

인삼과 솔잎첨가에 따른 동치미의 물성 및 관능적 특성 변화

김일경 · 신승렬[†] · 이주백* · 김광수**

경상대학교 생명자원과학부

* (주)협성농산 연구개발부

**영남대학교 식품영양학과

Changes on the Physical and Sensory Characteristics of *Dongchimi* Added with Ginseng and Pineneedle

Il-Kyung Kim, Seung-Ryeul Shin[†], Joo-Baek Lee* and Kwang-Soo Kim**

Faculty of Life Resource Science, Kyungsan University, Kyungsan 712-240, Korea

*Research and Development Team, Hyupsung Nongsan Co. Ltd., Taegu 704-170, Korea

**Dept. of Food and Nutrition, Yeungnam University, Kyungsan 712-749, Korea

Abstract

This study was examined in the physical and sensory characteristics of *Dongchimi* when ginseng and pineneedle added with 0.1 and 0.3% respectively. *Dongchimi* was at room temperature for first day and at 4°C from 2nd to 28th day. Titratable acidity of *Dongchimi* was increased during 29 days of fermentation, and pH was decreased gradually during fermentation. The viscosity and turbidity were slowly increased in all *Dongchimi* during fermentation. The Hunter's 'L' values lowered gradually after 22th day of fermentation however 'a' values decreased but 'b' values increased after 15th day of fermentation. *Dongchimi* added with pineneedle and ginseng showed higher scores for carbonate flavor, sour taste, fresh-taste and color than those of non-treated *Dongchimi*. *Dongchimi* added with ginseng had lower sensory evaluation scores than those of others.

Key words: Kimchi, *Dongchimi*, ginseng, pineneedle

서 론

김치는 유산균 발효과정 중에 생성된 유기산과 유산균을 섭취할 수 있어 전통 발효식품으로서의 그 우수성이 높이 평가되고 있으며, 또한 김치의 영양 생리적 특성과 독특한 맛은 국내 뿐만 아니라, 외국인에게도 관심이 높아져 국내 소비와 수출을 위한 김치산업이 급상승하고 있다. 국내 김치산업의 육성과 국가 경쟁력 향상을 위해서는 김치의 품질향상, 저장방법의 개발 및 제품의 다양화가 요구되고 있다.

동치미는 배추김치와 더불어 대표적인 채소류 가공식품으로서 주 재료인 무 특유의 방향(1-3), 여러가지 양념을 첨가하여 발효시켜 생성된 유기산의 신선미, 야채 특유의 조직감, 각종 향신료에 의한 풍미와 감칠맛, 신맛이 조화된 향미를 지닌 고유의 식품이다(4,5).

동치미에 대한 연구 동향을 보면, 문 등(6), 박과 김(7)은 소금 농도가 2~3%일 때가 1%의 소금 농도에서 pH가 더욱 낮게 나타났는데, 이는 젖산균의 생육이 소금 농도 2~3%에서 더 왕성하며 유기산의 함량과 pH의 변화에 영향을 미칠 뿐만 아니라 고형분의 용출과 미생물의 증식에도 영향을 주었으며, 발효온도 4.0±0.5°C서 발효 15일과 22일 사이에 동치미의 무와 액의 소금 농도가 평형에 도달한다고 보고하였다. 그의 동치미의 발효 기간 단축에 관한 연구(8,9), 양파첨가가 동치미의 발효에 미치는 영향(10) 등이 보고되고 있으며, 최근 발표된 이온음료 제조를 위한 동치미의 최적 담금조건에 관한 연구(8)나 동치미 맛이 있는 혼합과채 주스특성에 미치는 여러인자의 영향 등의 연구(2,9,11)가 발표되고 있는 것으로 보면, 동치미를 이용한 새로운 음료개발의 연구도 요구되고 있다. 또한 맛있는 동치미의 조건에

[†] To whom all correspondence should be addressed

서 염도 2.4%, 발효 온도 4°C, 무와 물의 비율 1:1.5인 경우가 가장 좋은 것으로 선정되었으며, 최적 발효기의 pH는 3.9 ± 0.1 인 것으로 보고(12)되고 있다.

인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 기능성면에서 우수하여 식품으로도 널리 이용되고 있을 뿐만 아니라 강장보신 등 각종 약리효과(13)가 있어 인삼엽차(14), 인삼요구르트(15) 등 국제 경쟁력이 있는 한국 특유의 약리식품으로서의 개발 가능성에 대한 연구가 이루어지고 있다.

솔잎(*Pinus densiflora* S. et. Z.)은 강알칼리성 식물로서 독성분이 없고, 주성분인 terpene은 불포화지방산을 많이 함유하여, 콜레스테롤의 혈중 농도를 저하시키고 호르몬의 분비를 높이고, 그 외도 신경쇠약증, 피혈병, 탈모 등에도 효과가 뛰어나며 송엽식(松葉食)은 자극적인 쾌미를 느끼게 한다(16).

따라서 본 연구는 동치미의 품질향상과 더불어 영양성과 약리성을 갖춘 동치미의 제조방법을 개발하고자 강장보신 등 각종 약리효과가 있는 인삼과 솔잎의 첨가에 따른 동치미의 발효 중 pH와 산도, 유기산, 무의 texture 등의 변화 및 관능검사를 실시하여 품질평가를 하였다.

재료 및 방법

재료 및 동치미 담금방법

본 연구의 재료 및 동치미의 담금방법은 전보(17)와 동일하게 하였으며 재료 혼합비는 Table 1과 같았다. 제조된 동치미는 24시간 상온($10 \pm 0.5^\circ\text{C}$)에서 발효시킨 다음 4°C에서 숙성시키면서 7일 간격으로 일정하게 동치미의 무와 국물을 취하여 분석용 시료로 사용하였다.

pH와 산도

pH는 동치미국물 10ml를 취해 pH meter(DMS. Model

DP-135M)를 사용하여 측정하였고, 산도는 A.O.A.C. 법(18)에 따라 국물 10ml를 취하여 0.1N-NaOH용액(F=1.000)으로 pH 8.2이 될 때까지 중화적정하여, 그 소비 ml수를 lactic acid 함량(%)으로 환산하여 표시하였다.

점도 측정

동치미 국물의 점도측정은 증류수 흐름시간(flow time)이 37.5초인 Ostwald 점도계를 사용하여 흐름시간을 3회 측정하여 평균값을 계산한 뒤, 물(비중1)의 흐름시간을 측정하여 비교점도로 나타내었다.

탁도 측정

탁도는 시료를 취하여 분광광도계(Spectrophotometer, Model U-2000, Hitachi Co., Japan)로 660nm에서 흡광도를 측정하여 흡광도로 나타내었다.

색도 측정

색도는 Digital Color Measuring/Difference Calculating Meter(Model CR-210, Minolta, Japan)에 의해 L(명도), a(적색도) 및 b(황색도)를 측정하였고, 색차(total color difference)는 Hunter-Scofield

($\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$)식을 이용하여 산출하였다.

경도 측정

무의 경도는 2cm 두께로 자른 조각들 중에 무작위로 5개를 선발하여 Rheometer(RE-3305, Yamaden, Japan)로 측정하였다. 측정조건은 시료 두께 10.00mm, data 격납피치 0.05sec, 측정 speed 1.00mm/sec, preset I 0.05 mm, preset II 2회, 접촉면적 5.0mm이었다.

관능평가 및 통계처리

발효과정 중 동치미의 관능적 특성을 알아보기 위하여 부재료를 첨가한 동치미와 첨가하지 않은 동치미를 4°C에서 숙성시키면서 7일 간격으로 동치미의 맛, 냄새, 텍스처 등에 대한 관능평가하였다. 선정된 관능요원은 충분한 훈련을 거쳐 동치미의 품질 차이를 식별할 수 있는 능력을 갖추었다고 여겨지는 본 대학 식품과학과의 학부 및 대학원생 7명으로 구성하였고, 이들에게 실험 목적 및 평가항목들에 대해 설명하고 반복 훈련시킨 관능평가를 실시하였다. 평가내용은 맛의 균형(taste balance), 신맛(sour taste), 탄산미(carbonated flavor), 신선미(fresh taste), 이취(unpleasant taste), 풋내(grassyl taste), 색(color) 등 10개 항목으로 하였다. 평가방

Table 1. Ingredients ratio of *Dongchimi*

Ingredient	Ratio of materials(treatments)		
	I	II	III
Radish	100	100	100
Ginger	0.3	0.3	0.3
Garlic	0.2	0.2	0.2
Red pepper	1.0	1.0	1.0
Onion	6.0	6.0	6.0
Pine needle	-	0.3	-
Ginseng	-	-	0.1

I: Non-treated *Dongchimi*, II: *Dongchimi* added with pineneedle, III: *Dongchimi* added with ginseng

법은 5점 채점법으로 아주 약하다; 1점, 약하다; 2점, 보통이다; 3점, 강하다; 4점, 아주 강하다; 5점으로 각 시료의 상대적인 차이에 의해 평가되었다.

관능평가한 결과는 3회 반복 실험한 결과의 평균±표준편차로 표시하였으며, ANOVA test와 Duncan's multiple range test(19)에 의하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

pH와 산도의 변화

동치미 숙성 중의 pH와 산도의 변화를 조사한 결과는 Fig. 1과 같았다. pH의 변화는 숙성 8일째까지는 변화 없이 pH 6.0을 유지하였고, 숙성 15일째는 무처리구는 pH 4.5, 인삼첨가구는 pH 4.0으로 떨어져 숙성 29일까지 서서히 감소하였으나, 솔잎첨가구의 경우는 숙성 15일째까지 변화가 없었고, 숙성 22일째에 다른 구와 동일하게 pH를 유지하였다. 동치미 숙성 중의 pH 변화는 초기와 말기에는 일정하고 중기에는 감소하는 형태로 나타났다. 이는 이와 이(12), 구 등(20)이 연구한 동치미 발효 중의 pH의 변화경향과 일치하였다. 조와 황(21)은 동치미 발효 중의 미생물 증식이 현저히 증가하고 그 이후에 산도가 증가하며, 5°C에서 발효하였을 때는 발효 27일에 총 균수가 최대치에 도달한다고 보고하였다. 따라서 동치미의 발효 초기의 pH의 감소는 숙성 초기에 급격한 미생물의 증식에 의해 유기산이 생성됨으로써 일어나며, 숙성 22일 이후의 pH가 일정하게 유지되는 것은 숙성 말기에는 미생물의 증식이 둔화되어 일정한 총 균수를 유지함과 더불어 생성된 유기산의 해리도가 매우 낮기 때문인 것으로 생각된다. 솔잎을 첨가한 경우에는 숙성 15일 이후에 pH가 감소하였고, 동치미의 최적 조건인 pH 3.9±0.1에 도달하는 시기는 무처리구나

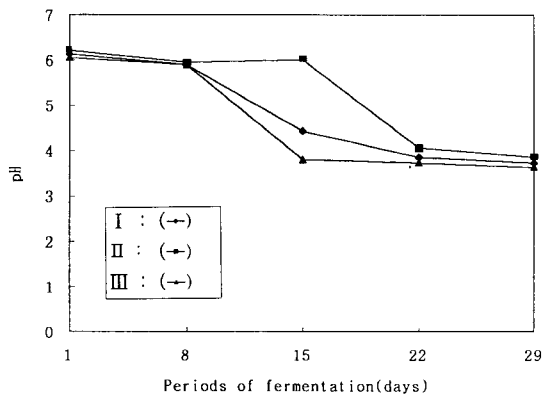


Fig. 1. Changes in pH of Dongchimi during fermentation. The symbols are the same as in Table 1.

인삼첨가구에 비해 10일정도 연장되었는데, 이는 솔잎의 성분이 미생물의 증식을 억제하기 때문인 것으로 생각되며, 이에 대한 보다 많은 연구가 요구된다. 또한 pH가 3.6 이하로 감소하지 않는 것은 동치미 중에 존재하는 유기산의 해리상수가 작기 때문인 것으로 생각된다.

Fig. 2는 동치미 숙성 중 산도의 변화를 나타낸 것이다. 산도의 변화는 모든 처리구에서 숙성 15일째까지 뚜렷한 변화가 없이 약간 증가하였으나, 이후에 현저히 증가하여 숙성 22일에 무처리구와 솔잎첨가구에서 최대치에 도달하여 이후에 약간 감소하였고, 인삼첨가구에서 숙성 29일째까지 증가하였다. 이러한 결과는 4°C에서 동치미를 숙성하였을 때, 총 산도가 서서히 증가하다가 16일 이후부터 현저히 증가한다는 조와 황(21)의 보고와 일치하였다. 산도의 변화는 pH와 같은 양상으로 증가를 나타내다가 15일이 지나면서 솔잎처리구가 다른 처리구에 비해 낮은 수치를 나타내고 있다. 또한 pH의 감소 시기와 산도의 증가 시기가 일치하지 않는 것은 다른 연구와도 유사한 경향이었는데, 이에 대해서는 앞으로 좀더 연구할 필요가 있는 것으로 생각된다.

점도의 변화

숙성 중 동치미액의 점도의 변화를 조사한 결과는 Fig. 3과 같았다. 숙성 중의 점도 변화는 숙성 22일까지는 모든 처리구에서 뚜렷한 변화가 없었고, 숙성 29일에는 무첨가구의 점도가 부재료 첨가구 보다 높은 경향을 나타내었다. 점도의 변화는 부재료 첨가구나 무첨가구 모두에서 거의 비슷한 증가를 보이다가 숙성 말기에서는 무첨가구가 좀더 높은 점도를 나타내고 pH 4.5 근처에서 점도가 상승된다는 강 등(22)의 보고와 일치하였다. 동치미의 숙성시 담금액의 점도는 소금물의 절

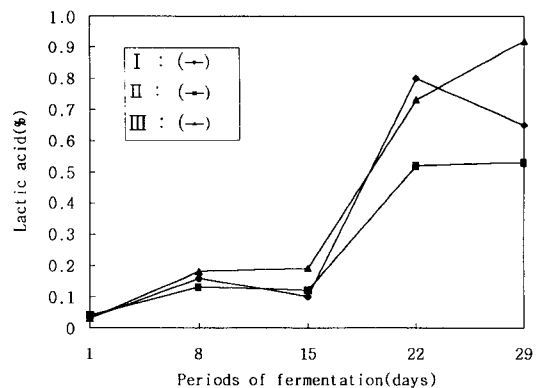


Fig. 2. Changes in total acidity of Dongchimi during fermentation. The symbols are the same as in Table 1.

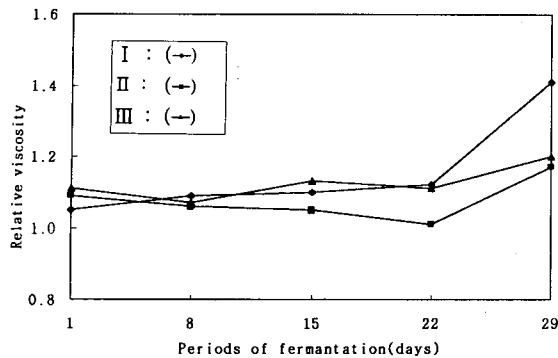


Fig. 3. Changes in viscosity of *Dongchimi* during fermentation. The symbols are the same as in Table 1.

입 및 숙성에 의하여 염용성 물질의 용출 그리고 소금이 무안으로의 침투로 인한 소금 농도의 감소에 의하여 점도의 변화가 야기된다고 생각되며, 숙성 22일의 증가현상은 숙성이 진행됨에 따라 미생물의 번식이 왕성해지고, 무와 부재료로부터 용출되는 고형분의 양이 많아지기 때문이라고 생각된다.

탁도의 변화

Fig. 4는 동치미 숙성 중 탁도의 변화를 나타낸 것이다. 탁도는 숙성 8일까지는 뚜렷한 변화가 없었으나, 미생물의 증식에 의하여 pH가 감소되는 시기인 숙성 8일과 15일 사이에 현저히 증가하여 숙성 22일에는 부재료 첨가구에서는 변화가 없다가 이후에 현저히 증가하는 경향이었고, 무첨가구에서는 숙성 15일 이후에 완만히 증가하는 경향이였다. 담금액의 탁도는 초기에는 매우 낮아 물과 같으나 숙성이 시작되면서 투명했던 소금용액에서 점점 불투명한 유백색으로 변화됨을 관찰할 수

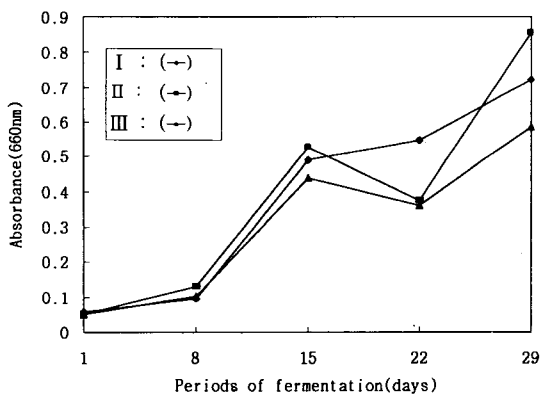


Fig. 4. Changes in turbidity of *Dongchimi* during fermentation. The symbols are the same as in Table 1.

있었다. 탁도의 변화는 숙성 22일 이후에 급격한 변화를 나타내는 L값(명도)의 변화와 유사한 경향을 나타내는데, 이는 동치미가 숙성됨에 따라 탄수화물이 분해되어 용출되는 가용성 유기물의 함량, 미생물 증식 및 유기산과 같은 각종 유기물의 생성과 밀접한 관계가 있을 것으로 생각된다.

색도의 변화

숙성기간에 따른 동치미 담금액의 색변화를 알기 위해 Hunter L, a 및 b 값으로 측정된 결과는 Table 2와 같았다. 숙성 중 동치미의 L값(명도)의 변화는 모든 처리구에서 숙성 22일 이전까지는 변화가 없었으나 이후에는 다소 감소하는 경향이였다. 숙성 15일에 모든 처리구에서 a값(적도)은 약간 감소하는 경향을 보였고, b값(황도)은 약간 증가하는 경향이였다. 숙성 중의 전체적인 색도 변화를 알 수 있는 색차를 산출한 결과, 무처리구와 솔잎처리구에서는 숙성 15일까지는 색차를 감지할 수 있는 정도였지만 숙성 22일 이후에는 현저한 차이를 보이는 6.0 이상의 값을 나타내어 현저한 차이를 보였고, 인삼첨가구에서는 숙성 15일에 6.0 이상을 나타내었다. 숙성 초기에는 소금이 무로 침투되고 무에서 나오는 수분과 저분자 유기물이 용출되어 L값이 감소한다는 강 등(22)과 김 등(23)의 결과와 다소 차이가 있었다. 동치미의 숙성 중 색도의 변화는 숙성과정 중 용출된 착색물질의 분해와 천연색소의 pH변화에 따른 색

Table 2. Hunter's color value and color difference of *Dongchimi* during fermentation

Treatments ¹⁾	Fermentation time(days)	Color ²⁾			$\Delta E^3)$
		L	a	b	
I	1	76.3	-0.4	1.0	-
	8	79.4	0.4	0.3	3.3
	15	76.4	-1.5	1.8	1.4
	22	57.3	-1.3	2.4	19.1
	29	59.5	-1.0	2.0	16.8
II	1	74.2	-0.3	-0.1	-
	8	71.4	0.2	0.6	2.9
	15	75.3	-0.1	0.9	1.4
	22	59.2	-1.9	1.9	15.3
	29	62.6	-1.0	1.5	11.7
III	1	77.2	-0.6	0.6	-
	8	75.5	0.2	0.4	1.9
	15	70.4	-1.3	1.4	6.9
	22	64.1	-1.2	2.6	13.3
	29	71.5	-1.1	1.4	5.8

¹⁾The symbols are the same as in Table 1

²⁾Color measurement recorded as L; lightness, a; red, and b; yellow

³⁾ $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$ was calculated using difference between color values

의 변화, 고형분의 분해로 인한 투명도의 감소 등이 동치미액의 색 변화를 유발한 것으로 생각된다.

무의 경도 변화

동치미의 품질평가 지표 중 하나인 무의 텍스처는 2cm 두께로 자른 조각들 중에 무작위로 5개를 선발하여 Rheometer로 측정한 결과는 Table 3과 같았다. 숙성 1일 무의 경도는 $6.81 \sim 7.47 \times 10^7 \text{ dyne/cm}^2$ 이었고, 숙성 8일 이후에는 $1.70 \sim 2.17 \times 10^7 \text{ dyne/cm}^2$ 으로 감소하였다. 이는 무김치의 숙성 초기에 무의 경도가 숙성 초기에 현저히 감소한다는 육 등(24)과 강 등(22)의 연구 결과와 일치하였으나, 초기의 급격한 견고성 감소 이후의 변화 경향은 어느 정도 동치미가 잘 숙성한 22일경까지는 견고성이 더욱 감소되었다가 pH가 4.0 이하로 감소되면

서 다시 증가한다고 보고한 강(22), 구 등(20) 및 최(25)의 결과와는 다소 차이가 있었다.

무김치의 숙성중 텍스처의 감소는 칼슘과 같은 2가 이온이나 섬유소와 결합한 형태의 프로토펙틴이 세포막 층층에서 구조물질로 작용하다가 용해되기 때문이며(26), 텍스처에 영향을 주는 섬유소는 펙틴질이며, 숙성이 진행됨에 따라 수용성 펙틴은 소량 증가하고 프로토펙틴은 소량 감소하는 경향이라고 보고(26,27)하였다. 숙성 초기의 무의 경도는 삼투압의 변화로 인하여 무의 가용성 성분들이 동치미액으로 용출되고 polygalacturonase, methylesterase, cellulase 등의 효소작용에 의해 무의 조직이 분해되어 일어나는 결과로 생각된다.

관능적 특성

Table 4는 관능요원 7명이 부재료를 첨가하지 않은 무처리 동치미, 무의 0.3%의 양에 해당하는 솔잎을 첨가한 동치미, 그리고 무의 0.1%의 양에 해당하는 인삼을 첨가한 동치미를 4°C에서 숙성시키면서 7일 간격으로 관능평가한 결과이며, Fig. 5는 각 처리구에서 가장 맛이 있다고 판단되는 pH가 4.0에 도달하였을 때 관능평가한 결과를 QDA(quantitative descriptive analysis) 방법으로 도시한 것이다.

동치미의 발효 중 신맛(sour taste)과 탄산미(carbonated flavor)는 모든 동치미에서 유의적으로 증가하였

Table 3. Changes in hardness of radish in *Dongchimi* during fermentation ($\times 10^7 \text{ dyne/cm}^2$)

Periods of fermentation (days)	Treatments ¹⁾		
	I	II	III
1	6.94	7.47	6.81
8	2.17	1.70	2.11
15	2.16	2.46	2.25
22	2.15	2.35	2.15
29	2.41	2.46	2.40

¹⁾The symbols are the same as in Table 1

Table 4. Scores of sensory properties of *Dongchimi* during fermentation

Treatments ¹⁾	Periods of fermentation (days)	Sensory properties									
		Taste balance	Palatable taste	Fresh taste	Color	Overall eating quality	Sour taste	Carbonated flavor	Grassy taste	Unpleasant taste	Unpleasant odor
I	1	2.3±1.5 ^{2)b}	2.7±1.5 ^a	3.5±1.5 ^{ab}	2.5±1.1 ^a	2.3±1.0 ^c	1.7±0.8 ^e	1.0±0.0 ^f	3.2±1.2 ^a	2.0±1.6 ^d	1.8±1.2 ^d
	8	2.4±0.9 ^{ab}	3.0±0.8 ^{ab}	3.1±0.7 ^{a-b}	3.3±0.9 ^{a-d}	2.9±0.7 ^{bc}	1.7±0.5 ^{de}	1.9±0.7 ^{ce}	2.3±1.1 ^a	1.9±1.1 ^{cd}	2.0±1.0 ^{bcd}
	15	2.8±0.9 ^a	2.8±0.9 ^{ab}	2.5±1.0 ^{a-d}	3.3±0.5 ^a	2.3±0.5 ^{bc}	2.6±0.5 ^{cd}	2.7±0.5 ^{bcd}	2.5±0.6 ^a	2.8±0.5 ^{abc}	3.0±0.8 ^{ab}
	22	2.8±0.8 ^{ab}	2.7±0.8 ^{ab}	2.8±0.8 ^{a-d}	3.0±1.0 ^a	3.2±0.8 ^{bc}	3.1±0.7 ^{abc}	3.1±0.7 ^{bc}	2.2±1.1 ^a	1.8±0.8 ^{bcd}	2.0±0.7 ^{bcd}
	29	2.9±0.7 ^{ab}	2.4±1.5 ^{ab}	2.2±1.3 ^a	3.5±0.5 ^a	2.7±0.9 ^{bc}	4.1±0.7 ^a	3.6±0.5 ^{ab}	2.0±1.2 ^a	3.5±1.5 ^a	3.0±1.5 ^a
II	1	2.3±1.2 ^{ab}	2.7±1.3 ^{ab}	3.8±1.3 ^a	2.7±1.2 ^a	2.7±1.5 ^{bc}	1.2±0.4 ^e	1.3±0.5 ^e	3.2±1.2 ^a	2.2±1.5 ^{cd}	2.0±1.1 ^{a-d}
	8	2.4±0.9 ^{ab}	2.4±0.8 ^b	3.0±1.0 ^{a-d}	2.6±1.3 ^a	2.4±0.8 ^{bc}	1.6±0.8 ^e	2.0±0.3 ^{cde}	2.4±0.5 ^a	2.3±0.9 ^{bcd}	2.4±1.1 ^{a-d}
	15	3.7±0.5 ^a	3.9±0.3 ^{ab}	2.7±0.9 ^{bcd}	3.0±0.0 ^a	3.6±0.5 ^{ab}	3.5±0.6 ^{abc}	3.2±0.3 ^{cde}	2.0±0.0 ^a	2.3±0.5 ^{bcd}	2.3±0.5 ^{a-d}
	22	2.9±0.7 ^{ab}	2.5±0.5 ^b	2.4±0.6 ^{bcd}	2.9±0.6 ^a	2.8±0.5 ^{bc}	3.3±0.5 ^{abc}	3.1±0.7 ^{bc}	2.4±0.6 ^a	2.6±0.9 ^{abc}	2.6±1.1 ^{abc}
	29	2.8±0.8 ^{ab}	3.2±0.8 ^{ab}	2.6±1.1 ^{a-d}	2.5±0.9 ^a	3.3±0.5 ^{abc}	4.0±0.0 ^a	4.3±0.5 ^a	1.8±0.8 ^a	2.6±0.6 ^{bcd}	3.0±0.7 ^{a-d}
III	1	2.3±1.5 ^b	2.5±1.6 ^{ab}	3.7±1.2 ^{ab}	2.7±0.5 ^{bc}	2.6±1.2 ^{bc}	1.3±0.5 ^e	1.2±2.8 ^e	2.8±1.2 ^a	2.2±1.5 ^{cd}	2.2±0.9 ^{bcd}
	8	2.3±0.8 ^b	2.7±0.8 ^{ab}	2.7±0.9 ^{a-d}	2.7±1.1 ^a	2.6±0.5 ^{bc}	1.7±0.5 ^{de}	1.9±0.9 ^{de}	2.3±0.8 ^a	2.2±0.9 ^{bcd}	1.7±0.7 ^{cd}
	15	2.8±0.9 ^{ab}	2.3±0.5 ^b	2.3±0.9 ^{cd}	2.0±0.8 ^a	2.5±0.6 ^{bc}	2.6±0.5 ^{bcd}	3.0±0.0 ^{bcd}	2.8±0.5 ^a	3.0±0.8 ^{ab}	3.0±0.8 ^{abc}
	22	2.6±0.9 ^{ab}	2.4±0.9 ^b	2.5±1.0 ^{a-d}	2.8±0.8 ^a	2.8±0.8 ^{bc}	3.8±0.5 ^a	3.4±0.6 ^{ab}	2.4±0.6 ^a	2.2±0.8 ^{bcd}	2.2±0.8 ^{a-d}
	29	3.1±0.9 ^{ab}	4.1±1.2 ^a	3.0±1.4 ^{abc}	2.9±1.2 ^a	4.0±1.2 ^a	3.6±0.6 ^{ab}	4.1±0.7 ^a	1.8±0.8 ^a	2.5±1.1 ^{bcd}	2.7±0.8 ^{a-d}

¹⁾The symbols are the same as in Table 1

²⁾Mean ± S.D.

^{a-e}Mean scores within raw followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple ranges test

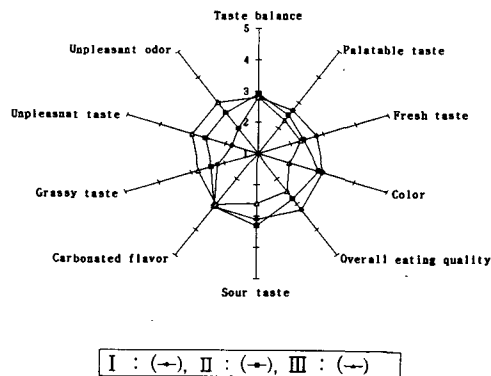


Fig. 5. QDA(quantitative descriptive analysis) profile of sensory data of *Dongchimi* in 22 days of fermentation.

The symbols are the same as in Table 1.

으나 맛의 균형(taste balance), 신선미(fresh taste), 풋내(grassy taste), 색(color)은 뚜렷한 변화가 없었다. 특히 신맛과 탄산미는 발효 29일에 모든 구에서 유의적으로 증가하였다. 그리고 이취(unpleasant taste)와 군덕내(unpleasant odor)은 인삼첨가구에서는 발효 15일에 다소 높았고, 발효 29일에는 무처리구가 유의적으로 높았다. 맛의 종합평가에서는 발효 초기에는 모든 구에서 유사하였으나 발효 말기에는 무처리구 보다는 인삼과 솔잎첨가구에서 높았다. 이는 발효 초기에는 솔잎 특유의 쓰고 떫은 맛과 인삼의 매운 맛으로 인해 기호도가 낮았으나 숙성이 됨에 따라 맛의 조화를 이루어지는 것으로 생각된다.

동치미의 맛에 가장 알맞는 pH 4.0에서 맛의 균형(taste balance), 신맛(sour taste), 탄산미(carbonated flavor)는 솔잎첨가구에서 비교적 높게 나타났고, 군덕내(unpleasant odor), 이취(unpleasant taste)와 풋내(grassy taste)는 인삼첨가구에서 가장 높게 나타났으며, 솔잎첨가구도 무첨가구 보다 높게 나타난 것으로 보아 관능요원들은 기존의 동치미에 익숙하지 않은 맛에 대한 거부감을 나타내는 것으로 생각된다.

요 약

본 연구는 영양성과 약리성을 갖춘 품질이 우수한 동치미의 제조방법을 개발에 기여하고자 각종 약리효과가 있는 인삼과 솔잎을 첨가하여 숙성 중에 물성, pH와 산도 등의 변화를 조사하고 관능적 특성을 조사하였다. 동치미의 숙성 중의 pH의 변화는 무처리구와 인삼첨가구에서 숙성 8일, 솔잎첨가구는 숙성 15일 이후에 감소하여 숙성 22일에는 pH 4.0에 도달하였고, 그 이후에는

변화가 없었다. 산도는 모든 처리구에서 숙성 15일 이후에 증가하였고 무처리구는 숙성 22일 이후에 감소하였다. 점도는 숙성 22일까지는 뚜렷한 변화가 없었으나 이후에 다소 증가하였고, 탁도는 숙성 8일 이후부터 완만히 증가하였다. L값(명도)의 변화는 모든 처리구에서 숙성 22일까지는 변화가 없었으나, 그 이후에 다소 감소하였으며, 모든 처리구에서 숙성 15일에서 a값(적도)은 감소하였고, b값(황도)은 증가하였다. 무의 경도는 숙성 1일에 $6.81 \sim 7.47 \times 10^7 \text{ dyne/cm}^2$ 이었고, 숙성 8일 이후에는 $1.70 \sim 2.17 \times 10^7 \text{ dyne/cm}^2$ 으로 감소하였다. 관능검사서 맛있는 지점인 pH 4.0에 도달했을 때의 맛의 균형(taste balance), 탄산미(carbonated flavor), 신맛(sour taste), 색(color), 신선한 맛(fresh-taste) 등은 솔잎첨가구와 인삼첨가구가 무첨가구에 비해 기호성이 높았다.

문 헌

1. 지옥화 : 열도를 달리한 무우김치(짬지, 동치미)의 발효 기간에 따른 비휘발성 유기산의 변화. 충남대학교 석사학위논문(1989)
2. 이규희, 최희숙, 김우정 : 혼합과채주스 특성에 미치는 여러 인자의 영향. 한국식품과학회지, 27, 439(1995)
3. Kjaer, A., Madsen, J. O., Maeda, Y., Ozawa, Y. and Uda, Y. : Volatiles in distillates of fresh radish of Japanese and Kenjam origin. *Agric. Biol. Chem.*, 42, 1975(1978)
4. 김현옥, 이혜수 : 숙성온도에 따른 김치의 비휘발성 유기산에 관한 연구. 한국식품과학회지, 7, 74(1975)
5. 천중희, 이혜수 : 김치의 휘발성 향기성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, 8, 90(1976)
6. 문성원, 조동욱, 박완수, 장명숙 : 동치미의 발효숙성에 미치는 소금농도의 영향. 한국식품과학회지, 27, 11(1995)
7. 박우포, 김재욱 : 소금농도가 김치발효에 미치는 영향. 한국농화학학회지, 34, 295(1991)
8. 김동희, 전윤기, 김우정 : 동치미액 제조를 위한 발효기간 단축연구. 한국식품과학회지, 26, 726(1994)
9. 전윤기 : 김치와 동치미 주스 제조를 위한 발효시간 단축 연구. 세종대학교대학원 석사학위논문(1992)
10. 김미정, 문성원, 장명숙 : 양파 첨가가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향. 한국영양식품학회지, 24, 330(1995)
11. 이세은, 이부용, 전재순, 김동만, 김길환 : 무주스 농축액의 rheological properties. 한국식품과학회지, 24, 261(1992)
12. 이혜수, 이애리 : 동치미의 맛 성분에 관한 연구. 한국음식문화연구원 논문집, 2, 233(1989)
13. 홍분화 : 고려인삼. 한국인삼연초연구소, p.89(1983)
14. 문수, 윤석권 : 제조방법에 따른 인삼열차의 품질 및 물리화학적 성질에 미치는 영향. 동덕여자대학교 논문집, 19, 237(1989)
15. 기해진, 홍윤호 : 인삼유청음료의 제조 및 관능적 특성. 한국영양식품학회지, 22, 202(1993)
16. 민중서각 편집부 : 동의보감사전. 민중서각, p.869(1994)
17. 김일경, 신승렬, 정진호, 김광수 : 인삼과 솔잎첨가에 따른 동치미의 성분 변화. 한국식품영양과학회지, 26, 397

- (1997)
18. A.O.A.C. : *Official methods of analysis*. 16th ed., Association of official analytical chemists, Virginia, p.37 (1995)
 19. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천 : SAS를 이용한 통계자료 분석. 자유아카데미, 서울, p.61(1989)
 20. 구경형, 강근욱, 김우정 : 김치의 발효과정 중 품질변화. 한국식품과학회지, **20**, 476(1988)
 21. 조재선, 황성연 : 김치류 및 절임류의 표준화에 관한 연구(2). 한국식품문화학회지, **3**, 301(1988)
 22. 강근욱, 손현주, 김우정 : 동치미의 발효 중 화학적 및 관능적 성질의 변화. 한국식품과학회지, **23**, 267(1991)
 23. 김우정, 구경형, 윤숙자 : 김치의 절임 및 숙성과정 중 물리적 성질의 변화. 한국식품과학회지, **20**, 483(1988)
 24. 육철, 장금, 박관화, 안승요 : 예비열처리에 의한 무우김치의 연화방지. 한국식품과학회지, **17**, 447(1985)
 25. 최희숙 : 오이지의 발효과정 중 물리 화학적 및 관능적 성질 변화에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사논문(1988)
 26. 정귀화, 이혜수 : 숙성기간에 따른 무김치의 텍스처와 섬유소, 헤미셀룰로오스, 펙틴질의 함량변화. 한국조리과학회지, **2**, 68(1986)
 27. Luh, B. S. and Dastur, K. D. : Texture and pectin changes in canned apricots. *Food Res.*, **30**, 178(1960)

(1997년 3월 5일 접수)