7일 이후에 거의 모든 처리구의 총균수가 서서히 감소하였는데, 대조구가 가장 적은 총균수를 보였고, 2.0% 처리구가 가장 많은 총균수를 발효 25일까지 유지하였다.

따라서, 처리구별로 최대 총균수에 도달된 시기가 달라 발효 7일까지 오미자국물의 농도가 진할수록 발효의 진행속도에 영향을 주었고, 그 이후로는 1.5%와 2.0% 처리구에서는 오히려 많은 총균수를 나타냈다. 발효 전체기간 동안 가장 완만한 총균수의 증가와 감소를 보인 처리구는 1.0% 처리구로 나타났다.

젖산균수

Lactobacillus 속

오미자국물의 농도를 달리하여 담근 나박김치의 발효에 따른 젖산균수(*Lactobacillus* 속)는 Fig. 5와 같다. 전반적인 경향은 총균수의 변화와 마찬가지로 발효 전반기에 크게 증가하였다가 서서히 젖산균수가 감소하는 결과를 보였고, 총균수 보다는 젖산균수의 변화 폭이 적었다. 최대 젖산균수를 보인 시기는 총균수 결과와 거의 비슷하게 나타났고, 발효 2일에 대조구와 0.5% 처리구가 크게 증가하였고, 대조구의 젖산균수가 더 많게 나타났다

발효 4일에는 1.5% 처리구가 발효 7일에는 1.0%와 2.0% 처리구가 각각 최대 젖산균수를 보였다. 총균수와 마찬가지로

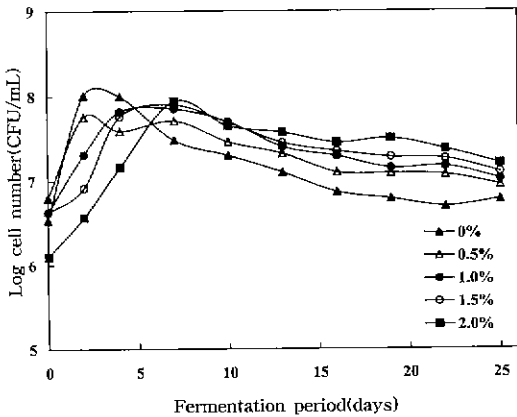


Fig. 5. Changes in *Lactobacillus* sp. cell number of nabak kimchi prepared with different concentrations of omija juice during fermentation for 25 days at 10°C.

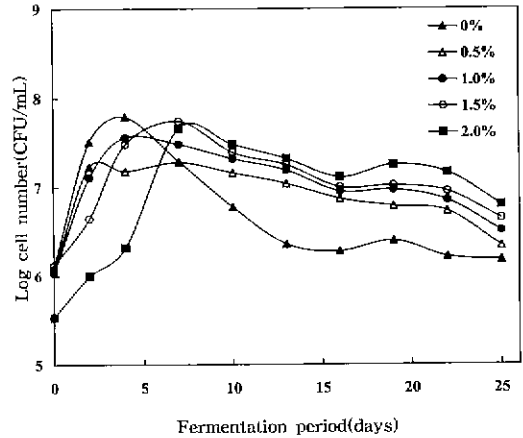


Fig. 6. Changes in *Leuconostoc* sp. cell number of nabak kimchi prepared with different concentrations of omija juice during fermentation for 25 days at 10°C.

가지로 발효 7일까지 오미자 국물의 사용여부와 처리구의 농도에 따라 젖산균수에 영향을 미쳐 발효가 서서히 진행되는 것으로 나타났고, 대조구가 가장 빨리 발효가 진행되었고, 2.0% 처리구가 발효 7일까지 가장 적은 젖산균수로 서서히 증가하였다. 이 결과는 총균수 결과와 같이 Lee와 Im(11)의 연구와 Lee 등(23)의 항균효과에 따른 저장성 향상의 결과를 토대로 발효 7일까지의 오미자 국물의 농도별 영향을 생각할 수 있었다.

발효 7일 이후로는 거의 모든 처리구의 젖산균수가 서서히 감소하였는데, 총균수와 마찬가지로 가장 적은 젖산균수로 보인 것은 대조구였고, 2.0% 처리구가 가장 많은 젖산균수를 발효 25일까지 유지하였다. 발효 전반적으로 가장 완만한 젖산균수의 증가와 감소를 보인 것은 1.0% 처리구로 나타났다.

Leuconostoc 속

오미자국물의 농도를 달리하여 담근 나박김치의 발효에 따른 젖산균수(*Leuconostoc* 속)는 Fig. 6과 같다

Dextran을 형성하는 *Leuconostoc* 속 젖산균은 *Leuconostoc mesenteroides*(32)라 생각되어져 *Leuconostoc* 속 젖산균수를 *Leuconostoc mesenteroides* 수로 보았다.

발효 전반적으로 경향은 총균수와 *Lactobacillus* 속 젖산균수의 변화와 마찬가지로 발효 2일에서 7일 사이에 처리구별로 시기에 차이를 보이면서 최대균수에 도달했다가 서서히 감소하는 결과를 보였고, *Leuconostoc* 균수는 총균수나 *Lactobacillus* 속에 비해서 전체적인 균수가 처리구별로 모두 약간 적은 균수를 보였다.

발효 2일에 가장 큰 균수의 증가를 보인 것은 대조구로 빠른 발효를 보였고, 0.5%, 1.0%, 1.5%와 2.0% 처리구 순으로 젖산균수가 증가하는 결과를 보여 오미자국물의 사용여부와 처리구의 농도가 발효에 영향을 미치는 것으로 생각되었고, 오미자국물의 농도가 진할수록 발효 초

기에 진행속도를 지연시키는 것으로 이러한 결과는 Lee와 Im(11)의 연구와 Lee 등(23)에서 보인 결과와 같이 김치의 종류는 다르지만, 오미자 추출물의 뚜렷한 항균효과의 영향으로 생각되었다 발효 4일 이후에 대조구는 크게 감소하며 발효 16일까지 큰 폭으로 감소하였고, 발효 25일까지 가장 적은 젖산균수를 보였다. 2.0% 처리구는 발효 7일의 최대 젖산균수 이후에 서서히 감소하였는데, 다른 처리구에 비해 가장 많은 *Leuconostoc mesenteroides* 균수를 발효 25일까지 유지하였다.

1.0%와 0.5% 처리구의 젖산균수가 가장 완만하게 감소하는 결과를 가져왔고, *Lactobacillus* 속 젖산균수와 총균수 결과와 비슷한 경향이였다 총균수와 젖산균수의 이와 같은 결과는 Moon 등(33)의 동치미 발효에 미치는 소금농도의 영향에서 나타난 결과와 같은 경향이였고, Jang과 Moon(22)의 감초를 첨가한 동치미 실험결과에서도 발효초기에 균수가 크게 증가한 후 서서히 감소하는 결과를 보여 일치하였다. 또한 Ko 등(34)의 이온음료 제조를 위한 동치미의 최적 남금조건에 관한 연구에서도 발효초기에 총균수가 서서히 증가하여 최대 총균수를 나타낸 후 서서히 감소한다고 하여 경향을 같이 하였다

Kim(35)의 대나무잎을 넣어 동치미의 발효에 미치는 영향을 연구한 결과에서도 발효 3일에 모든 처리구의 총균수와 젖산균수가 크게 증가한 후 그 이후로 서서히 감소하는 결과를 나타내어 일치하였고, Pie와 Jang(36)의 열무 물김치의 담금방법에 따른 발효를 연구한 결과도 발효초기에 총균수가 크게 증가한 후 서서히 감소하여 본 연구와 비슷한 결과였다

따라서, 오미자국물의 농도에 따라 최대 총균수와 최대 젖산균수에 도달하는 시기가 발효 7일까지는 오미자국물의 농도가 진할수록 적은 총균수와 젖산균수로 최대 균수에 도달된 시기가 늦게 나타나 2.0% 처리구의 경우

가장 늦은 발효 7일로 나타났고, 그 이후로는 1.5%와 2.0% 처리구에서 많은 총균수와 젖산균수를 발효 25일까지 유지하였다.

이상의 결과에서 1.0% 처리구의 총균수와 젖산균수가 발효 7일까지 완만한 최대 균수의 증가와 그 이후로는 서서히 감소하며 유지하는 결과를 보여 관능검사 결과에서 좋은 기호도 점수를 받은 것과 관련하여 볼 때 적당한 발효의 진행속도와 유기산 생성 및 맛 성분들의 생성이 가져온 영향이라 생각되었다.

요 약

본 연구는 김치의 맛과 색을 증진시킬 뿐 아니라 저장성에도 도움을 줄 수 있는 천연첨가제로서 오미자의 이용가능성을 검토한 것으로 나박김치의 발효 중 품질에 미치는 영향을 알아보았다. 오미자국물은 전통적인 방법으로 추출하여 사용하였으며, 오미자국물은 물에 대한 오미자의 첨가량을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%로 하여 우려낸 오미자국물을 사용하여 각각 나박김치를 담근 후 10°C에서 25일 동안 발효시키면서 관능적, 미생물학적특성을 오미자국물을 사용하지 않은 대조구와 비교 검토하였다. 관능적평가는 기호특성과 강도특성 2가지로 구분하여 실시하였는데, 기호특성 결과를 종합해 보면 조직감을 제외한 모든 평가 항목에서 전반적으로 좋게 평가된 처리구는 1.0% 처리구와 0.5% 처리구로 나타났다. 발효 2일에서 7일 사이에는 대조구가 좋게 평가되었고, 발효가 진행되면서 10일 이후에는 1.0%와 0.5% 처리구를 선호하였다 조직감은 대조구가 가장 낮은 점수를 받았고, 오미자국물 2.0%가 가장 높은 점수를 받았다. 색은 전반적으로 대조구, 오미자국물 0.5%와 1.0% 처리구가 1.5%나 2.0% 처리구에 비해 좋게 평가되었다 강도특성 평가 결과 단맛을 제외한 모든 항목에서 나박김치의 오미자국물 농도가 1.5%나 2.0%로 진할수록 강하게 표현되었고, 단맛의 경우만 발효 초기와 7일에는 1.0% 처리구가, 발효 10일 이후에는 0.5% 처리구가 강한 단맛의 평가결과를 나타냈다. 총균수와 젖산균수는 모든 처리구에서 발효가 진행되면서 서서히 증가하여 최대균수에 도달한 후 다시 감소하는 경향을 보였는데, 최대균수를 보인 시기는 처리구별로 달라 발효 2일에 대조구와 0.5% 처리구, 발효 7일에 1.0%, 1.5%와 2.0% 처리구로 나타났다. 이상의 실험 결과에서 보면 오미자국물이 나박김치의 품질과 발효에 영향을 미치는 것으로 나타나, 오미자국물을 첨가한 처리구가 대조구보다 전반적으로 기호도가 높았으며, 특히 발효 7일까지 오미자국물이 발효를 지연시키는 경향을 뚜렷하게 보였다. 오미자의 최적 사용량은 0.5%~1.0%로 나타났으나, 1.0% 오미자국물의 사용이 나박김치의 색을 좋게 할 뿐만 아니라 발효를 약간 더 늦추고, 감칠맛을 더 주는 것으로 보였다. 그러므로, 전통적인 오미자 추출

방법을 사용하여 나박김치를 담글 경우 더 좋은 품질과 저장성을 기대할 수 있으며 산업화에의 응용도 가능할 것으로 생각된다

문 헌

1. Lim, C.R., Park, H.K. and Han, H.U. · Reevaluation of isolation and identification of gram-positive bacteria in kimchi. *Kor. Jour. Microbiol.*, **27**, 404-414 (1989)
2. Lee, C.W., Ko, C.Y. and Ha, D.M. · Microfloral changes of the lactic acid bacteria during kimchi fermentation and identification of the isolates *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **20**, 102-109 (1992)
3. 이서래 : 한국의 발효식품. 이화여자대학교 출판부, 서울, p.142-155 (1986)
4. Moon, K.D., Byun, J.A., Kim, S.J. and Han, D.S. : Screening of natural preservatives to inhibit kimchi fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **27**, 257-263 (1995)
5. Cha, B.S., Kim, W.J., Byun, M.W., Kwon, J.H. and Cho, H.O. · Evaluation of gamma irradiation for extending the shelf life of kimchi. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **21**, 109-119 (1989)
6. Park, K.J. and Woo, S.J. · Effect of Na-acetate, Na-malate and K-sorbate on the pH, acidity and sourness during kimchi fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **20**, 40-44 (1988)
7. 장근우, 임한택, 이병현, 김양수 : 저장성이 연장된 김치류의 제조방법. 특허공보 제 1883호 (1990)
8. Kim, W.J., Kang, K.O., Kyung, K.H. and Shin, J.I. · Addition of salts and their mixtures for improvement of storage stability of kimchi. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **23**, 188-191 (1991)
9. 윤석인, 박길동, 김영찬, 임영희, 이철 : 산초추출물을 첨가한 김치류의 보존연장방법 특허공보 제 1766호 (1990)
10. 손경희 : 김치의 종류와 이용. 한국식품화학회지, **6**, 503-520 (1991)
11. Lee, S.H. and Im, Y.S. · Effect of omija (*Schizandra chinensis*) extract on the growth of lactic acid bacteria isolated from kimchi. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **25**, 224-228 (1997)
12. 相賀徹夫 중약대사전 제 2권. 소학관, 동경, p.867 (1985)
13. Nakajima, K., Taguchi, H., Ikeya, Y., Endo, T. and Yoshiooka, I. · The constituents of *Schizandra chinensis* Baill. X III. Quantitative analysis of lignans in the fruits of *Schizandra chinensis* Baill. by high performance liquid chromatography *Yakugaku Zasshi*, **103**, 743 (1983)
14. 이상인 : 본초학. 개정증보판, 수서원, p.172 (1981)
15. Sheo, H.J., Lee, M.Y. and Hwang, G.S. : The effect of *Schizandra fructus* extract on blood constituents of alloxan induced diabetic rabbits. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **16**, 262-267 (1987)
16. Toda, S., Kimura, M., Ohnishi, M., Nakashima, K., Ikeya, Y., Taguchi, H. and Mitsuhashi, H. : Natural antioxidants (IV). Antioxidative components isolated from schisandra fruit. *Shoyakugaku Zasshi*, **42**, 156 (1988)
17. Kim, K.L., Nam, J.H. and Kwon, T.W. · On the proximate composition, organic acids and anthocyanins of omija. *Schizandra chinensis* Baillon *Korean J. Food Sci. Technol.*, **5**, 178-182 (1973)
18. 한덕룡 : 현대생약학. 한국학습고재사, 서울, p.332 (1985)
19. Moon, B.K. : Effect of temperature and sucrose con-

- centration on fermentation, dextran formation and viscosity of *nabak kimchi*. *M.S. Thesis*. Seoul National University (1994)
20. Lim, H.J., Shin, S.M., Choi, Y.J., Kwon, H.S. and Yum, C.A. : A study on *nabak-kimchi* added fresh ginseng. *Korean J. Soc. Food Sci*, **12**, 346-352 (1996)
 21. Kim, M.J., Moon, S.W. and Jang, M.S. : Effect of onion on *dongchumi* fermentation. *J. Korean Soc Food Nutr*, **24**, 330-335 (1995)
 22. Jang, M.S. and Moon, S.W. : Effect of Licorice root (*Glycyrrhiza uralensis* Fischer) on *dongchumi* fermentation. *J. Korean Soc Food Nutr.*, **24**, 744-751 (1995)
 23. Lee, S.H., Choi, W.J. and Im, Y.S. : Effect of *Schizandra chinensis* (*omiija*) extract on the fermentation of *kimchi*. *Kor J Appl Microbiol. Biotechnol.*, **25**, 229-234 (1997)
 24. 황혜성, 한복려, 한복진. 한국의 전통음식 교문사, 서울, p.437-438 (1991)
 25. 황혜성. 한국음식. 민서출판사, 서울, p.105 (1980)
 26. 염초애, 장명숙, 윤숙자: 한국음식. 효일문화사, 서울, p.234 (1992)
 27. AOAC. *Official Methods of Analysis*. 11th ed, Association of Official Analytical Chemists. Vol 50, p.28 (1984)
 28. 김광옥, 김상순, 청내경, 이영춘. 관능검사방법 및 응용. 신광출판사, 서울, p.161-175, 207-217 (1993)
 29. Lee, S.K., Shin, M.S., Jhong, D.Y., Hong, Y.H. and Lim, H.S. : Changes of *kimchis* contained different garlic contents during fermentation. *Korean J. Food Sci Technol*, **21**, 68-74 (1989)
 30. 宮尾茂雄, 小川敏男. 發酵漬物中の各種乳酸菌群の選擇計數. 日本食品工業學會誌, **35**, 610-617 (1988)
 31. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천. SAS를 이용한 통계자료 분석. 자유아카데미, 서울, p.61-84 (1989)
 32. Garvie, E.J. ' *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. The William & Wilkins Co, Baltimore, London. Vol. 2, p.1072 (1986)
 33. Moon, S.W., Cho, D.W., Park, W.S. and Jang, M.S. : Effect of salt concentration on *Tongchumi* fermentation. *Korean J Food Sci. Technol.* **27**, 11-18 (1995)
 34. Ko, E.J., Hur, S.S., Park, M. and Choi, Y.H. : Studies on the optimum fermenting conditions of *dongchumi* for production of ion beverage. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **24**, 141-146 (1995)
 35. Kim, M.J. : Effect of bamboo (*Pseudosasa japonica* Makino) leaves on *dongchumi* fermentation. *Ph.D. Dissertation*, Dankook University (1997)
 36. Pte, J.E. and Jang, M.S. : Effect of preparation methods on *Yulmoo kimchi* fermentation. *J. Korean Soc. Food Nutr*, **24**, 990-997 (1995)

(2000년 8월 10일 접수)