

자소자 첨가 동치미의 관능적 및 미생물학적 특성

황재희 · 장명숙*

영동전문대학 호텔조리과, *단국대학교 식품영양학과

Sensory and Microbiological properties of *Dongchimi* added with *Jasoja*(*Perillae semen*)

Hwang, Jae-Hee and Myung-Sook Jang*

Department of Hotel Culinary, Yeong Dong Junior Collige

*Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

Abstract

An optional ingredient, *jasoja*(*Perillae semen*), was adopted to improve the quality of *Dongchimi*. The final weight percentage of *jasoja* in *Dongchimi* was adjusted to 0, 0.25, 0.5, 0.75, or 1.0%, per radish, and sensory and microbiological characteristics were determined during fermentation at 10 for 45 days. The effect was varied depending on the amounts of *jasoja*, but *Dongchimi* fermented with 0.5% *jasoja* was most favored for color, flavor, taste, texture, and overall acceptability in sensory evaluation. According to a quantitative descriptive analysis for the product, the liquid portion of *Dongchimi* steadily became clearer and less sour in proportion to the amount of added *jasoja*. However, a strong off-taste was detected from 1.0% treatment. The viable cell numbers of total and lactic acid bacteria drastically increased during the first 2 days, and then gradually increased to their maximum values during fermentation and slowly decreased at the later stage. *Dongchimi* with 0.5% treatment showed a distinctive high number of microorganisms at the 15th-day of fermentation and this trend was maintained until the completion of fermentation. The lactic acid bacteria isolated and identified from *Dongchimi* were; *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactococcus faecalis*, and *Lactococcus lactis*. The combined number of *Lactobacillus brevis* and *Lactobacillus plantarum* began to increase right after preparation to as much as 10^7 CFU/ml, then decreased to $10\sim 10^3$ CFU/ml afterward. This study showed that the addition of *jasoja* retarded the initial fermentation of *Dongchimi*; however, too much *jasoja* at above 1% weight level per Chinese radish might accelerate fermentation at the later fermentation stage and should be avoided. A comparable fermentation pattern was observed among the samples; however, more acceptable *Dongchimi* could be prepared by fermenting for 11 to 30 days at 0.5% *jasoja* concentration per radish.

Key words: *Dongchimi*, *jasoja*(*Perillae semen*), sensory and microbiological characteristics

I. 서 론

자소는 차조기라고도 불리우며 꿀풀과(*Labiatae*)에 속하는 1년생 초본식물로 그 잎을 자소엽이라고 하며 씨를 말린 것을 자소자(紫蘇子 : *Perillae semen*)라고 한다. 자소자는 중국의 중남부 지방이 원산지로서 우리나라의 전국 들에서 자라며 일부 농가에서는 식용 또는 약용으로 재배하기도 한다¹⁾.

자소자의 약성은 맛이 맵고, 성질이 따뜻하며, 주로 호흡곤란, 가슴이 뻐근하고 괴로울 때 쓰이며 또한 만성 기관지염 폐기종 등의 하기(下氣)효능을 갖고 있으며, 풍기(風氣)를 막는 작용을 한다. 가래를 삭히고, 기침을 멎

추며, 습관 증세를 낮게 하며 대변을 잘 나가게 하며 감기, 머리이름, 각기 진정제의 효과도 있다²⁾. 또한 자소자는 방부효과가 있어 간장, 된장을 담글 때 넣으면 감칠맛이 있으며 제과에 이용하면 정유 성분 때문에 특별한 맛을 내며, 자소엽과 자소자는 차로 달여 마시기도 한다. 자소자 기름은 육류와 생선에 약간씩 첨가하면 식중독을 방지하는 해독제 역할도 한다^{3,4)}. 자소의 잎은 오한, 열 및 두통과 코막힘에 효과가 있으며, 땀이 안 나며 기침을 할 때 유효하다. 또한 방향성의 향기는 기(氣)의 순환을 촉진시키므로 비위(脾胃)에 기(氣)가 정체되어 헛배가 부르고 가슴과 명치가 답답하며 메스껍고 구토가 나는 등의 증상을 다스린다. 임신 중 태아와 산모를 보호

하고 구토가 나는 것을 없애준다고 한다. 생선이나 계를 먹고 식중독이 되어 구토, 설사, 복통날 때 먹으면 효과가 있으며, 음식물에 방부효과를 보인다. 자소의 줄기는 기운이 막힌 것을 풀어주고 소화가 안되며 가슴이 답답한 증상과 복부의 통증을 치료한다. 임신 중에 복용하면 태아와 산모에게 유익하고 지나치게 부른 증상을 해소시킨다고 한다²⁾. 잎과 종자에는 약리작용의 주성분인 perillaldehyde가 있어 독특한 풍미를 나타내^{2,5)}, 자소엽과 자소자는 차로 달여 마시기도 하는데^{3,4)} 지역에 따라서는 동치미를 담글 때에도 첨가하는 것으로 알려져 있다.

지금까지 자소에 관한 연구보고로는 자소의 정유성분⁶⁾, 여러 종류의 자소엽에 대한 정유성분⁶⁻¹⁰⁾, 자소엽의 휘발성 성분¹¹⁾, 자소의 지질 특성 및 지방산 조성¹²⁾, 자소의 sterol 조성¹³⁾, 자소자의 아미노산 및 지방산 조성¹⁴⁾, 소엽의 휘발성 향미성분 분석¹⁵⁾ 등 화학적 조성에 관한 연구와 자소자의 항산화성분의 분리¹⁶⁾, 소엽의 추출물의 알콜대사효소에 미치는 영향¹⁷⁾, 소엽 부탄올 가용분획의 항암활성¹⁸⁾, 소엽의 세포독성 및 항암작용^{19,20)}에 관한 연구 등이 이루어져 있으나 음식에 직접 이용하여 연구한 것은 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 가정에서뿐만 아니라 김치의 산업화에 이용할 수 있는 새로운 천연첨가제로서의 자소자의 가능성을 모색하기 위하여 자소자를 첨가한 동치미의 발효중 품질특성에 미치는 영향을 알아보고 자소자의 최적 사용량을 찾는 것을 목적으로 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

무(*Raphanus sativus* L.)는 1999년 1월 9일 서울 가락동 농수산물 도매시장에서 구입한 것으로 경북 영암산 재래종 동치미 무이며 품종은 태백을 사용하였다. 부재료인 쪽파, 마늘, 생강도 같이 구입하여 사용하였다. 소금은 순도 93.0%이상인 재제염(꽃소금, 설탕)이며, 자소자(紫蘇子, *Perillae semen*)는 서울 경동시장의 한국생약협회 국산 한약재 상설매장에서 구입한 경북 봉화산(1997년산)을 사용하였는데, 불순물을 제거하여 전처리한 후 -70°C에서 보관하며 사용하였다.

2. 재료의 처리방법

무는 깨끗이 씻어 물을 뺀 후 양끝에서 5 cm씩 잘라내고 4×1.5×1 cm의 크기로 썰었으며 부재료인 마늘, 생강은 다듬은 후 깨끗이 씻어 얇게 썰어 2겹의 거즈로 만든 주머니(15×15 cm)에 넣고, 자소자 또한 체로 털어 마늘, 생강과 함께 주머니에 넣어 사용하였다. 쪽파는

Table 1. Dongchimi recipe prepared with various levels of Jasoja

Ingredients	Weight(g)	Parts ¹⁾
Raw Chinese radish	2800	100
Small green onion	28	1
Garic	14	0.5
Ginger	8.4	0.3
Water	4200	150
Jasoja ²⁾	0	0
	7	0.25
	14	0.5
	21	0.75
	28	1.0

¹⁾Based on raw Chinese radish.

²⁾One of five expressions is chosen for each treatments.

2~3뿌리씩 말아 묶어 병에 넣었다.

3. 동치미 담그기와 발효조건

한 병에 사용한 재료의 양은 Table 1과 같다. 동치미 담금액은 증류수에 재제염을 넣어 만들었고, 담금액에 대한 소금농도는 2.5%(w/v)로 하였으며, 이 때 사용한 용기는 8L(18×31 cm)의 투명한 유리병을 사용하였다. 동치미의 담금방법대로 하여 각 원부 재료와 동치미 담금액을 비율대로 넣고 실험처리구는 자소자를 무 무게에 대해 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0%의 비율이 되도록 동치미 국물에 각각 첨가한 후 담금 즉시 10°C에 저장하여 45일까지 계속 발효시키면서 여러 가지 특성을 측정하였다.

4. 실험방법

(1) 동치미의 관능적 특성

1) 기호도 특성

자소자의 첨가량을 달리한 동치미는 10명의 훈련된 관능 검사원(단국대학교 식품영양학과 대학원생)을 통해 색, 냄새, 맛, 텍스처, 전반적인 기호도의 5가지 특성에 대하여 기호특성 조사를 7점 평점법으로 평가하였으며 2회 반복 실시후 평균값으로 하였다. 이 때 “대단히 좋음(like extremely)”이 7점, “대단히 싫음(dislike extremely)”이 1점으로 하여 평가하였다. 시료의 제시는 세자리 숫자로 표기하였으며, 투명한 Pyrex 유리컵을 사용하여 무 2개와 국물 50 ml가량을 매 실시마다 제시하였다.

2) 강도 특성

자소자의 첨가량을 달리한 동치미는 10명의 훈련된 관능 검사원(단국대학교 식품영양학과 대학원생)을 통해 동치미의 색, 맑은 정도, 생무냄새, 신냄새, 이취, 군덕내, 생무맛, 탄산미, 신맛, 아삭아삭한 정도의 10가지 특성에 대한 강도특성조사를 7점 평점법으로 평가하였으며

2회 반복 실시후 평균값으로 하였다. 이 때 “대단히 강함(extremely strong)”이 7점, “대단히 약함(extremely weak)”이 1점으로 하여 평가하였다. 시료의 제시는 세 자리 숫자로 표기하였으며, 투명한 Pyrex 유리컵을 사용하여 무 2개와 국물 50 ml 가량을 매 실시마다 제시하였다.

(2) 동치미의 미생물학적 특성

1) 총균수

무균적으로 동치미 국물을 1 ml 취하여 0.85% saline 으로 단계 희석한 후 총균수 배지(Plate Count Agar, Difco Lab., USA)에 1 ml씩 pouring culture method로 접종한 다음 30°C에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 계수하였다.

2) 젖산균수

무균적으로 동치미 국물을 1 ml 취하여 0.85% saline 으로 단계 희석한 후 젖산균 분리용 배지(Lactobacillus MRS Agar, Difco Lab., USA)에 1 ml씩 pouring culture method로 접종한 다음 37°C에서 48~72시간 배양하여 형성된 집락을 계수하였다.

3) 젖산균의 분리 및 동정

동치미의 발효 여액 1 ml를 취하여 단계별로 희석한 다음 Shigeo와 Toshio 등²¹⁾의 방법에 따라 선택배지에서 젖산균을 분리하였다. 시료는 담금 직후(0일), 맛이 좋은 시기(11일), 그리고 발효 말기(45일)의 3회에 걸쳐 채취하였으며 균의 분리는 30°C에서 3일간 배양하여 나타난 colony로 하였다. 한편, 젖산균 중 m-Enterococcus agar에서 붉은 색의 colony로 성장하는 것을 Staphylococcus로 구분하였으며 Lactobacillus sp.는 0.002% bromophenol blue를 첨가한 MRS 배지에서 담청색 혹은 전체적으로 흰색을 나타내는 colony로, Leuconostoc sp.는 암청색의 환이 나타나지 않는 colony로 구분하였다. 분리된 균은 MRS 평판배지에서 순수 분리한 후에 20%의 glycerol 용액에 넣어 -20°C에 보관하면서 실험에 사용하였다.

분리된 젖산균의 동정을 위하여 Elliker agar와 MRS agar배지에서의 산 생성능, Gram 염색, 운동성, catalase test, diacetyl 생성검사, salt-tolerant test, arginine으로부터 NH₃ 생성, 형태 등을 조사하였으며 보다 자세한 동정은 API system(API 50 CHL medium, API 50 CHS, bioMerieux, Co. France)에 준하여 실시하였다. 각 분리균주의 동정은 Sharpe²²⁾, Gibbs와 Skinner²³⁾의 방법, 그리고 Bergey's manual²⁴⁾에 따라 실시하였다.

4) 젖산균의 분포

MRS 평판배지에 0.002% bromophenol blue를 첨가한 배지에 젖산균수 실험과 같게 희석한 동치미국물 0.1 ml를 도말하여 30°C에서 3일간 배양하고 집락을 관

찰, Leuconostoc은 전체적으로 암청색으로 환이 없으며 Lactobacillus는 전체적으로 담청색이거나 중앙에 암청색의 환이 있거나 전체적으로 흰색인 것을 구분하여 계수하였고 실험은 2회 반복하여 평균치로 환산하였다. 젖산균수 실험과 같게 희석한 동치미국물을 m-EC 평판배지에 0.1 ml 도말하고 30°C에서 3일간 배양하여 집락을 관찰하였다.

Pediococcus는 흰색의 집락을, Streptococcus는 붉은색을 띠는 집락으로 구분하여 계수하였고 실험은 2회 반복하여 평균치로 환산하였다.

(3) 통계처리

본 실험의 이화학적 및 관능적 특성평가 결과는 ANOVA 및 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 5% 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 동치미의 관능적 특성

(1) 기호도 특성

자소자의 첨가량을 달리하여 담근 동치미의 기호도를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 기호특성의 색은 발효가 진행되면서 점수가 높아졌다가 발효 20~25일까지 대체로 높은 점수를 받았고, 그 이후 점차 감소하였다.

발효 11일에서 25일을 보면 0.5% > 0.25% > 0% > 0.75% > 1.0%의 순으로 좋은 점수를 받아 0.5% 처리구까지의 색을 선호하는 경향이였다. 발효 45일에는 차이는 없었지만(p<0.05) 대조구와 1.0% 처리구의 점수가 낮게 나타나 같은 경향을 보였다.

냄새는 발효가 진행되면서 모든 처리구의 점수가 점차로 높아졌다가 낮아지는 경향이었는데, 전반적으로 좋은 점수를 받아 0.5% > 0.25% > 0% > 0.75% > 1.0%순으로 나타났다. 발효가 시작되면서 처리구간에 차이를 보이지 않다가(p<0.05) 발효 8일에 냄새에서 차이를 보이기 시작하여(p<0.01) 발효 15일~30일까지 차이가 있었다(p<0.05, p<0.01). 냄새에 있어서 전반적으로 꾸준히 좋은 점수를 받은 처리구는 0.5% 처리구였다.

맛은 발효 초기에 모든 처리구에서 낮은 점수를 나타내다가 발효가 진행되면서 발효 8일부터 높은 차이를 보이며(p<0.001), 점차로 점수가 높아져서 최고 점수를 받은 시기가 각각 달랐다. 자소자의 첨가량이 많을수록 좋아하는 시기가 늦게 나타나 발효속성에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 발효가 진행되면서 발효 30일 이후에는 점차로 점수가 낮아졌다. 전반적으로 맛에서 발효 8일 이후 45일까지 꾸준히 차이를 보이며(p<0.05, p<

Table 2. Sensory evaluation scores¹⁾ of Dongchimi prepared with various levels of *jasoja* during fermentation at 10 for 45 days

Sensory characteristics	Days	<i>Jasoja</i> (%)					F-value
		0	0.25	0.5	0.75	1.0	
Color	2	4.7±1.1 ^a	4.5±1.0 ^a	4.5±1.1 ^a	4.8±0.9 ^a	4.8±0.9 ^a	0.58 ^{NS}
	5	4.9±1.6 ^a	5.0±1.4 ^a	5.1±1.4 ^a	5.0±1.4 ^a	5.3±1.4 ^a	0.28 ^{NS}
	8	5.3±1.0 ^a	5.2±1.1 ^a	5.2±1.2 ^a	5.0±1.2 ^a	5.0±1.3 ^a	0.34 ^{NS}
	11	5.1±1.3 ^a	5.5±1.0 ^a	5.5±1.3 ^a	5.7±0.9 ^a	5.2±0.8 ^a	1.31 ^{NS}
	15	5.9±1.0 ^a	5.9±0.7 ^a	5.9±0.6 ^a	6.0±0.5 ^a	6.0±0.8 ^a	0.14 ^{NS}
	20	6.0±0.0 ^b	6.0±0.6 ^b	6.3±0.6 ^a	5.7±0.0 ^c	5.6±0.6 ^c	9.09 ^{***}
	25	6.0±1.0 ^a	5.9±1.3 ^{ab}	6.0±0.8 ^a	5.3±1.4 ^{ab}	5.2±1.4 ^b	2.76 [*]
	30	5.9±0.7 ^a	3.7±1.1 ^c	5.5±1.2 ^{ab}	5.3±0.8 ^b	5.3±0.8 ^b	20.42 ^{***}
	35	5.8±0.8 ^a	4.0±1.4 ^b	4.5±1.6 ^b	4.2±1.5 ^b	4.3±1.6 ^b	6.56 ^{**}
	40	4.8±1.2 ^a	4.0±1.7 ^b	4.5±1.1 ^{ab}	4.7±1.2 ^{ab}	4.5±0.8 ^{ab}	1.59 [*]
	45	4.0±1.2 ^a	4.1±1.5 ^a	4.3±1.2 ^a	4.5±1.0 ^a	4.1±1.5 ^a	0.61 ^{NS}
Smell	2	4.0±1.1 ^a	3.8±1.0 ^a	4.0±0.9 ^a	4.1±1.3 ^a	4.2±1.5 ^a	0.40 ^{NS}
	5	4.3±1.3 ^a	4.3±1.3 ^a	4.1±1.3 ^a	4.3±1.3 ^a	4.0±0.9 ^a	0.34 ^{NS}
	8	5.0±0.7 ^a	4.4±0.8 ^b	4.6±0.8 ^{ab}	4.20.9 ^b	4.3±0.8 ^b	3.96 ^{**}
	11	5.7±1.1 ^a	5.6±0.7 ^a	5.6±0.9 ^a	5.2±0.8 ^a	5.2±1.0 ^a	1.78 ^{NS}
	15	5.5±1.4 ^{ab}	5.7±1.1 ^{ab}	5.8±1.2 ^a	5.4±1.2 ^{ab}	5.0±1.2 ^b	1.65 [*]
	20	5.5±1.2 ^b	5.4±0.6 ^b	5.6±0.6 ^b	6.0±0.0 ^a	5.5±0.6 ^b	2.78 [*]
	25	5.0±0.8 ^{bc}	5.2±1.0 ^{abc}	5.4±0.7 ^{ab}	4.7±1.3 ^c	5.7±1.1 ^a	3.68 ^{**}
	30	5.3±1.4 ^a	4.8±1.2 ^{ab}	5.0±1.7 ^{ab}	4.3±1.0 ^b	4.6±1.0 ^{ab}	2.23 [*]
	35	4.0±1.9 ^a	3.8±2.1 ^a	4.7±1.5 ^a	4.0±1.5 ^a	4.0±1.6 ^a	1.01 ^{NS}
	40	4.0±1.1 ^a	3.8±0.8 ^a	4.2±0.6 ^a	4.0±0.8 ^a	3.9±1.0 ^a	0.73 ^{NS}
	45	4.0±0.9 ^a	4.0±1.1 ^a	4.2±1.1 ^a	4.0±1.0 ^a	4.0±1.1 ^a	0.19 ^{NS}
Taste	2	3.1±1.5 ^a	3.1±1.4 ^a	3.0±1.4 ^a	3.0±1.6 ^a	3.0±1.7 ^a	0.03 ^{NS}
	5	2.9±1.0 ^a	2.9±1.3 ^a	3.1±1.4 ^a	3.0±1.9 ^a	2.9±1.0 ^a	0.11 ^{NS}
	8	5.0±1.2 ^a	4.7±1.0 ^a	4.6±0.8 ^{ab}	3.4±0.8 ^c	4.1±1.0 ^b	10.62 ^{***}
	11	5.8±1.5 ^a	5.7±0.9 ^a	5.8±1.2 ^a	5.0±1.2 ^b	4.7±1.3 ^b	4.43 ^{**}
	15	5.4±1.2 ^{ab}	5.9±1.1 ^a	6.0±0.9 ^a	5.4±0.9 ^{ab}	4.8±1.3 ^b	4.92 ^{**}
	20	4.8±0.6 ^b	5.0±1.0 ^b	5.6±1.0 ^a	5.7±0.6 ^a	4.9±1.5 ^b	4.49 ^{**}
	25	4.7±0.8 ^{ab}	4.9±1.0 ^a	5.2±0.7 ^a	4.3±1.1 ^b	5.0±0.8 ^a	3.75 ^{**}
	30	4.8±1.3 ^{ab}	4.7±1.0 ^{ab}	5.3±1.3 ^a	4.6±0.5 ^b	4.7±1.0 ^{ab}	1.74 [*]
	35	3.7±1.5 ^b	4.2±2.3 ^{ab}	4.8±0.9 ^a	4.2±1.3 ^{ab}	3.8±1.5 ^b	1.95 [*]
	40	3.4±1.2 ^b	3.5±1.5 ^b	4.3±0.9 ^a	4.8±1.5 ^a	4.7±1.5 ^a	6.13 ^{**}
	45	3.0±1.2 ^b	3.6±1.1 ^{ab}	4.1±0.9 ^a	3.8±1.1 ^a	3.5±1.1 ^b	3.58 ^{**}
Texture	2	5.2±1.7 ^a	5.3±1.6 ^a	4.9±1.7 ^a	5.1±1.8 ^a	5.3±1.6 ^a	0.25 ^{NS}
	5	5.6±1.4 ^a	5.5±1.5 ^a	5.3±1.8 ^a	5.4±1.4 ^a	5.5±1.3 ^a	0.15 ^{NS}
	8	5.5±0.7 ^a	5.3±1.1 ^a	5.5±1.2 ^a	5.3±1.2 ^a	5.4±1.1 ^a	0.22 ^{NS}
	11	5.9±1.5 ^a	5.6±0.7 ^{ab}	5.4±0.5 ^b	5.4±1.0 ^b	5.7±0.9 ^{ab}	2.02 [*]
	15	5.7±0.9 ^a	5.8±1.2 ^a	5.9±0.9 ^a	5.8±0.8 ^a	5.8±1.0 ^a	0.14 ^{NS}
	20	5.6±1.0 ^b	5.7±0.6 ^{ab}	6.0±0.0 ^a	6.0±0.6 ^a	5.9±0.6 ^{ab}	2.02 [*]
	25	4.5±1.3 ^b	4.6±1.0 ^b	4.9±1.2 ^b	4.7±0.8 ^b	6.1±1.3 ^a	8.45 ^{**}
	30	5.4±1.1 ^a	5.6±1.1 ^a	5.9±0.9 ^a	5.4±0.5 ^a	5.7±0.5 ^a	1.54 ^{NS}
	35	4.5±0.5 ^b	4.7±1.1 ^b	4.8±1.3 ^b	5.8±0.5 ^a	5.4±0.9 ^a	8.87 ^{**}
	40	4.3±1.0 ^c	4.8±0.8 ^{bc}	5.0±1.7 ^b	5.7±0.5 ^a	4.7±1.1 ^{bc}	5.64 ^{**}
	45	4.1±1.3 ^a	4.3±0.9 ^a	4.5±0.7 ^a	4.5±0.9 ^a	4.6±1.2 ^a	0.97 ^{NS}

Table 2. continued

Sensory characteristics	Days	Jasoja(%)					F-value
		0	0.25	0.5	0.75	1.0	
Overall acceptability	2	2.9±1.2 ^a	2.7±1.4 ^a	2.9±1.3 ^a	3.1±1.6 ^a	2.9±1.5 ^a	0.26 ^{NS}
	5	3.6±1.3 ^a	3.6±1.5 ^a	3.1±1.6 ^a	2.8±1.5 ^a	3.3±1.0 ^a	1.53 ^{NS}
	8	4.8±0.7 ^a	4.2±0.8 ^b	4.5±1.0 ^{ab}	3.5±0.5 ^c	4.2±0.8 ^b	9.84 ^{***}
	11	5.8±1.4 ^a	5.7±0.5 ^a	5.8±1.1 ^a	5.3±1.0 ^a	4.6±1.2 ^b	5.72 ^{**}
	15	5.3±0.7 ^b	5.9±0.9 ^{ab}	6.0±1.2 ^a	5.6±1.0 ^{ab}	4.7±1.3 ^c	6.46 ^{**}
	20	4.6±0.6 ^c	5.3±0.6 ^{ab}	5.5±0.6 ^a	5.8±0.6 ^a	4.9±1.5 ^{bc}	7.84 ^{***}
	25	4.8±0.9 ^b	5.1±0.9 ^{ab}	5.3±0.7 ^{ab}	5.0±1.0 ^{ab}	5.4±0.9 ^a	1.85 [*]
	30	4.7±1.1 ^a	5.0±1.0 ^a	5.2±1.4 ^a	5.1±0.8 ^a	4.9±1.2 ^a	0.75 ^{NS}
	35	4.4±0.9 ^{ab}	4.6±1.6 ^{ab}	5.0±0.6 ^a	4.9±0.7 ^a	4.0±1.6 ^b	3.07 [*]
	40	4.0±2.0 ^a	4.1±1.6 ^a	4.8±0.8 ^a	4.8±1.3 ^a	3.0±1.1 ^b	6.92 ^{**}
	45	3.8±1.1 ^b	3.9±1.0 ^{ab}	4.5±1.0 ^a	3.9±1.1 ^{ab}	3.0±1.1 ^c	6.50 ^{**}

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

0.01, $p<0.001$) 높은 점수를 보인 처리구는 0.5% 처리구로 나타났다.

텍스처는 자소자의 첨가량에 따라 점수에 큰 차이를 보이지는 않았다. 발효 초기에 높은 점수를 받다가 발효가 진행되면서 점차로 점수가 증가하며 각각 최고의 점수를 받은 후 발효 말기로 가면서 점차 점수가 감소되었다. 처리구별로는 자소자 첨가량이 높을수록 좋은 시기가 늦게 나타났다.

전반적인 기호도는 발효숙성이 진행되면서 점차로 점수가 높아져서 각 처리구별로 최고 점수를 나타낸 후에 점차로 발효 말기까지 감소하는 결과를 보였다. 처리구별로 가장 좋은 점수를 받은 시기는 대조구는 발효 11일, 0.25% 처리구와 0.5% 처리구는 발효 15일, 0.75% 처리구는 발효 20일, 1.0% 처리구는 발효 25일로 나타나 자소자 첨가량이 많을수록 최고점수를 받은 시기가 늦게 나타나 발효지연의 영향을 볼 수 있었다. 자소자 첨가량이 가장 많은 1.0% 처리구의 경우는 점수가 낮게 나타나, 첨가량이 많아지면 발효숙성시기를 늦출 수는 있어도 좋은 맛을 내는 데는 좋지 않은 것으로 보인다. 발효 8일 이후 발효 말기까지 전반적으로 꾸준히 좋은 점수를 받은 처리구는 0.5% 처리구였고, 그 다음으로는 0.25% 처리구인 것으로 나타났다.

따라서, 전체적인 결과를 종합해 볼 때 색, 냄새, 맛, 텍스처, 전반적인 기호도에서 꾸준히 고른 점수를 받은 0.5% 처리구가 바람직한 것으로 보였다.

(2) 강도특성

강도특성검사를 실시한 시점은 발효가 시작되어 먹을 수 있는 시기(발효 2일), 맛이 좋아지는 시기(발효 11일), 그리고 발효 말기(발효 45일)로 하였고, 강도특성을 조사

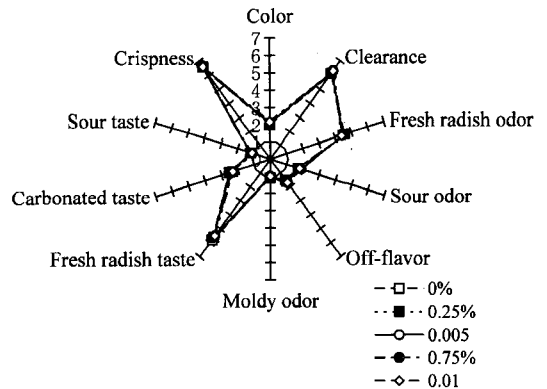


Fig. 1. QDA profile for the sensory evaluation scores of Dongchimi prepared with various levels of Jasoja on the 2nd-day of fermentation at 10°C.

한 항목은 색, 맑은 정도, 생무냄새, 신냄새, 이취, 군덕내, 생무맛, 탄산미, 신맛, 아삭아삭한 정도의 10가지로 하였다.

발효 2일째에는 대조구와 자소자를 첨가한 처리구간에 차이가 없었으며($p<0.05$), 자소자 첨가량에 따라서도 뚜렷한 경향을 볼 수 없었다(Fig. 1). 색, 신냄새, 이취, 군덕내, 탄산미, 그리고 신맛은 모두 낮게 나타났으며, 맑은 정도, 생무냄새, 생무맛, 아삭아삭한 정도는 높은 값으로 나타났다. 색은 자소자 첨가량이 많을수록 조금씩 높게 나타나 1.0% 처리구가 가장 높았다. 이는 조금씩이지만, 자소자의 색이 국물로 빠져나오기 시작하여 색의 강도에 차이가 나타난 것으로 생각된다. 맑은 정도도 자소자의 첨가량이 높을수록 높아 더 맑게 나타났다. 이취는 자소자 특유의 냄새에 기인하여 자소자를 첨가함에

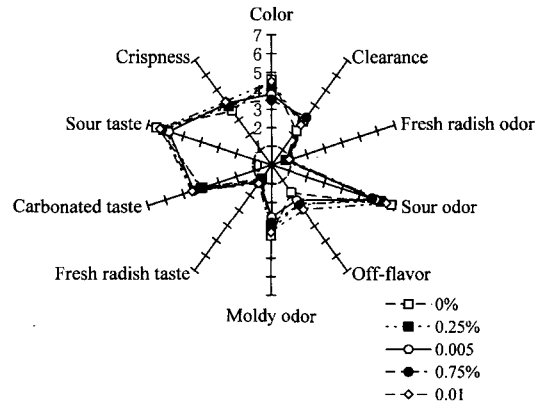
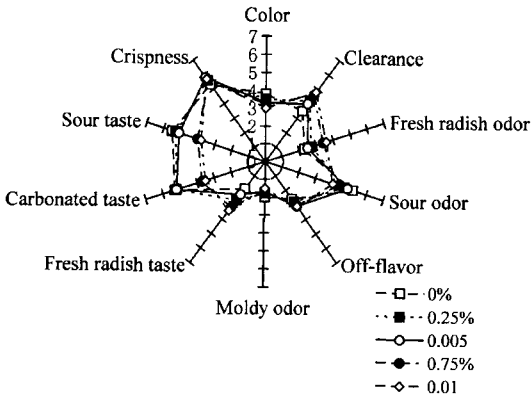


Fig. 2. QDA profiles for the sensory evaluation scores of *Dongchimi* prepared with different concentrations with various levels of *Jasoja* on the 11th-day of fermentation at 10°C.

Fig. 3. QDA profiles for the sensory evaluation scores of *Dongchimi* prepared with different concentrations with various levels of *Jasoja* on the 45th-day of fermentation at 10°C.

따라 조금씩 증가하였다. 생무맛은 자소자를 첨가하지 않은 대조구가 가장 높았고, 자소자를 첨가한 처리구들은 조금 낮았다. 이는 자소자를 첨가함에 따라 생무맛이 masking되는 효과가 나타나 차이는 없었지만($p < 0.05$), 발효 초기에도 대조구보다 생무맛을 적게 느끼는 것으로 생각된다.

동치미의 맛이 좋아지는 시기인 발효 11일의 QDA profile 결과는 Fig. 2와 같다. 발효 2일째와 비교해 볼 때 색은 점차 증가되었는데, 자소자를 첨가하지 않은 대조구가 가장 색의 강도가 크게 나타났고, 자소자를 첨가하는 양이 많아짐에 따라 점차로 감소되었다. 이는 발효가 진행됨에 따라 무의 수용성 고형분 등이 동치미 국물로 빠져나와 국물의 색도가 증가하는 것으로 보이는데, 자소자를 첨가함에 따라 발효가 억제되어 자소자 첨가량이 가장 많은 1.0% 처리구의 색도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 맑은 정도는 색도와 반대의 경향으로 나타나 대조구가 가장 낮아 국물이 탁한 것으로 나타났고, 자소자를 첨가하는 양이 증가함에 따라 차이를 보이며 ($p < 0.05$) 맑은 정도가 증가하여 높게 나타난 것으로 생각된다. 대조구 다음으로는 0.5% 처리구가 높게 나타났는데, 이는 0.5% 처리구가 발효 11일에 빠른 속도로 발효가 진행되는 것과 관련이 있는 것으로 볼 수 있었다. 생무냄새와 생무맛에서도 대조구인 0% 처리구가 차이를 보이며 ($p < 0.05$) 가장 낮게 나타났으며, 다음으로 0.5% < 0.25% < 0.75% < 1.0%의 순으로 높게 나타나 대조구의 발효가 가장 빨리 진행되어 자소자의 첨가가 동치미의 발효를 다소 억제하는 것으로 보인다. 또한 발효 2일의 경향과는 달리 0.5% 처리구의 발효가 빠르게 진행되기 시작하는 시기인 것을 볼 수 있었다. 신냄새와 신맛은 생

무냄새와 생무맛의 강도 경향과는 정반대의 경향으로 나타났다으며, 처리구 중에서는 자소자의 첨가량이 많은 0.75%와 1.0% 처리구의 값이 다른 세 처리구의 값과는 차이를 두고($p < 0.05$) 작게 나타났음을 알 수 있었다. 탄산미도 신맛과 같은 경향으로 나타났으며, 아삭아삭한 정도는 차이는 없었지만($p < 0.05$) 모든 처리구에서 5.3~5.8로 비교적 높은 값을 나타내었다.

발효 말기인 발효 45일째에는 Fig. 3과 같이 여러 가지 강도 특성상 상대적으로 수치의 차이가 많이 나타났다. 색의 강도는 발효 말기에 가서는 1.0% 처리구의 발효가 급격히 진행되어 대조구 다음으로 높은 색의 정도를 보였다. 맑은 정도에서는 색과 반대의 경향으로 나타나 0.75% > 0.5% > 0.25% > 1.0% > 0%의 순으로 맑았음을 알 수 있었다. 신냄새와 신맛에서는 차이를 보였는데 ($p < 0.05$) 자소자를 첨가하지 않은 대조구의 강도가 가장 높게 나타났으며, 다음으로 자소자를 가장 많이 첨가한 1.0% 처리구의 강도가 높았다. 이취는 1.0% 처리구가 차이를 보이며 ($p < 0.05$) 가장 많았고, 0.75% > 0.25% > 0.5% > 0%순이었다. 탄산미와 아삭아삭한 정도는 차이는 없었지만($p < 0.05$) 대조구에 비하여 자소자를 첨가한 처리구들이 다소 높은 것으로 나타났다.

2. 동치미의 미생물학적 특성

(1) 총균수

총균수는 Fig. 4에서와 같이 모든 시료에서 발효 2일에 크게 증가한 후 발효가 진행됨에 따라 동치미의 총균수가 일정시기까지 증가하여 최대값을 보였다가 이후 서서히 감소하였다. 자소자를 첨가한 양에 따라 동치미의 발효양상에는 차이가 있었는데, 대조구는 발효 11일에,

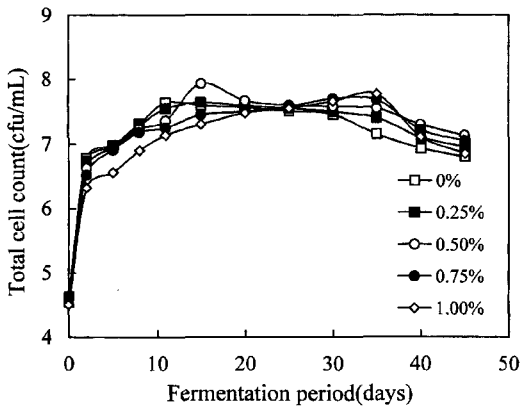


Fig. 4. Changes in total cell count of *Dongchimi* prepared with various levels of *Jasoja* during fermentation at 10°C for 45 days.

0.25%와 0.5% 처리구는 발효 15일에 최대균수를 나타낸 후 차츰 감소하였고, 0.75%와 1.0% 처리구는 각각 이들 보다 조금 늦은 발효 30일과 발효 35일에 최대균수를 나타내며 이후 균수가 감소하는 것으로 나타났다. 특히 0.5% 처리구는 발효 15일에 보인 최대균수가 다른 처리구의 최대균수보다 훨씬 높았으며, 발효 말기까지도 가장 높은 균수를 유지하는 것을 볼 수 있었다. 발효 전 기간동안 가장 완만한 총균수의 감소를 보인 0.5% 처리구는 관능검사 결과에서도 가장 기호도가 높게 나타나 서로 일치되는 결과였다. 이와 같이 각 처리구별로 최대균수에 도달한 시기가 달라 대조구의 발효가 가장 빨리 진행되었으며, 자소자를 많이 첨가한 0.75%와 1.0% 처리구가 서서히 발효되는 것으로 나타나 자소자가 동치미의 총균수에 영향을 미쳐 발효를 다소 저지시키는 것을 알 수 있었다. 그러나, 자소자를 가장 많이 첨가한 1.0% 처리구의 경우 최대균수를 보인 발효 35일 이후에는 다른 처리구에 비하여 급격한 감소를 보여 자소자를 첨가하지 않은 대조구의 다음으로 가장 낮은 균수를 나타내었다. 산수유를 첨가한 동치미 연구²⁵⁾에서도 발효 초기에 균의 생육이 억제되는 결과를 볼 수 있었으며 대체적으로 산수유를 첨가한 직후에 총균수가 급격히 감소하는 것을 볼 때 산수유 첨가가 미생물의 생육을 직접적으로 억제하는 것으로 보인다고 하여 자소자와 비교할 수 있는 천연식품재료였고, 유자 첨가 동치미 연구^{26,27)}에서도 발효가 진행됨에 따라 모든 처리구에서 총균수가 증가하였다가 서서히 감소하였다고 하였다.

(2) 젖산균수

젖산균수는 Fig. 5에서 나타난 것과 같이 전반적으로 총균수와 비슷한 경향이었는데, 모든 처리구에서 발효 2 일째에 큰 폭으로 급격히 증가하였다가 발효가 진행됨에

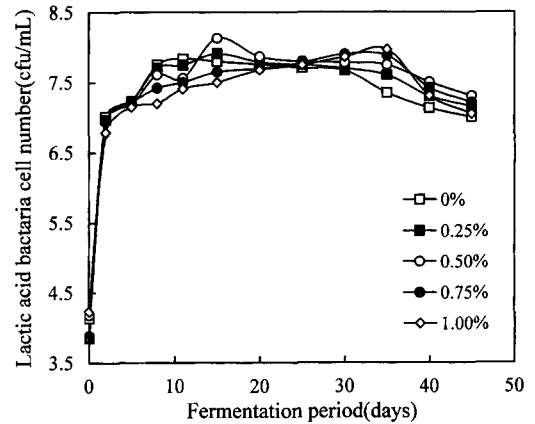


Fig. 5. Changes in lactic acid bacterial count of *Dongchimi* prepared with various levels of *Jasoja* during fermentation at 10°C for 45 days.

따라 시기적으로 처리구별로 다소 차이가 있었지만 서서히 증가하여 최대 젖산균수를 나타낸 후 다시 감소하였다. 대조구는 발효 2일에 크게 증가하였다가 발효 11일에 최대값을 보인 뒤 서서히 감소되었는데 발효 35일 이후에 크게 감소하였다. 0.25% 처리구와 0.5% 처리구는 발효 15일에 이르러 최대균수를 보인 후 발효 35일까지 완만하게 감소하다가 발효 말기인 발효 40일 이후 다시 크게 감소되었다. 자소자 첨가량이 많았던 0.75% 처리구와 1.0% 처리구는 다른 처리구들과는 다소 다른 양상으로 계속 서서히 감소되어 비교적 높은 균수를 유지하다가 발효 40일에 크게 감소하였다.

발효 초기부터 발효 11일까지는 대조구와 0.25% 처리구가 다른 처리구에 비하여 더 젖산균수가 많았고, 그 가운데에서도 대조구의 젖산균수가 가장 많았다. 그러나 발효 15~25일까지는 0.5% 처리구의 젖산균수가 가장 많았고, 발효 30일 이후부터는 0.75% 처리구와 1.0% 처리구의 젖산균수가 가장 많았다가 발효 40일 이후에는 1.0% 처리구가 큰 폭으로 떨어지기 시작하여 발효 말기인 발효 45일에는 대조구와 비슷한 젖산균수를 보였다. 이는 탁도와 비교할 때 발효 30일 이후 0.75%와 1.0% 처리구의 탁도가 급격히 증가한 것과 같은 결과였다. 특히 0.5% 처리구는 전 기간을 통하여 가장 높은 최대균수를 기록하였고 발효 말기까지도 완만한 감소를 보여 관능검사 결과 가장 맛이 좋고 발효 말기까지 높은 기호도를 유지하였다는 것과 잘 일치하였다. 이상을 종합해 보면, 젖산균수도 총균수와 비슷한 양상으로 자소자를 첨가한 양에 따라 대조구는 발효 11일에, 0.25%와 0.5% 처리구는 발효 15일에, 0.75% 처리구는 발효 30일에, 1.0% 처리구는 발효 35일에 각각 최대 젖산균수를 나타

Table 3. Morphological and cultural characteristics of lactic acid bacteria isolated from *Dongchimi*

	K-11	K-12	K-1	K-2	K-3
Gram stain	+ ¹⁾	+	+	+	+
Shape	ovoid & chain	ovoid & chain	rods	rods & chain	spherical
Cell size(μm)	0.9	0.6	0.7	1.2	0.7
Motility	- ²⁾	-	-	-	-
Shape	circular	circular	circular	circular	circular
Elevation	convex	convex	flat	convex	convex
Surface	smooth	smooth	rough	smooth	smooth
Pigment	white	white	white	white	grayish white
Broth	sediment	sediment	sediment	sediment	sediment

내어 이 시기가 관능검사 결과 각 처리구에서 맛이 좋아지는 시기와 잘 일치하는 것을 알 수 있었다. 특히 관능 검사에서도 전반적인 기호도에서 가장 높은 점수를 받은 0.5% 처리구의 젖산균수가 가장 높게 나타나 발효중 젖산균수의 변화가 동치미의 맛과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있었다. 대나무 잎을 첨가한 동치미 연구²⁸⁾에서도 젖산균수는 총균수와 거의 비슷한 경향이었고 최적발효기에 대나무 잎을 적당한 양 넣어 줄 경우 젖산균수가 많이 증가하였으며 대나무 잎이 총균수를 억제하고 젖산균수를 증가시키므로 동치미 국물을 맑게 하는데 관여한다고 하였다. 이와 같은 본 연구의 총균수와 젖산균수 결과는 그 밖에도 장과 문²⁹⁾의 실험결과와도 일치하는 것

Table 4. General characteristics of lactic acid bacteria isolated from *Dongchimi*

	K-11	K-12	K-1	K-2	K-3
Growth, 10°C	+ ¹⁾	+			
15°C		+	+	+	
37°C		+			+
45°C	+	- ²⁾	-	± ³⁾	-
50°C	-	-			
pH 9.6	+	-			
Survive, 60°C/30min.	+	-			
Resistance, 55°C/15min.					±
Dextran synthesis		-			+
Diacetyl production		-			-
0.1% Methylene blue	+				
Aesculin hydrolysis			±	+	±
β-Haemolysis	-	-			
NH ₃ from arginine	+	+	+		-
CO ₂ from glucose		-	+	-	+
Gelatin liquefaction	-	-			
0.04% Tellurite tolerance	+				
Starch hydrolysis	-	-			
Glycerol(anaerobic)	+	+			
Tetrazolium reduction	+				

¹⁾Positive ²⁾Negative ³⁾Majority positive.

이었다.

(3) 젖산균의 분리 및 동정

제조된 시료로부터 젖산균 87주를 1차 분리하였고 이중 성장이 우수하고 산생성력이 강한 5개 균주를 2차 선별하여 이들의 특성을 조사하였다. 선별된 균들의 형태학적, 배양학적, 생리학적 특성을 검토한 결과는 Table 3 ~5와 같다. 분리된 균주들은 모두 Gram 양성이고 운동성이 없었으며, 포자를 형성하지 않는 통성형기성의 간균과 구균으로 catalase와 oxidase 음성이었고 glucose에서 젖산을 생성하는 등 젖산균의 일반적인 특성을 나타내었다. 일반적인 특성의 비교 결과 K-1, K-2, K-3 균주는

Table 5. Carbohydrate and nutritional assimilation of lactic acid bacteria isolated from *Dongchimi*

	K-11	K-12	K-1	K-2	K-3
Lactose	+ ¹⁾	+		+	± ²⁾
Arabinose	- ³⁾		+	±	-
Cellobiose		-	-	+	
Melezitose	+		-		
Melibiose	-		+	+	+
Raffinose			-	+	
Trehalose			-		+
Xylose			+	±	+
Amygdalin			-	+	
Rhamnose			-	+	
Sorbitol	+	w ⁴⁾	-	+	
Maltose		+	+	+	
Sucrose		-		+	+
Galactose		+		+	
Fructose		+		+	
Mannitol	+	w		+	
Salicin				+	-
Riboflavin			-		
Pyridoxal			-	-	
Folic acid			+	-	
Thiamine			+	-	

¹⁾Positive ²⁾Majority positive ³⁾Negative ⁴⁾Weak

Table 6. Characteristics of strains isolated from *Dongchimi* using API 20 CHL medium¹⁾

Fermentation	K-1	K-2	K-3
Control	- ²⁾	-	-
Glycerol	-	-	-
Erythritol	-	-	-
D-arbinose	-	-	-
L-arabinose	w ³⁾	-	-
Ribose	w	+ ⁴⁾	-
D-xylose	w	-	-
L-xylose	-	-	-
Adonitol	-	-	-
β-Methyl xyloside	-	-	-
Galactose	+	w	+
Glucose	+	+	+
Fructose	+	+	+
Mannose	+	+	-
Sorbose	-	-	-
Rhamnose	-	-	-
Dulcitol	-	-	-
Inositol	-	-	-
Mannitol	-	+	-
Sorbitol	-	-	-
α-Methylmannoside	-	-	-
α-Methyl glucoside	-	-	-
N-acetyl glucosamine	+	+	+
Amygdalin	+	+	-
Aarbutin	+	w	-
Esculin	+ ²⁾	w ³⁾	- ⁴⁾
salicin	+	w	-
cellobiose	+	w	-
Maltose	+	+	+
Lactose	w	w	-
Melibiose	w	-	-
Sucrose	+	-	-
Trehalose	w	-	-
Inulin	-	-	-
Melezitose	-	-	-
Raffinose	w	-	-
Starch	-	-	-
Glycogen	-	-	-
Xylitol	-	-	-
Gentiobiose	+	+	-
D-turanose	-	-	-
D-lyxose	-	-	-
D-tagatose	-	-	-
D-fucose	-	-	-
L-fucose	-	-	-
D-arabitol	-	-	-
L-arabitol	-	-	-
Gluconate	+	-	+
2-keto gluconate	-	-	-
5-keto gluconate	-	-	-
Isolated	<i>Lactobacillus brevis</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i>	<i>Leuconostoc mesenteroid</i>

¹⁾Incubate at 37°C for 48hr ²⁾Negative ³⁾Weak ⁴⁾Positive

Table 7. Characteristics of strains isolated from *Dongchimi* as affected by API 20 CHS medium¹⁾

Fermentation	K-11	K-12
Voges-Proskauer	+ ²⁾	+
Hipurate	w ³⁾	- ⁴⁾
Esculine	+	-
Pyrrolidone arylamidase	+	-
α-Galactosidase	w	w
β-Glucuronidase	-	-
β-Galctosidase	-	-
Phosphatase	-	-
Leucine arylamidase	+	-
Arginine dehydrolase	+	+
Ribose	+	w
Arabinose	-	-
Mannitol	-	w
Sorbitol	-	w
Lactose	-	+
Trehalose	-	-
Inulin	-	-
Raffinose	-	-
Amidone(starch)	w	-
Glycogen	-	-
β-Haemolysis	-	-
Isolated	<i>Lactococcus faecalis</i>	<i>Lactococcus lactis</i>

¹⁾Incubate at 37 for 24hr ²⁾Positive ³⁾Weak ⁴⁾Negative

Lactobacillus sp. 또는 *Leuconostoc* sp.에 속하는 균주 로 추정되어 API 20 CHL medium을 동정실험에 적용 하였으며(Table 6) K-11, K12 균주는 *Staphylococcus* sp.로 추정하여 API 20 CHS medium을 사용하였다 (Table 7). *Lactobacillus*속 균주들에 대하여 종 동정을 하여 본 결과 15°C에서 증식하였고, glucose, fructose, mannose, N-acetyl glucosamine, amygdalin, maltose 및 gentiobiose에 대해서 양성 반응을 나타내었으나, gluconate는 K-1균주에서 manitol은 K-2균주에서만 양성 반응을 나타내어 분리균주 K-1은 *Lactobacillus brevis* 로, K-2는 *Lactobacillus plantarum*으로 동정하였다. *Leuconostoc*속을 동정해 본 결과 fructose, galactose, glucose, maltose 및 mannose에서는 발효하였으나 melezitose와 rhamnose에서는 발효하지 못하였다. Arabinose, amygdalin, cellobiose, esculin, inulin, lactose, ribose, sorbitol, trehalose 및 xylose에 대해서는 발효능을 갖지 못하여 K-3균주를 *Leuconostoc mesenteroids*로 동정하였다. 또한 분리균주 K-11은 V ges-Proskauer반응이 양성이며 esculine, pyrrolidone arylamidas, leucine arylamidas, ribose 등의 양성반응을

Table 8. Microfloral changes of lactic acid bacterial count of *Dongchimi* prepared with 0.5% *Jasoja* during fermentation at 10°C for 45 days (cfu/ml)

Group	Fermentation period(days)					
	0		11		45	
	0% ¹⁾	0.5%	0%	0.5%	0%	0.5%
<i>Lactobacillus brevis</i>	3.1×10 ⁴	2.9×10 ⁷	7.4×10 ⁷	8.1×10 ⁷	6.3×10 ⁵	4.9×10 ³
<i>Lactobacillus plantarum</i>	4.8×10 ⁴	6.6×10 ⁴	5.3×10 ⁷	2.3×10 ⁷	9.2×10 ⁵	9.2×10 ⁴
<i>Lactococcus faecalis</i>	5.6×10 ²	2.5×10 ²	8.5×10 ⁶	6.2×10 ⁶	4.8×10 ¹	1.4×10 ²
<i>Lactococcus lactis</i>	3.7×10 ²	5.7×10 ²	1.3×10 ⁶	4.9×10 ⁶	1.0×10 ²	8.5×10 ²
<i>Leuconostoc mesenteroid</i>	7.2×10 ³	5.6×10 ³	2.4×10 ⁷	3.1×10 ⁷	1.8×10 ³	9.4×10 ²

¹⁾Percentage of *Jasoja*

나타내었고, K-12 균주는 V ges-Proskauer, arginine dehydrolase 및 lactose에 대해 양성반응을 나타내었다. 그 외의 반응 결과를 analytical profile index로 확인한 결과, K-11균주는 *Lactobacillus faecalis*로, K-12균주는 *Lactococcus lactis*로 동정되었다.

(4) 젖산균의 분포

본 실험에서 분리된 젖산균주의 발효기간에 따른 분포는 Table 8과 같다. *Lactobacillus brevis*와 *Lactobacillus plantarum*은 담금 직후 증식하기 시작하여 적숙기에서는 약 10⁷ cfu/ml에 도달하였고 발효 말기에도 10⁵ cfu/ml까지 증식하였으나 발효 말기에는 10~10³ cfu/ml로 감소하였다. 이와 같은 결과는 *Lactobacillus* sp.는 발효 후기에 감소한다는 김의 연구결과²⁸⁾와도 유사하였다. 또한 자소자를 첨가한 처리구와 대조구간의 젖산균 분포에는 큰 차이가 나타나지는 않은 것으로 보인다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 동치미의 품질 및 저장성 향상을 위하여 천연첨가제인 자소자를 이용하였을 때 자소자가 동치미의 발효에 미치는 영향을 알아보았다. 자소자의 첨가량은 무 무게당 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0%로 달리하였으며, 동치미는 10°C에서 45일간 발효시키면서 관능적 및 미생물학적 특성을 비교하였다.

1. 동치미의 기호도 특성을 평가한 결과 색, 냄새, 맛, 텍스처, 전반적인 기호도 등의 관능적 특성에서 0.5% 처리구가 가장 높은 점수를 받았다.

2. 동치미의 강도 특성 분석 결과 발효가 진행됨에 따라 자소자의 첨가량이 증가할수록 맑은 정도가 증가하였으며, 신냄새와 신맛은 감소하였다. 이취는 1.0% 처리구가 가장 많았고, 탄산미와 아삭아삭한 정도는 대조구에 비하여 자소자를 첨가한 처리구들이 다소 높았다.

3. 총균수와 젖산균수는 유사한 경향으로 모든 처리구에서 발효 2일에 크게 증가한 후 발효가 진행됨에 따라 증

가하여 최대값을 보였다가 이후 서서히 감소하였다. 0.5% 처리구는 최대균수가 모든 처리구중 가장 높았으며, 발효 말기까지도 가장 높은 균수를 유지하였다.

4. 동치미 젖산균을 분리동정한 결과 *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactococcus faecalis*, *Lactococcus lactis*로 나타났다. 젖산균주의 발효기간에 따른 분포를 보면 *Lactobacillus brevis*는 담금 직후부터 증가하여 적숙기에서는 약 10⁷ cfu/ml에 도달하였으나, 10~10³ cfu/ml로 감소하였다.

이상의 연구결과로 볼 때 자소자는 동치미의 초기 발효를 억제하는 효과를 가지는 것으로 나타났다. 그러나 지나치게 첨가했을 때 발효 말기로 갈수록 오히려 동치미의 발효를 촉진하는 것을 알 수 있었다. 처리구별로 대부분의 특성에서 같은 양상을 보이며 발효가 진행되었는데, 가장 맛이 좋아지는 시기는 전체적으로는 발효 11~30일까지로 볼 수 있으며, 가장 바람직한 결과를 보인 것은 0.5% 처리구였다.

참고문헌

1. 윤국병, 장준근 : 몸에 좋은 산야초. 석오출판사, p. 330, 1989
2. 안덕균 : 원색 한국본초도감. 교학사, p. 46, 1998
3. 장준근 : 먹어서 약이 되는 산야초산야초 등의 보감. 아카데미북, pp. 434-436, 1999
4. 김태희, 이경순, 문영희, 박종희, 육창수, 황원균 : 아세아본초학. 계축문화사, pp. 592-593, 1998
5. 육창수, 남준영, 심체호, 유기옥, 김형근 : 한약학II(기원, 약리, 처방, 임상응용), 광명의학사, pp383-384, 1992
6. Kameoka, H. and Nishikawa, K. : The composition of the essential oil from *Perilla frutescens* L. Brit. Var. *acuta* thunb, kudo and *Perilla frutescens* L. Brit. Var. *acuta* thunb. Kudo f. *discolor* Makino. *Nippon Nogeikagaku Kausgu*, 50:345, 1976

7. Ito, H. : Studies on Folium perillae VI-Constituent of essential oils and evaluation of *Genus perilla*. *Yakugaku Zasshi*, **90**:883, 1979
8. 박호식, 김정기, 조무제 : 자소의 산지별 화학조성-제 1보 지질의 특성 및 지방산 조성. *한국농화학회지*, **24**:224, 1981
9. Koda, T., Ichi, T. and Sekiya, J. : Properties of pigment from cultured plant cells of *Perilla frutescens* as food colors. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **39**:845, 1992
10. Nakatsu, S., Tonita, K., Nakatsuru, I. and Matsuda, K. : On the lipids in vegetables I-Fatty acid composition of lipids from vegetables. *Kenkyu Hokokumiyazaki Daigabu*, **31**:21, 1984
11. 장희진, 박준영, 김용태 : 자소엽의 휘발성 성분. *한국식품과학회지*, **23**(1):129, 1991
12. 최상도, 염민석, 조무제 : 채유방법이 참기름의 분획별 지질 및 지방산 조성에 미치는 영향. *한국영양식량학회지*, **13**:259, 1984
13. 박호식, 김정기, 조무제 : 자소의 산지별 화학조성-제 2보 sterol의 조성. *한국농화학회지*, **25**:14, 1982
14. 김충기, 김용재, 권용주 : 자소자의 아미노산 및 지방산 조성. *한국식품영양과학회지*, **27**(3):381, 1998
15. 정미숙, 이미순 : 소엽의 휘발성 향미성분 분석 및 향신료로서의 관능적 평가. *한국조리과학회지*, **16**(3):221, 2000
16. 김용재, 김충기, 권용주 : 자소자 향산화성분의 분리. *한국식품과학회지*, **29**(1):38, 1997
17. 문형인, 지옥표, 신국현 : 소엽의 추출물이 혈장알콜농도와 간의 알콜대사효소에 미치는 영향. *한국약용작물학회지*, **6**(2):126, 1998
18. 최규은, 광정숙, 김영옥, 백승화, 한두석 : 한국산 생약으로부터 항암물질의 개발(제 4보). 소엽 부탄을 가용분획의 항암활성. *한국독성학회지*, **13**(4):311, 1997
19. 이기남, 신혁호, 한두석, 김영옥, 최규은, 광정숙, 백승화 : 한국산 생약으로부터 항암물질의 개발(제 5보). 소엽 부탄을 가용분획의 인체피부흑색종 세포에 미치는 세포독성작용. *생약학회지*, **28**(4):264, 1997
20. 한두석, 정병호, 유현경, 김영옥, 백승화 : 소엽의 세포독성 및 항암작용에 관한 연구. *생약학회지*, **25**(3):249, 1994
21. Miyao, S. and Ogawa, T. : Selective media for enumerating lactic acid bacteria groups from fermented pickles. *Nippon Shokuhin Gakkaishi*, **35**:610, 1998
22. Sharpe, M. E. : Enumeration and studies on *Lactobacilli* in food products, *J. of Dairy Sci.* **24**:165, 1962
23. Gibbs, B. M. and Skinner, F. A. : Identification methods for microbiologists, Academic Press, New York., USA(1966)
24. Kandler, O. and Weiss, N. : Regular, nonsporng gram positive rods. In "Bergey's manual of systematic bacteriology". Sneath, P. H. A., Mair, N. S., Sharpe, M. E. and Holt, J. G.(eds.), Williams and Wilkins, Baltimore MD, **1**:1208, 1986
25. 신성애 : 동치미 발효에 산수유가 미치는 영향. *건국대학교 석사학위논문*. 1997
26. 장명숙, 김나영 : 유자첨가 동치미의 관능적 및 텍스처 특성. *한국조리과학회지*, **13**:42, 1997
27. 장명숙, 김나영 : 유자첨가 동치미의 이화학적 및 미생물학적 특성. *한국조리과학회지*, **13**(3):286, 1997
28. Kim, M. J., Kim, B. K., and Jang, M. S. : Effect of Bamboo (*Pseudosasa japonica* Makino) leaves on the quality and sensory characteristics of *Dongchimi*. *J. Food Sci. Nutr.* **1**(2):159, 1996
29. 장명숙, 문성원 : 감초 첨가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향. *한국영양식량학회지*, **24**(5):744, 1995

(2000년 10월 13일 접수)