

## 부재료가 동치미의 관능특성에 미치는 영향

이수한 · 김정환\*

울지대학교 식품과학부

### Effect of Ingredients on the Sensory Characteristics of *Dongchimi*

Su Han Lee and Jung Hoan Kim\*

School of Natural Food Sciences, Eulji University

**Abstract** In an effort to determine the effect of ingredients on the sensory characteristics of *dongchimi*, 10 different samples of *dongchimi* were prepared in various combinations of 4 ingredients most notably red pepper, garlic, ginger, and green onion and their physicochemical, microbiological, and sensory characteristics were assessed. Each ingredient utilized for the preparation of *dongchimi* did not affect changes in pH and titratable acidity, but exerted significant effects on sensory scores of overall acceptability, acid odor, salty, and hot taste. In cluster analysis using the 'Ward' method, *dongchimi* samples were classified into three groups. The first group was the samples prepared with a variety of ingredients including garlic, and the second group included samples prepared with the sole ingredient, except for red pepper. The third group had features similar to those of the sample prepared without other ingredients. It was determined that garlic played a crucial role in the sensory properties of *dongchimi*, and the addition of various ingredients enhanced hot taste and reduced acid odor, sourness, moldy odor, and carbonated taste by their interaction.

**Key words:** *dongchimi*, sensory characteristics, cluster analysis, ingredient

## 서 론

동치미는 김치의 한 종류로 주재료인 무를 씻어 무 표면에 소금을 묻혀 땅에 묻은 항아리에 담고, 여기에 부재료로 마늘, 생강, 고추, 파, 배 등을 넣어 소금물을 받쳐 가득히 부어 잘 봉한 것으로 특유의 신선한 신맛과 짠맛 그리고 조직감으로 기호도가 높으며, 특히 겨울철에 즐겨 이용되는 식품이다. 또한 배추김치와는 달리 부재료를 적게 사용하고 고춧가루를 쓰지 않으며 국물을 많이 넣는 물김치의 한 종류이다(1). 전통적인 동치미는 무, 소금, 파, 생강을 기본으로 하여 마늘, 배, 갖, 청각, 붉은 고추, 설탕, 오이, 실고추, 유자 등이 사용되는 것으로 보고되고 있는데, 김치에 비해 조미료의 사용량이 적고 물을 많이 사용하기 때문에 맛이 담백하여 육류나 지방질 식품의 소비가 증가함에 따라 적절한 부식으로 평가된다(1,2). 현재까지 밝혀진 동치미의 적정 제조조건은 식염 2-3%, 무와 물의 비율 1:1.5, 발효온도 25°C에서 최적 숙성기간은 3일 정도이며, 김치에 비해 맛에 관여하는 당이나 산의 종류가 적다(3,4).

동치미를 비롯한 김치류의 관능특성에는 부재료가 중요한 역할을 한다. 고춧가루, 마늘, 파가 첨가된 김치에는 젖산의 함량이 높았으며 발효 숙성기간을 단축시키고, 마늘이 첨가된 김치에서는 초산과 이산화탄소의 농도가 특히 높았다고 보고되었다(5). 특

히 고춧가루는 외관과 매운맛에 영향을 미치며, 마늘은 신맛, 감칠맛, 단맛, 탄산미, 상큼한 맛 등의 종합적인 기호도에 영향하고, 마늘을 첨가하지 않는 경우 조직감, 이취, 종합적인 맛에서 가장 기호도가 떨어지며 신맛과 군덕 맛에 큰 영향을 준다. 생강은 매운 맛과 상큼한 맛을 상승시키고, 무, 파, 양파는 상큼한 맛에 영향한다(6). 그런데 부재료가 김치류의 관능특성에 미치는 영향은 배추김치를 대상으로 한 연구가 대부분이며 동치미에 대한 연구는 미미한 실정이다.

동치미의 관능 평가 항목도 연구자에 따라 다양하게 평가되었는데, 각각의 결과를 통해 부재료의 관능특성을 설명하는 데는 어려움이 있다. 저온살균한 저염동치미 주스에 대하여 시큼한 내, 시큼한 맛, 생무 내, 생무 맛, 군덕 내, 군덕 맛, 익은 내 및 익은 맛을 관능평가 항목으로 측정된 바 있으며(7), 동치미 소금농도에 따른 관능평가에서는 탁도, 신맛, 짠맛, 탄산미, 향기, 조직감, 전반적 기호도가 항목으로 사용된 바 있다(3). Kang 등(4)은 생무우냄새, 생무우맛, 군덕냄새, 군덕맛, 시큼한 냄새, 시큼한 맛, 연합, 질감 및 사각사각함을 동치미의 관능특성으로 평가하였다. 양파의 첨가가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향은 국물의 탁도, 냄새, 탄산미, 무의 텍스처를 관능특성으로 평가하였다(8). 그러나 이와 같은 연구결과들은 동치미에 대한 부재료의 영향에 대하여 상대적인 비교 자료로만 활용되고 있다. 동치미의 관능특성에 대한 각각의 부재료의 중요도가 확인된다면 관능적으로 영향력이 높은 부재료의 관리를 통해 동치미의 관능적 품질의 일관성 유지가 쉽고, 동치미액의 발효관리가 용이하여 발효시간의 단축과 가공적성의 개선이 가능할 것이다.

따라서 본 연구에서는 동치미의 제조에 일반적으로 사용하는 4종의 부재료(마늘, 고추, 생강, 파) 중 한 종류의 부재료를 제외하고 만든 동치미와 한 종류의 부재료만을 첨가하여 제조한 동

\*Corresponding author: Jung Hoan Kim, School of Natural Food Sciences, Eulji University, Seongnam, Gyeonggi 461-713, Korea  
Tel: 82-31-740-7218

Fax: 82-31-740-7347

E-mail: peterkim@eulji.ac.kr

Received October 30, 2008; revised February 12, 2009;

accepted February 12, 2009

치미 시료의 발효 중 이화학적 품질을 분석하고 동치미의 관능 특성을 평가하여 각각의 부재료가 동치미의 제조에 미치는 영향을 조사함으로써 동치미의 기본적인 맛 특성을 유지하도록 하는 부재료를 확인하고 향후 동치미의 발효관리 및 가공에 활용할 기초자료를 얻고자 실시되었다.

## 재료 및 방법

### 재료

동치미의 제조에 사용된 무, 마늘, 파, 생강, 고추 및 소금은 시장에서 구입하였다. 무는 구입 후 깨끗이 세척한 뒤, 직경 5 cm 이하의 부분은 제거하고 사용하였다. 향신료인 마늘, 생강은 세척 후 물기를 제거하고 다지고, 고추, 파는 어슷썰기를 하여 각각 polyethylene bag에 담아 냉동 저장하였다.

### 동치미의 제조

무를 1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm로 절단한 후 물을 1.5배 첨가하고 무의 무게에 대하여 마늘 0.5%, 파 1%, 고추 0.4%, 생강 0.3%를 첨가하였으며, 식염의 농도는 3%로 하여 25°C, 72시간 항온기에서 발효하였다(3). 이후 발효액을 여과포로 걸러 동치미액을 얻었다. 시료별 부재료 배합비는 Table 1에서 보는 바와 같다.

### 동치미액의 분석

동치미액을 여과지(Toyo No. 5)로 여과한 다음 pH는 pH meter (DP-135M, Dongwoo Medical Sys., Seoul, Korea)로 측정하였고, 산도는 동치미액 10 mL를 중화시키는데 소요된 0.1N NaOH 용

**Table 1. Formulation of ingredients for preparation of *dongchimi* samples (unit: %)**

Sample code	Green Onion	Ginger	Red pepper	Garlic
ALL	1	0.3	0.4	0.5
GO-	0	0.3	0.4	0.5
Gin-	1	0	0.4	0.5
RP-	1	0.3	0	0.5
Gar-	1	0.3	0.4	0
Salt	0	0	0	0
GO+	1	0	0	0
Gin+	0	0.3	0	0
RP+	0	0	0.4	0
Gar+	0	0	0	0.5

**Table 2. Changes in pH, titratable acidity and lactic acid bacteria of *dongchimi* sample during fermentation at 25°C**

Sample	Fermentation time (hours)											
	pH				Titratable acidity (%)				Lactic acid bacteria count [ $\log_{10}$ (CFU/mL)]			
	0	24	48	72	0	24	48	72	0	24	48	72
ALL	5.50	4.08	3.84	3.62	0.00	0.08	0.25	0.41	3.92	5.53	6.33	6.98
GO-	5.60	3.98	3.89	3.65	0.00	0.09	0.19	0.42	4.30	6.40	5.48	6.80
Gin-	5.63	4.28	3.87	3.68	0.00	0.07	0.18	0.38	4.11	5.92	6.39	6.78
RP-	5.62	4.18	3.96	3.74	0.00	0.07	0.21	0.41	4.30	6.08	6.19	6.59
Gar-	5.60	3.92	3.91	3.66	0.00	0.08	0.18	0.38	4.36	5.83	6.78	6.68
Salt	5.53	4.19	3.94	3.66	0.00	0.08	0.23	0.41	4.48	6.09	6.26	6.37
GO+	5.49	4.10	3.88	3.60	0.00	0.08	0.26	0.50	4.54	5.94	6.34	6.47
Gin+	5.49	4.09	3.80	3.57	0.00	0.09	0.27	0.45	4.16	5.04	6.64	5.81
RP+	5.56	3.94	3.97	3.65	0.00	0.08	0.19	0.40	4.40	6.08	6.41	6.18
Gar+	5.50	4.00	3.77	3.63	0.00	0.07	0.28	0.40	4.44	7.08	6.86	6.70

량을 젖산의 함량으로 표시하였다.

젖산박테리아수는 동치미국물 1 mL를 취하여 멸균한 0.1% peptone(Difco, Detroit, MI, USA) 용액에 희석하여, pouring culture method로 측정하였다. 배지로는 0.02%의  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Wako Pure chemical Ltd., Osaka, Japan)를 첨가한 MRS한천배지(Difco)를 이용하였으며, 32°C에서 48시간 배양한 후 형성된 집락수로 계산하였다.

### 관능 특성 평가

조리학 전공의 대학생 15명을 선발하여 3회에 걸쳐 평가특성에 대한 교육을 실시한 후 관능검사원으로 활용, 제조된 동치미 발효액 시료의 관능 특성을 평가하였다. 동치미액은 맛(신맛, 짠맛, 탄산미, 매운맛, 단맛)과 향(신냄새, 군덕내, 풀냄새), 탁도, 기호도 등 10개의 항목으로 나누어 9점척도법으로 평가하였으며, 9점은 매우 강하다(매우 좋다)이고, 5점은 보통이다, 1점은 매우 약하다(매우 나쁘다)로 하였다.

### 통계분석

관능검사 결과의 유의성은 분산분석 및 Duncan의 다중범위검정을 통하여  $p < 0.05$ 에서 유의차 검정을 실시하였으며, Pearson의 상관계수를 산출하였다. 아울러 동치미발효액의 관능특성에 미치는 부재료의 특성을 분류하기 위하여 기호도를 제외한 관능 특성 평가결과를 활용하여 군집분석(cluster analysis)을 실시하였다. 통계분석에는 SPSS 14.0 version을 이용하였다.

## 결과 및 고찰

### 동치미의 발효에 있어서 부재료의 영향

동치미의 제조에 사용되는 부재료 4종(마늘, 파, 생강, 고추)을 조합하여 10종의 시료를 제조하였으며, 이들의 발효 중 이화학적 특성을 측정하였다. 부재료의 사용 종류에 따른 동치미의 발효 중 pH, 산도 및 젖산박테리아 수의 변화는 Table 2와 같다.

동치미는 초기의 pH 5.5에서 24시간대에 3.9-4.3으로 떨어졌으며 시료 간의 차이가 있었으나, 발효 72시간 후에는 3.6-3.7 정도로서 시료 간의 차이가 없었다. 본 실험의 결과는 25°C에서 숙성시킨 동치미의 pH가 3일 후 3.7, 5일 후 3.3까지 저하되었다는 보고(4)와 유사하였다.

젖산을 기준으로 한 산도의 변화는 발효 24-72시간대에 지속적으로 나타났으며, 72시간 경과 시 0.4-0.5%였는데, 본 실험은 동치미 발효로서는 비교적 높은 온도인 25°C에서 진행되었던 바,

다른 실험에 비하여 산도가 높았다. 이는 pH와 산도의 변화는 숙성온도에 영향을 받는데, 저온숙성의 경우에 비하여 온도가 높을수록 산생성량이 많기 때문이다(4,8). 부재료별로 발효 중의 산도 변화를 살펴보면 1종만 사용한 시료들에서 24시간 경과 후부터 산도의 차이가 나타났으며, 48시간을 기준으로 볼 때 고추는 산도 증가에 크게 기여하지 않으며 마늘, 생강, 파는 산도를 높이는 것으로 나타났다. 마늘의 경우 김치에 있어서 발효를 촉진시킨다는 보고(9)가 동치미를 대상으로 한 본 실험에서도 일치하였다. 고추를 제외하고 제조한 동치미에서는 산생성이 상대적으로 늦어지는 경향을 보였으나, 고추를 단독으로 첨가한 경우도 발효 속도가 가장 늦었다. 이 결과는 고추에 함유된 유기산에 의해 산도가 높았다는 보고(10)와 상반되었다. 생강과 파는 김치의 발효 속도에는 영향을 미치지 않지만 동치미에서는 발효를 촉진하는 것으로 관측되었다.

젖산박테리아의 수는 발효 72시간 후  $10^6$ - $10^7$ CFU/mL로 나타났는데, 24 및 48시간까지는 부재료의 종류에 따라 변화 경향이 달랐으나 이후는 차이가 없었다. 발효 24시간까지의 젖산박테리아 수를 비교해 보면, 마늘의 경우 단독 사용 시 젖산박테리아의 증가효과가 탁월한 반면 생강은 젖산균의 증식이 가장 늦었다. 생강은 적은 양으로도 살균작용이 있어 생선회에 걸들이기도 하는데(11), 이러한 생강의 살균작용에 의해 생강 단독 사용 시 젖산균의 증식속도가 가장 늦은 것으로 보인다. 부재료를 2종 이상 혼합하여 사용한 경우, 24시간까지는 마늘이 사용된 실험구(GO-, Gin-, RP-)가 마늘이 제외된 시료(Gar-)에 비해 균수의 증가속도가 빨랐으나, 48시간 후에는 차이가 없었다.

#### 동치미의 관능특성에 대한 부재료의 영향

부재료에 따른 동치미의 관능특성을 9점 척도법으로 측정된 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다. 10개의 항목 중에서 신냄새의 강도, 짠맛의 강도, 매운맛의 강도, 전체적인 기호도에서 유의성이 나타났으며( $p < 0.05$ ), 탁도, 군덕내, 풀냄새, 신맛, 탄산미 및 단맛은 유의적인 차이가 없었다.

신냄새는 부재료를 모두 사용한 동치미와 고추만을 제외한 동치미가 4.00 및 3.54으로 가장 약하게 평가된 반면, 마늘만을 첨가하여 발효한 시료가 6.08로 신냄새의 강도가 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 또한 한 종류의 부재료만을 첨가하여 만든 동치미 시료가 대체로 신냄새가 가장 강한 것으로 평가되었는데, 신냄새의 강도는 젖산발효의 진행 정도와도 관련이 있는 것으로 보고되지만, 한 종류의 부재료만으로는 김치고유의 정상적인 풍미가 나타날 수 없음을 의미하였다. 신맛의 강도가 신냄새와 유사한 패턴을 보이지만 시료 간 유의적인 차이는 없었다.

짠맛은 각종 부재료를 사용한 동치미가 9점 척도에서 5.46으로 가장 약한 것으로 나타났으며, 마늘만을 제외한 동치미와 파만을 사용한 동치미가 6.38로 가장 짠 것으로 측정되었다( $p < 0.05$ ). 김치류의 짠맛은 신맛이 강해짐에 따라 약해지는 것으로 보고(12)되고 있으나, 본 실험에서는 짠맛의 변화 패턴이 신냄새나 신맛의 변화와 상반되는 양상이 없는 것으로 보아, 김치류가 익어감에 따라 짠맛의 강도가 약해지는 것은 발효 중 생성된 젖산에만 기인하는 것이 아니라 다양한 부재료의 사용도 중요한 역할을 하기 때문으로 판단되었다. 또한 삼투작용에 의해 각 부재료에서 빠져나오는 수분에 의해 모든 부재료를 사용시 짠맛이 가장 많이 감소한 것으로 생각된다.

매운맛은 모든 시료가 9점 척도에서 보통(5.00) 이하로서 동치미에서는 약한 맛이다. 전체적으로는 마늘만 첨가한 동치미가 매운맛이 가장 약했고, 4종의 부재료를 모두 사용한 동치미와 마늘만을 제외한 동치미 시료에서 강한 것으로 측정되었다( $p < 0.05$ ). 마늘을 제외한 동치미에서 오히려 매운맛이 강한 것은 마늘 이외에도 파, 생강, 고추 모두가 매운맛을 강하게 하는데 기여하기 때문인 것으로 추정되었다.

기호도를 비교해 본 결과, 파를 제외하고 만든 동치미의 기호도가 5.92로 가장 높았으며, 모든 부재료를 첨가한 동치미는 5.69로 측정되었다. 반면 부재료를 전혀 사용하지 않거나, 생강만을 단독으로 사용하여 제조한 동치미가 각각 4.62와 4.54로 기호도가 가장 낮았다. 4종의 부재료를 모두 사용한 동치미에 비해 기호도는 유의적인 차이가 인정되지는 않지만 파 제외(5.92), 생강 제외(5.31), 고추 제외(5.15), 마늘 제외(5.08)였고, 부재료를 한 가지만 사용한 동치미의 기호도는 파(5.38), 마늘(5.15), 고추(4.92), 생강(4.54)의 순서였으며, 부재료를 사용하지 않은 시료(4.62)와 비교할 때 마늘, 고추, 생강의 순서로 기호도에 영향을 미치는 것으로 추정할 수 있었다. 그러나 생강의 경우는 단독으로 사용했을 때 기호도가 가장 낮았으며, 생강을 제외한 동치미 시료의 기호도가 비교적 높았던 점을 감안하면 여러 부재료 중 생강이 기호도에 미치는 영향이 가장 낮음을 알 수 있었다.

다만 유의적인 차이를 보였던 신냄새, 짠맛 및 매운맛의 강도와 기호도 간에 일정한 패턴이 없는 것은 동치미의 맛이 특정 부재료에 의해 나타나는 발효패턴의 변화와 관능특성 차이에만 의존하지 않기 때문으로 판단되었다.

관능평가 항목간 상관관계를 분석한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같으며, 단맛의 강도는 다른 관능특성과 유의적인 상관관계가 없었으나, 신냄새의 강도는 관능평가 항목 간의 유의적인 상관관계가 가장 많아 군덕내( $r = 0.693$ ), 풀냄새( $r = 0.708$ ), 신맛( $r = 0.850$ ), 탄산미( $r = 0.735$ ) 및 매운맛( $r = -0.650$ )과 상관계수가 높게

Table 3. Sensory characteristics of *dongchimi* made with different ingredients

Sample	Turbidity	Acid odor	Moldy odor	Grassy odor	Sourness	Salty	Carbonated taste	Hot taste	Sweetness	Acceptability
ALL	5.15	4.00 <sup>c1)</sup>	3.50	3.17	5.92	5.46 <sup>c</sup>	4.77	5.00 <sup>a</sup>	3.54	5.69 <sup>ab</sup>
GO-	4.85	4.54 <sup>abc</sup>	3.46	3.23	5.38	5.85 <sup>b</sup>	4.85	4.54 <sup>a</sup>	3.62	5.92 <sup>a</sup>
Gin-	5.00	4.92 <sup>abc</sup>	3.46	3.54	5.85	6.08 <sup>ab</sup>	4.54	4.62 <sup>a</sup>	3.77	5.31 <sup>ab</sup>
RP-	4.85	3.54 <sup>c</sup>	4.08	3.62	5.15	5.92 <sup>ab</sup>	4.08	4.64 <sup>a</sup>	3.46	5.15 <sup>abc</sup>
Gar-	5.31	5.08 <sup>abc</sup>	4.54	4.38	6.00	6.38 <sup>a</sup>	4.92	5.00 <sup>a</sup>	3.31	5.08 <sup>abc</sup>
Salt	5.85	4.23 <sup>bc</sup>	3.92	3.33	5.62	6.31 <sup>a</sup>	4.77	3.31 <sup>b</sup>	3.23	4.62 <sup>bc</sup>
GO+	5.46	5.85 <sup>a</sup>	5.00	4.23	6.54	6.38 <sup>a</sup>	5.23	3.23 <sup>b</sup>	3.92	5.38 <sup>ab</sup>
Gin+	6.46	5.62 <sup>ab</sup>	4.46	4.46	6.85	6.31 <sup>a</sup>	5.62	3.38 <sup>b</sup>	3.23	4.54 <sup>c</sup>
RP+	5.23	4.69 <sup>abc</sup>	4.08	4.23	6.38	5.92 <sup>ab</sup>	4.69	3.46 <sup>b</sup>	3.85	4.92 <sup>bc</sup>
Gar+	4.92	6.08 <sup>a</sup>	4.69	4.15	6.69	6.08 <sup>ab</sup>	4.92	2.92 <sup>b</sup>	3.77	5.15 <sup>abc</sup>

<sup>1)</sup> Mean scores within column by the same letter are not significantly different at the 5% level.

**Table 4. Correlation coefficients among the sensory attributes of *dongchimi* made with different ingredients**

Sensory attributes	Acid odor	Moldy odor	Grassy odor	Sourness	Saltiness	Carbonated taste	Hot taste	Sweetness	Acceptability
Turbidity	0.289	0.328	0.400	0.495	0.539	0.726*	-0.458	-0.553	-0.721*
Acid odor		0.693*	0.708*	0.850**	0.570	0.735*	-0.650*	0.319	-0.181
Moldy odor			0.832**	0.648*	0.673*	0.489	-0.559	0.089	-0.410
Grassy odor				0.759*	0.625	0.532	-0.448	0.072	-0.523
Sourness					0.362	0.769**	-0.689*	0.235	-0.380
Saltiness						0.460	-0.464	-0.220	-0.605
Carbonated taste							-0.537	-0.134	-0.254
Hot taste								-0.223	0.503
Sweetness									0.478
Acceptability									

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

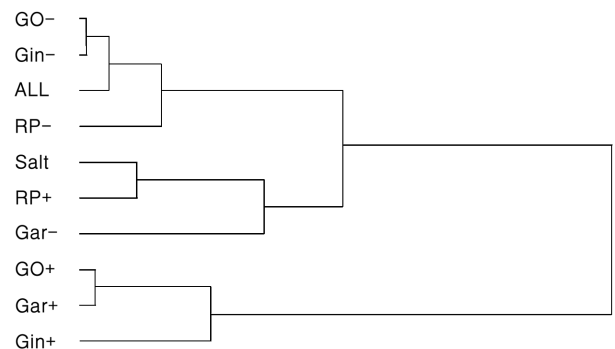
나타났다. 또한 신맛과 탄산미 사이에도 상관관계가 0.769로 나타나( $p < 0.01$ ), 젖산발효에 의해 생성된 유기산이 관능적으로 영향을 줄 수 있는 신냄새, 신맛 및 탄산미는 상호 유의적인 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 전체적으로 볼 때는 신맛과 신냄새의 강도가 상관계수가 가장 높았으며( $p < 0.01$ ), 매운맛은 유의적이지 않은 경우도 있지만 다른 항목과 모두 (-)의 상관을 나타냈다. 전체적인 기호도는 탁도에 대해서만 유의적인 상관관계가 나타나 탁도가 약할수록 기호도가 높았고( $r = -0.721$ ), 그 외의 관능특성과는 유의성은 없었으나 매운맛과 단맛의 강도에 대해서만 (+)의 상관관계가 나타났다.

**군집분석에 의한 부재료의 영향 평가**

부재료를 달리하여 제조한 동치미의 관능특성에 대한 각각의 유사성을 파악, 분류하고자 군집분석을 이용하였다. 변수들을 분류하는 요인분석과는 달리, 군집분석은 대상의 특성을 분석하여 유사한 성질을 갖고 있는 대상들을 동일한 집단으로 분류하는 방법인데, 각 대상들이 갖고 있는 값은 거리(distance)로 환산한다. 각 시료 간의 유사성을 판단하는 척도로서 거리가 멀수록 시료 간의 유사성이 떨어지는 것으로 해석되며 가까운 거리에 있는 시료들은 하나의 집단으로 묶어 해석한다(13).

동치미 제조에 있어서 부재료의 영향을 Ward법을 이용한 군집분석의 결과는 Fig. 1과 같으며, 통계분석에는 관능검사 결과 중 기호도를 제외한 9개의 관능특성 평가를 활용하였다.

부재료에 따른 동치미의 관능적 특성을 시료 간의 유사성 차이는 마늘을 포함하여 부재료를 다양하게 사용한 Group 1(ALL, GO-, Gin-, RP-), 소금만을 사용한 동치미와 유사한 특성을 갖는 Group 2(Gar-, Salt, RP+) 및 고추 이외의 한 종류의 부재료만을 사용한 Group 3(GO+, Gin+, Gar+)의 3개의 집단으로 분류되었다. 부재료를 다양하게 사용한 동치미(Group 1)중에서 마늘을 제외한 Gar-만 유사성이 다른 것으로 나타나는 것은 마늘이 동치미의 관



**Fig. 1. Cluster analysis dendrogram of *dongchimi* made with different ingredients by Ward's method.**

능 특성에 중요한 역할을 한다는 것을 의미한다. 즉 동치미 제조 시 파, 생강 및 고추 중 1종을 제외하고 만든 동치미는 부재료 4종을 모두 사용한 동치미와 동일집단으로 구분되어 동치미로서의 고유의 관능특성을 유지하는 것으로 판단되었다. 이 결과는 김치의 경우 마늘이 기호도를 비롯한 관능 항목에 영향한다는 보고(6)와 일치하였다.

또한 Gar-, Salt 및 RP+ 시료가 유사성을 나타내고, 파, 생강 및 마늘만을 각각 첨가하여 제조한 동치미 시료가 유사성을 갖는 것은, 동치미 제조에 있어서 고추가 파, 생강 및 마늘에 비하여 관능 특성에 영향도가 낮음을 의미한다. 실제로 사찰 음식에는 자극적인 오신채(파, 마늘, 부추, 달래, 홍거)를 사용하지 않는 전통이 있어서 생강, 갖, 청각, 미나리 등을 양념으로 하여 김치를 담는데(14), 향신료를 많이 사용하지 않아도 젖산발효로 기본적인 맛을 낼 수 있기 때문이다.

측정된 관능특성을 3개 집단 평균으로 환산하여 비교해보면 Table 5와 같으며, 그 차이가 매운맛이 1.61로 가장 컸고, 부재료

**Table 5. Sensory characteristics of *dongchimi* grouped by cluster analysis**

Group	Turbidity	Acid odor	Moldy odor	Grassy odor	Sourness	Salty	Carbonated taste	Hot taste	Sweetness	Acceptability
1 (ALL, GO-, Gin-, RP-)	4.96	4.25 <sup>b1)</sup>	3.63 <sup>b</sup>	3.39 <sup>b</sup>	5.58 <sup>b</sup>	5.83	4.56 <sup>b</sup>	4.79 <sup>a</sup>	3.60	5.52
2 (Gar-, Salt, RP+)	5.46	4.67 <sup>b</sup>	4.18 <sup>ab</sup>	3.98 <sup>ab</sup>	6.00 <sup>ab</sup>	6.20	4.79 <sup>ab</sup>	3.92 <sup>ab</sup>	3.46	4.87
3 (GO+, Gin+, Gar+)	5.61	5.85 <sup>a</sup>	4.72 <sup>a</sup>	4.28 <sup>a</sup>	6.69 <sup>a</sup>	6.26	5.26 <sup>a</sup>	3.18 <sup>b</sup>	3.64	5.02

<sup>1)</sup> Mean scores within column by the same letter are not significantly different at the 5% level.

를 다양하게 사용한 동치미 시료군(ALL, GO-, Gin-, RP-)이 고추 이외의 한 종류의 부재료만을 사용한 동치미 시료군(GO+, Gin+, Gar+)에 비해 매운 맛이 강한 것으로 평가되었다 ( $p < 0.05$ ). 다른 관능 평가항목으로는 신냄새, 신맛, 군덕내 및 탄산미는 한 종류의 부재료만을 사용한 동치미 시료군이 강한 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 반면 그 외의 관능특성은 집단간 유의적인 차이가 없었으며, 특히 단맛과 짠맛은 0.18과 0.43으로 집단 간의 차이가 작았다.

이상으로 볼 때 동치미의 제조 시 마늘을 포함한 다양한 부재료의 첨가는 부재료 간의 상호작용에 의해 매운 맛을 강하게 하고, 신냄새, 신맛, 군덕내 및 탄산미를 감소하는 특성이 나타났다.

## 요 약

동치미의 관능특성에 있어 부재료의 영향을 알아보고자 동치미의 제조에 사용되는 부재료 4종(마늘, 파, 생강, 고추)을 조합하여 10종의 시료를 제조하였으며, 이들의 발효 중 이화학적, 미생물학적, 관능적 특성을 평가하였다. 산생성 및 pH의 변화에 있어서는 부재료의 영향이 뚜렷하게 나타나지는 않았으나, 관능적으로는 전체적인 기호도, 신냄새, 짠맛 및 매운맛에서 유의적인 차이가 나타났다. 관능 특성을 Ward법으로 군집분석한 결과, 마늘을 포함하여 부재료를 다양하게 사용한 동치미 시료군, 소금만을 사용한 동치미와 유사한 특성을 갖는 시료군 및 고추 이외의 한 종류의 부재료만을 사용한 동치미 시료군의 3개의 집단으로 분류되어 부재료 중 마늘이 동치미의 관능 특성에 중요한 역할을 하는 것으로 분석되었다. 또한 다양한 부재료의 첨가는 상호작용에 의해 동치미의 매운 맛을 강하게 하고, 신냄새, 신맛, 군덕내 및 탄산미를 감소시켰다.

## 문 헌

1. Jo JS, Hwang SY. Standardization of kimchi and related product(2). Korean J. Diet. Culture 3: 301-307 (1988)
2. Lee MR, Lee HS. A study on the flavor compounds of *dongchimi*. Korean J. Soc. Food Sci. 6: 1-8 (1990)
3. Moon SW, Cho DW, Park WS, Jang MS. Effect of salt concentration on *dongchimi* fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 27: 11-18 (1995)
4. Kang KO, Sohn HJ, Kim WJ. Changes in chemical and sensory properties of *dongchimi* during Fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 23: 267-271 (1991)
5. Ryu JY, Lee HS, Rhee HS. Changes of organic acids and volatile flavor compounds in *kimchi* fermented with different ingredients. Korean J. Food Sci. Technol. 16: 169-174 (1984)
6. Park SH, Lee JH. Consumer acceptance and sensory characteristics of *kimchi* prepared with different kinds of subsidiary ingredients. Korean J. Food Cookery Sci. 22: 370-378 (2006)
7. Um DH, Chang HG, Kim WJ. Effect of pasteurization on quality characteristics of low salt *dongchimi* juice. Korean J. Food Sci. Technol. 29: 730-736 (1997)
8. Kim MJ, Moon SW, Jang MS. Effect of onion on *dongchimi* fermentation. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 24: 330-335 (1995)
9. Cho NC, Jhon DY, Shin MS, Hong YH, Lim HS. Effect of garlic concentrations on growth of microorganisms during *kimchi* fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 20: 231-235 (1988)
10. Park WP, Kim ZU. The effect of spices on the *kimchi* fermentation. J. Korean Agric. Chem. Soc. 34: 235-241 (1991)
11. Hyun YH, Koo BS, Song JE, Kim DS. Food Materials. Hyungseul Publish., Seoul, Korea. pp. 109-110 (2004)
12. Park SH, Lim HS. Effects of red pepper, salt-fermented anchovy extracts, and salt concentration on the tastes of *kimchi*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 346-349 (2003)
13. Cha SB, Kim HB, Oh HC, Yoon JH, Kim UG. Understanding Multivariate Statistical Analysis. Baeksan Publisher, Seoul, Korea. pp. 257-270 (2008)
14. Ryu S. S. Studies on traditional Buddhist temple food 1. *Kimchi* in Buddhist temple. Korean J. Food Nutr. 9: 516-520 (1996)