

부재료를 달리하여 제조한 김치의 소비자 기호도 및 관능적 특성

박소희 · 이종호¹

한성식품 기술연구소, ¹대림대학 호텔관광외식경영과

Consumer Acceptance and Sensory Characteristics of *Kimchi* Prepared with Different Kinds of Subsidiary Ingredients

So-Hee Park, Jong-Ho Lee¹

Dept. of Hansung Co. Food Research Center

¹Dept. of Tourism Hotel & Restaurant Management, Daelim college

Abstract

This study was carried out to investigate the effects of various subsidiary ingredients added to *Kimchi* on the acceptance and sensory characteristics. In appearance acceptance, *Kimchi* without red pepper powder rated the worst, while samples without salt-fermented anchovy extracts, garlic, ginger, radish, green onion and onion showed no significant difference($p<0.05$) compared with the control, and were all rated highly in acceptance. In flavor, taste and overall acceptance, the sample without garlic rated the worst, indicating that garlic has the greatest effect on the acceptance of *Kimchi*. Red pepper powder had an effect only on the pungency of *Kimchi*'s flavor characteristics. Salt-fermented anchovy extracts enhanced umami taste, sweetness and saltiness of *Kimchi*. Garlic also enhanced the general flavor such as sourness, umami taste, sweetness, carbonated flavor and fresh flavor, but inhibited the moldy flavor. Ginger had effects on pungency, fresh flavor of *Kimchi*, while radish, green onion and onion only had an effect on the fresh flavor of *Kimchi*. Garlic had significant effects on the moldy flavor and bitterness of *Kimchi*'s sensory characteristics, and the amount of garlic added to *Kimchi* influenced the sourness, sweetness and fresh flavor, irrespective of the kinds of *Kimchi* and fermentation temperature.

Key words : subsidiary ingredients, acceptance, sensory characteristics, *Kimchi*

1. 서 론

김치는 절인 배추에 양념을 하여 숙성시키면 적숙기 때는 맵고 신맛이 균형을 이루면서 좋은 풍미를 내지만 그 기간이 지나면 조식이 물러지고 강한 신맛과 균덕내가 섞여서 산패취를 냄으로써 그 가치가 떨어지게 된다(Kim MH 등 1987; Cheigh HS 와 Park KY 1994).

김치의 부재료 중 고춧가루와 마늘은 발효를 촉진하는 효과가 있다고 알려져 있는 반면 완충작용을 함으로써 지나친 신맛을 막아주고 마늘은 항균작용을 함으로 김치의 가식 기간을 늘려줄 뿐만 아니라 상큼한 맛을 부여함으로 김치의 맛에 매우 중요한 역할을 한다. 또한 젓갈은 김치 특유의 구수한 맛을 내는 부재료로 계절, 지역, 가정에 따라 다양하게 사용된다. 현재 김치류에 사용되는 주재료로는 70% 이상이 배추이며 부재료로는 무, 미나리, 갓, 마늘, 생강, 고춧가루, 꿀, 소금 등이 쓰인다. 그밖에 향신료로 쪽파, 실고추, 조미료로 통깨, 과일류로 대추, 배, 밤, 청각, 잣, 젓갈로는 멸치젓, 새우젓, 조기젓, 황석어젓, 멸치액젓, 새우액젓을,

Corresponding author : Jong-Ho Lee, Daelim college, 526-7
Bisan-Dong, Dongan-Gu, Anyang-Si, Kyonggi-Do 431-715, Korea
Tel : 82-031-467-4782
Fax : 82-031-467-4787
E-mail : joh@daelim.ac.kr

어육류로는 조기, 새우, 전복, 오징어, 명태, 그리고 참살, 현미, 감초를 이용하고 있다(Park KY 1995, Lee IS 등 1994, Ko YD 등 1994, Park WS 등 1994).

현재까지 발표된 김치 부재료가 김치의 관능적 특성에 미치는 영향을 관찰한 연구로는 Ryu JY 등(1984)의 김치 주재료인 배추에 파, 마늘, 생강, 고춧가루 등 네가지의 부재료들을 각각 첨가하여 유기산과 휘발성 향미 성분 연구, Lee SK 등(1989)의 마늘 첨가량을 달리한 김치의 숙성에 따른 일반성분의 변화와 관능검사 연구, Cho Y 와 Lee JH(1992)의 양파가 김치 발효에 미치는 품질특성 연구, Ko YT 와 Lee JY(2003)의 무 첨가 김치의 품질특성 연구, Kim KO 와 Kim WH (1994)의 젓갈의 종류 및 첨가수준에 따른 배추김치의 발효기간 중 특성변화, Ko YT 등(2004)의 젓갈 첨가가 김치의 품질에 미치는 영향 등이 보고되었다. 즉 지금까지의 부재료를 첨가한 김치의 연구는 이화학적 품질 특성 및 미생물 연구에 많이 치중되었고, 관능적인 부분은 실험의 일부분으로 치우쳐져 실시되었다. 따라서 본 연구에서는 부재료에 관한 관능적 연구만을 종합적으로 행하여 부재료 각각이 김치에 미칠 수 있는 영향력과 특성파악을 실험 목적으로 세웠다. 김치의 부재료로 널리 쓰이는 고춧가루, 젓갈, 마늘, 생강, 무, 파, 양파 등이 김치에 미치는 영향력의 차이는 부재료의 유무가 김치의 소비자 기호도 실험에 미치는 순위도로 정하였고, 그중 기호도에 가장 큰 영향을 미치는 부재료를 선택하여 김치, 깍두기, 열무김치에 첨가한 후 숙성 온도에 따른 관능적 특성 실험을 행하였다. 또한 부재료가 김치에 미치는 종합적인 특성을 파악하기 위해서 부재료 유무에 따른 관능적 특성 실험도 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 배추, 열무, 무, 고춧가루, 마늘, 생강, 파, 양파 등은 실험 당일 수원 농수산물 시장에서 구입하여 사용하였고, 젓갈은 질소함량이 1.04~1.37%, 염도 10~13%인 멸치액젓(주식회사 하선정) 등 시판품을 구입하였다. 소금은 천일염(주식회사 한주)제품을 이용하여 시료 김치의 절임에 사용하였다.

2. 시료 김치의 제조

구입한 시료배추는 절구배추로써 곁잎을 모두 제거하고 양끝에서 5 cm씩 자른 다음 4×4 cm²로 크기로 썰어 배추 무게의 10% 소금물에서 12시간 동안 절였고 이때의 소금물의 온도는 10±1℃로 유지하였다. 침지하는 동안 배추 조직에 염분이 골고루 침투되도록 상층부와 하층부를 3회 교반해 주었고 이것을 흐르는 수돗물에 3회 헹궈 탈수시킨 후 절인 배추 무게를 기준으로 부재료가 김치의 기호도에 미치는 영향은 Table 1과 같은 비율로, 부재료의 유무에 따른 관능적 특성은 각 부재료를 대상으로 대조구와 3% 첨가구로 하여 20℃ incubator에서 숙성시켰다. 기호도 검사 결과에 따른 마늘이 김치의 관능적 특성에 미치는 영향은 마늘 첨가량을 0, 1, 2, 3, 5%(W/W)로 달리하여 Table 2와 같은 조성으로 하여 김치를 제조한 후 5, 10, 20℃ incubator에서 숙성시켰으며 깍두기용 무와 열무김치용 열무의 절임 방법은 시료 김치와 동일하다. 모든 시료 김치의 최종 염도는 2%가 되도록 제조하였고, 뚜껑이 있는 유리 단지에 50 kg씩 넣고 밀봉한 후 적속기 산도인 0.5~0.6% 시기에 채취하여 관능검사용 시료로 사용하였다.

3. 염도 측정

염도는 디지털 염도계(model T-32, Huenikusu Co, Japan)로 측정하였다.

4. 산도 측정

김치는 부위별로 골고루 채취하여 건더기와 국물이 같은 비율이 되도록 한 후 분쇄기로 마쇄하여 살균시킨 cheese cloth로 여과시켜 고형물을 걸러낸 시료액 1 mL를 취하여 증류수로 50배 희석시킨 후 0.1% phenolphthalein 지시약을 첨가하여 미홍색이 될 때까지 0.1 N NaOH용액으로 적정하여 소요된 NaOH 용액을 lactic acid(% W/V) 양으로 환산하였다.

5. 관능검사

1) 소비자 기호도 검사

부재료가 김치의 기호도에 미치는 영향을 조사하기 위한 소비자 검사에 사용된 시료는 부재료를 모두 첨가한 대조구와 부재료를 하나씩 첨가하지 않은 7개의 시료로 총 8개를 Table 1과 같이 준비하였다. 기호도

검사는 수원시 영통동에 거주하는 김치에 관심이 있는 주민 50명을 대상으로 실시하였다. 김치 시료는 산도가 0.5~0.6%에 도달한 시점에서 채취하여 건더기와 국물 중량이 1:1이 되도록 50 g을 맞춘 후 일회용 플라스틱 용기(5 cm×10 cm)에 담아 20℃ 품온으로 제시하였다. 각 시료 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 표시하였고, 시료는 무작위로 배치하여 제시하였다. 평가 항목은 외관(appearance), 향(odor), 맛(taste) 및 종합적인 기호도(overall acceptability) 4가지였으며, 평가 척도는 10점 기호 척도(0=대단히 많이 좋아한다, 9=대단히 많이 싫어한다)를 사용하였다.

2) 관능적 특성 검사

부재료 유무에 따른 관능적 특성 검사는 소비자 기호도 검사용 시료와는 달리 부재료 각각의 특성을 더 자세히 알기 위하여 부재료를 첨가하지 않은 대조구와 Table 1의 표준량보다 많은 3% 첨가구로 2개 시료를 제시하였다. 소비자 기호도 검사 결과에 따른 마늘 첨가량을 달리하여 제조한 김치, 깍두기, 열무김치의 관능적 특성용 시료는 마늘을 첨가하지 않은 대조구와 각각 1, 2, 3, 5%를 첨가한 4개의 첨가구로 총 5개의 시료를 Table 2와 같이 제조하여 제시하였다. 산도가 0.5~0.6%인 김치 시료는 뚜껑이 있는 흰색 사기 용기(15 cm×10 cm)에 건더기와 국물 중량이 1:1이 되도록 100 g을 담아 뚜껑을 덮은 후 20℃ 품온으로 제시하였다. 평가 사이에 매운맛을 줄이기 위해 2% sucrose 용액으로 입을 헹굴 수 있도록 하였고 빨는 컵을 함께 제시하였다. 관능검사는 2차례에 걸친 삼점검사를 통해 대림대학교 호텔관광외식경영과 재학생 9명을 선발한 후, 훈련을 통해 평가방법 및 평가 특성에 익숙해지도록 1회 30분씩 총 6번에 걸쳐 훈련하였다. 관능적 특성으로 부재료 유무에 따른 검사에서는 향미에

중점을 두고 신맛(sourness), 감칠맛(umami taste), 매운맛(pungency), 단맛(sweetness), 짠맛(saltiness), 탄산미(carbonated flavor), 상큼한 맛(fresh flavor), 군덕맛(moldy flavor) 등을 평가하였고, 마늘 첨가량에 따른 검사에서는 풋내(green odor), 상큼한 맛(fresh flavor), 마늘맛(garlic flavor), 매운맛(pungency), 단맛(sweetness), 짠맛(saltiness), 신맛(sourness), 군덕맛(moldy flavor), 쓴맛(bitterness)등을 평가하였다. 평가 척도는 강도가 셀수록 9점에 표시하도록 한 10점 항목척도를 사용하였다.

3) 통계분석

소비자 기호도 검사는 8개의 시료를 한꺼번에 검사할 수 없어서 불완전 블록계획법에 따라 실시하였고, 관능적 특성 검사는 완전 블록계획법으로 하였다. 결과분석은 SAS 통계 프로그램을 이용하여 분산분석하였고, 시료간 유의적인 차이를 검증하기 위하여 Duncan's multiple range test를 실시하였다($\alpha=0.05$).

III. 결과 및 고찰

1. 부재료가 김치의 기호도에 미치는 영향

김치에 사용되는 부재료 각각이 김치맛에 미치는 중

Table 2. Formula of Kimchi for QDA (g)

Ingredient	Kimchi			
	Kimchi	Kakdugi	Yeolmoo kimchi	
Chinese cabbage	100			
Radish		100		
Leafy radish				100
Red pepper powder	2	2	2	2
Garlic	0,1,2,3,5	0,1,2,3,5	0,1,2,3,5	0,1,2,3,5
Ginger	0.5	0.5	0.5	0.5
Salt-fermented anchovy extracts	2			
Salt-fermented shrimp extracts		2	2	

Table 1. Preparation of Kimchi samples for consumer acceptance test

Sample Ingredient	Composition(g)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Chinese cabbage	100	100	100	100	100	100	100	100
Red pepper powder	2	0	2	2	2	2	2	2
Salt-fermented anchovy extracts	2	2	0	2	2	2	2	2
Garlic	2	2	2	0	2	2	2	2
Ginger	1	1	1	1	0	1	1	1
Radish	10	10	10	10	10	0	10	10
Green onion	2	2	2	2	2	2	0	2
Onion	2	2	2	2	2	2	2	0

요도를 알기 위해서는 관능검사시 순위법을 이용하는 것이 가장 정확하지만, 김치는 특성상 맵고 신맛이 강한 자극성 식품으로 한번에 많은 시료를 모두 맛볼 수 없기에 기호도 검사를 실시하였다. 또한 부재료가 김치의 기호도에 미치는 영향은 절인 배추에 부재료를 하나씩 첨가하여야 가장 정확하지만, 예비 실험결과 모든 시료의 기호도가 매우 낮게 나와 부재료의 영향을 알 수 없었다. 따라서 부재료를 하나씩 첨가하지 않은 시료를 준비하여 싫은 정도로 부재료가 김치의 기호도에 미치는 영향을 알 수 있었으며, 결과는 Table 3과 같다.

외관 기호도에서는 고춧가루를 첨가하지 않은 시료가 7.42로 싫은 정도가 가장 높았고, 그 외 찹쌀, 마늘, 생강, 무, 파, 양파 등을 각각 첨가하지 않은 시료들은 대조구와 유의적인 차이(p<0.05)를 보이지 않으며 높은 기호도를 보였다. 향 기호도에서는 마늘, 파, 생강을 각각 첨가하지 않은 시료가 5.98, 4.44, 4.42의 순으로 싫은 정도가 감소하였고, 고춧가루를 첨가하지 않은 시료는 0.84로 대조구인 0.32와 차이를 보이지 않으며 향에 대한 기호도에 영향을 주지 않았다. 맛에 대한 기호도는 마늘을 첨가하지 않은 시료가 7.62로 가장 싫은 기호도를 나타냈고, 찹쌀과 고춧가루를 첨가하지 않은 시료는 5.20, 5.14로 마늘을 첨가하지 않은 시료보다는 싫은 정도가 감소하였다. 생강, 무, 파, 양파를 각각 첨가하지 않은 시료들은 유의적인 차이(p<0.05)를 보이지 않으며 싫은 기호도값이 매우 낮았으

나, 대조구의 0.18보다는 싫은 정도가 유의적으로 약간 높았다. 종합적인 기호도에서는 마늘, 찹쌀, 고춧가루를 각각 첨가하지 않은 시료가 7.94, 6.04, 5.12순으로 싫은 기호도를 나타냈고, 생강, 파, 무, 양파 등을 첨가하지 않은 시료, 대조구 순으로 싫은 정도가 유의적인 차이(p<0.05)를 보이며 감소하였다.

즉, 김치에 보편적으로 사용되는 부재료인 고춧가루, 찹쌀, 마늘, 생강, 무, 파, 양파중 외관 기호도에서는 고춧가루가, 향, 맛 및 종합적인 기호도에서는 마늘이 가장 큰 영향력이 있음을 알 수 있었다. Ku KH 등(2005)은 김치의 부재료 중 일정 범위 내에서 김치의 품질 특성에 비교적 영향을 끼치는 재료는 찹쌀이라고 예측하였는데, 이는 Ku KH 등(2005)의 연구는 품질 특성 항목으로 pH, 산도, 젖산균수, 색도 및 관능적 특성이 모두 포함되어 있으며, 본 연구는 기호도 검사에만 의한 것임으로 결과에 차이가 있다고 사료된다.

2. 부재료가 김치의 관능적 특성에 미치는 영향

김치를 기본 비율로 섞은 후 부재료 한가지씩을 첨가하지 않은 대조구와 첨가량을 보통 수준보다 많이 첨가한 3% 첨가 시료를 함께 제시하여 관능검사한 결과는 Table 4와 같다.

고춧가루를 첨가하지 않은 김치의 매운맛은 0.90이었고, 3% 첨가한 시료는 7.00으로 그 차이는 매우 컸으며, 고춧가루는 김치의 향미 특성 중 매운맛에만 유의적인 영향을 미쳤다. 종합적인 기호도에서 고춧가루가 마늘과 찹쌀 다음으로 기호도에 영향을 준 것으로 보아 매운맛은 김치의 기호도에 중요한 역할을 한다는 것을 알 수 있었다.

찹쌀은 김치의 감칠맛과 단맛 및 짠맛을 상승시켰다. 찹쌀은 마늘과 함께 김치의 맛을 높이는 부재료로 찹쌀을 첨가하지 않을 경우 감칠맛이 없고 싱거운 김치가 됨을 알 수 있었다.

마늘의 유무는 김치의 관능적 특성 중 신맛과 군덕맛에 가장 큰 영향을 미쳤고, 그 외 감칠맛, 단맛, 탄산미, 상큼한 맛에 영향을 주었다. 김치에 마늘을 첨가하지 않은 경우 적숙기에도 군덕맛이 7.90으로 매우 높아 마늘이 김치에서 항균작용을 함으로써 군덕맛을 지연시키는 것으로 추정된다. 이는 Kim MH 등(1987)의 마늘 무첨가군 김치가 텍스처, 이취, 종합적인 맛에서 가장 나쁘게 평가되었다는 결과와 일치하였다. 요

Table 3. The consumer acceptance test of Kimchi samples

Characteristics Sample	Appearance	Odor***	Taste***	Overall acceptability***
I	0.40 ^p	0.32 ^d	0.18 ^d	0.37 ⁱ
II	7.42 ^a	0.84 ^d	5.14 ^b	5.12 ^c
III	0.80 ^p	3.20 ^{bc}	5.20 ^b	6.04 ^b
IV	0.93 ^p	5.98 ^a	7.62 ^a	7.94 ^a
V	0.88 ^p	4.42 ^b	2.44 ^c	4.00 ^d
VI	0.72 ^p	2.71 ^{bc}	2.35 ^c	3.48 ^d
VII	0.60 ^p	4.44 ^b	2.20 ^c	3.96 ^d
VIII	0.70 ^p	3.08 ^{bc}	2.40 ^c	1.21 ^e

- Sample I : control, Sample II ~ VIII : without red pepper powder, salt-fermented anchovy extracts, garlic, ginger, radish, green onion, onion
- Score 0 (very like) - 9 (very dislike)
- Means with different letters in a column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple test
- * : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

큰대 부재료 중 김치의 향, 맛, 종합적인 기호도에 마늘이 가장 큰 역할을 하는 이유로는 마늘의 항균작용이 김치의 균덕맛을 지연시키고 당성분이 숙성을 촉진시키며, 매운맛 성분과 당성분이 함께 작용하여 탄산미와 상큼한 맛을 내며, 아미노산 성분에 의한 감칠맛이 김치의 전반적인 맛을 상승시켰다고 사료된다. 특히 마늘의 매운맛 성분은 김치 숙성시 사라지고 김치에서 좋은 냄새를 부여하므로 고춧가루의 매운맛과는 구분이 되었다.

생강은 매운맛과 상큼한 맛을 상승시켰다. 무는 대조구의 단맛이 2.50인데 비해 5.14로 무의 유무에 따른 차이가 매우 컸고 짠맛은 대조구가 4.48인 반면 무 첨가구는 1.10으로 매우 약했다. 무가 김치의 단맛과 짠맛에 영향을 미치는 것은 무의 높은 수분과 당 함량 때문으로 사료된다. 또한 상큼한 맛은 무 첨가구가 5.20인 반면 대조구는 3.40으로 차이를 보였고 무 첨가시 생성된 상큼한 맛은 무의 당성분과 매운맛 성분이 서로 조화를 이루어 상승시킨 것으로 보인다. 무에는 3% 정도의 당질이 들어 있는데 주로 포도당이고, 그

밖에도 자당, 과당, 맥아당이 함유되어 있어서 단맛을 부여하며 무의 매운맛 성분은 isothiocyanate 류이고 그 중에서도 4-methyl thio-3-butenyl isothiocyanate (MTB-NCS)가 90%를 차지한다(Cho JS 2000). 본 실험에서 무 첨가가 매운맛에 영향을 주지 않은 것은 무의 매운맛이 다른 양념의 자극적인 맛에 의하여 희석되었거나, 무의 매운맛 성분인 MTB-NCS가 염장숙성중 알콜, aldehyde, sulfide 등으로 분해되어 독특한 매운 맛을 상실하였기 때문이라고 사료된다(Lee MR 와 Rhee HS 1990).

한편 3% 파 첨가구는 상큼한 맛이 8.05인데 비해 대조구는 3.51로 매우 큰 차이를 보였고, 3% 양파 첨가구는 신맛이 7.30인 반면 대조구는 5.40으로 양파는 김치의 신맛을 촉진하였으며, 탄산미는 첨가구가 6.30으로 대조구의 2.17에 비해 매우 높았는데 이는 양파의 높은 당함량 때문으로 보인다. Cho Y 과 Lee JH (1992)는 양파가 김치 발효에 미치는 영향에서 5% 양파 첨가구는 양파를 첨가하지 않은 대조구보다 맛이 나쁘나 10%와 15% 첨가구는 대조구보다 맛이 더 좋

Table 4. Sensory characteristics of Kimchi samples

Sample	Characteristics	Sourness	Umami taste	Pungency	Sweetness	Saltiness	Carbonated flavor	Fresh flavor	Moldy flavor
Red pepper powder	F-value	0.42	0.16	11.28***	0.91	0.55	0.38	0.84	0.11
	0%	5.42 ^a	3.05 ^a	0.90 ^b	2.56 ^a	4.40 ^a	2.16 ^a	1.49 ^a	0.00 ^a
	3%	5.62 ^a	2.96 ^a	7.00 ^a	2.02 ^a	4.00 ^a	2.00 ^a	1.32 ^a	0.00 ^a
Salt fermented anchovy extracts	F-value	0.36	7.27***	0.15	2.34*	10.50***	0.24	0.73	0.05
	0%	5.42 ^a	3.05 ^b	3.85 ^a	2.56 ^b	1.40 ^b	2.16 ^a	1.49 ^a	0.00 ^a
	3%	4.63 ^a	6.52 ^a	3.50 ^a	3.96 ^a	5.00 ^a	2.03 ^a	1.50 ^a	0.00 ^a
Garlic	F-value	13.71***	3.02*	0.97	2.98*	0.91	3.64*	2.64*	25.19***
	0%	4.42 ^b	3.05 ^b	3.85 ^a	1.56 ^b	4.40 ^a	2.16 ^b	2.49 ^b	7.90 ^a
	3%	8.02 ^a	5.50 ^a	3.34 ^a	3.68 ^a	3.90 ^a	4.16 ^a	4.03 ^a	0.00 ^b
Ginger	F-value	0.56	0.24	2.29*	0.75	0.58	0.30	3.25*	0.13
	0%	5.42 ^a	3.05 ^a	3.85 ^b	2.56 ^a	4.42 ^a	2.16 ^a	1.49 ^b	0.00 ^a
	3%	5.06 ^a	3.65 ^a	5.20 ^a	3.15 ^a	4.11 ^a	2.50 ^a	3.42 ^a	0.00 ^a
Radish	F-value	0.66	0.28	0.23	4.85**	5.03**	0.66	3.66*	0.01
	0%	5.42 ^a	3.05 ^a	3.84 ^a	2.50 ^b	4.48 ^a	2.09 ^a	3.40 ^b	0.00 ^a
	3%	4.70 ^a	2.50 ^a	3.00 ^a	5.14 ^a	1.10 ^b	2.95 ^a	5.20 ^a	0.00 ^a
Green onion	F-value	0.30	0.37	0.72	0.98	0.85	0.15	12.72***	0.02
	0%	5.42 ^a	3.05 ^a	3.80 ^a	2.36 ^a	4.53 ^a	2.24 ^a	3.51 ^b	0.00 ^a
	3%	4.56 ^a	2.96 ^a	3.20 ^a	3.00 ^a	4.06 ^a	1.43 ^a	8.05 ^a	0.00 ^a
Onion	F-value	2.41*	0.84	0.54	0.38	0.27	6.13**	0.29	0.01
	0%	5.40 ^b	3.05 ^a	3.89 ^a	2.51 ^a	4.49 ^a	2.17 ^b	3.57 ^a	0.00 ^a
	3%	7.30 ^a	2.86 ^a	3.54 ^a	2.10 ^a	3.87 ^a	6.30 ^a	4.31 ^a	0.00 ^a

• The higher scores indicate the higher intensity

• Means with different letters in a column are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple test

• * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

다고 하였는데, 본 연구에서는 3% 첨가량으로도 대조구와 탄산미에 유의적인 차이(p<0.05)를 보인 결과 3% 첨가량만으로도 김치맛에 좋은 효과를 낼 수 있다고 생각된다.

따라서 김치의 종합적인 기호도에서 마늘의 영향력이 가장 높은 이유로는 마늘이 김치의 신맛, 감칠맛, 단맛, 탄산미, 상큼한 맛 등 전반적인 향미를 상승시켜 주면서 김치의 나쁜 맛인 군덕맛을 억제하여 주었기 때문이며 고춧가루는 김치의 향미 특성 중 매운맛에만 영향을 주었지만 기호도가 마늘, 젓갈 다음으로 높음으로써 김치에서 매운맛의 중요도를 알 수 있었다. 또한 젓갈은 김치에서 감칠맛, 단맛, 짠맛을 상승시켜 김치의 맛을 진하게 해주고 그 외 무, 파, 양파 등은 상큼한 맛에 영향을 미침을 알 수 있었다. 무, 파, 양파 등도 김치의 상큼한 맛을 상승시켜주는 역할은 하지만 김치의 종합적인 기호도에 큰 영향을 미치지 않았다.

3. 마늘이 김치, 깍두기 및 열무김치의 관능적 특성에 미치는 영향

김치의 종합적인 기호도에 가장 큰 영향을 미친 마

늘을 김치, 깍두기, 열무김치에 첨가하지 않은 것을 대조구로 하고 각각 1, 2, 3, 5%를 첨가하여 총 5개의 시료를 5, 10, 20℃에서 숙성시키면서 풋내, 마늘맛, 상큼한 맛, 매운맛, 단맛, 짠맛, 신맛, 군덕맛, 쓴맛 등에 관한 관능적 특성 검사를 실시하였다. 마늘 첨가량을 달리한 배추 김치에서는 5, 10, 20℃ 모두 상큼한 맛, 신맛, 군덕맛에서 시료간 매우 유의적인 차이를 보였다. 즉, Fig. 1~3에서 보는 바와 같이 5℃ 숙성 배추 김치의 경우 상쾌한 맛은 대조구가 2.27로 가장 낮았고 3% 첨가구는 6.69로 가장 높았으며 5% 첨가구는 5.99로 3% 첨가구보다는 낮았다. 신맛은 대조구가 3.32, 1% 첨가구가 6.07, 2%와 3% 첨가구는 각각 5.99, 6.59, 5% 첨가구는 7.00으로 시료간에 유의적인 차이(p<0.05)를 보였다. 마늘의 첨가 유무는 김치의 신맛에 큰 영향을 미쳤으며 마늘 첨가량이 많을수록 강했는데, 이는 마늘이 김치에서 젖산균의 성장을 촉진시켜 산도가 증가하여 김치의 숙성이 촉진되었기 때문으로 생각된다. 군덕맛은 적숙기임에도 불구하고 대조구가 4.19로 매우 높았고 1% 첨가구는 3.13, 2% 첨가구부터는 0.46이하로 감소하였고, 이 결과로부터 마늘 첨가량

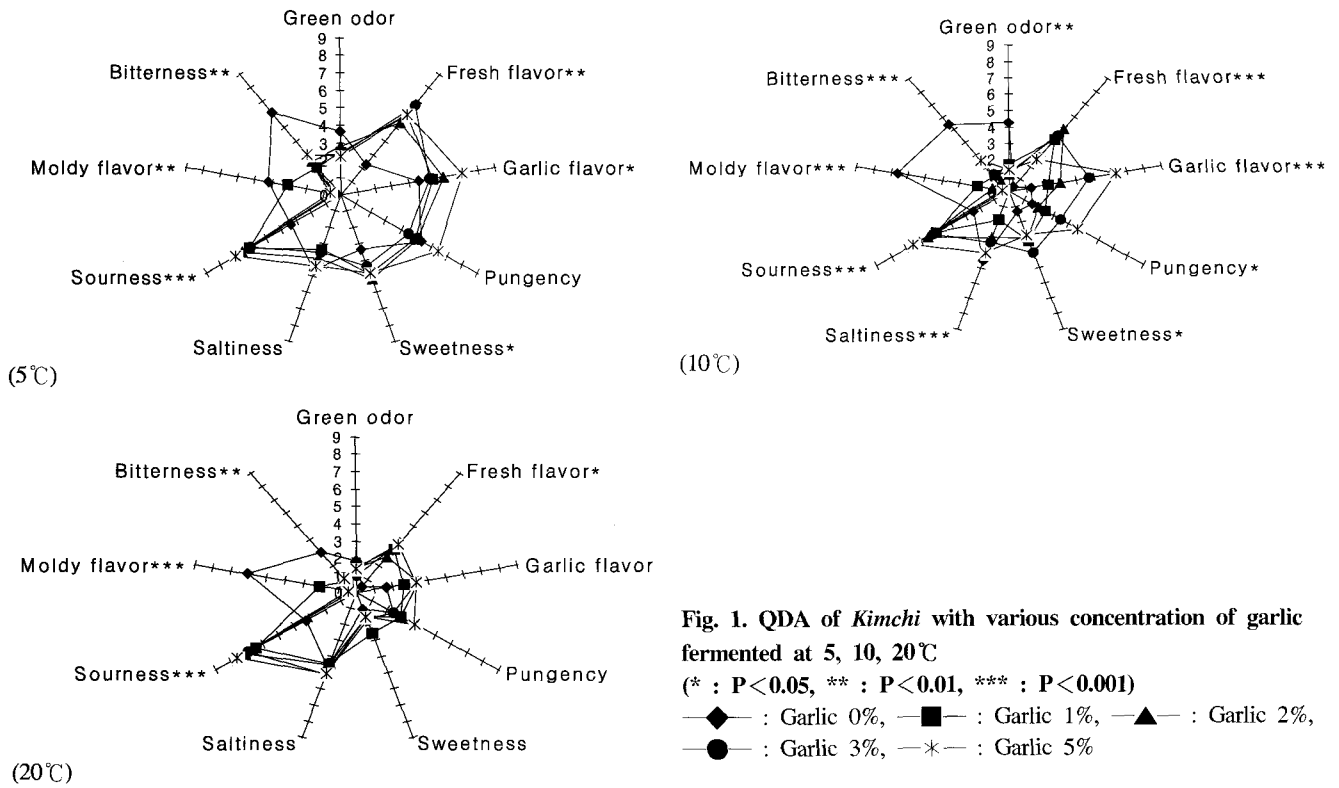
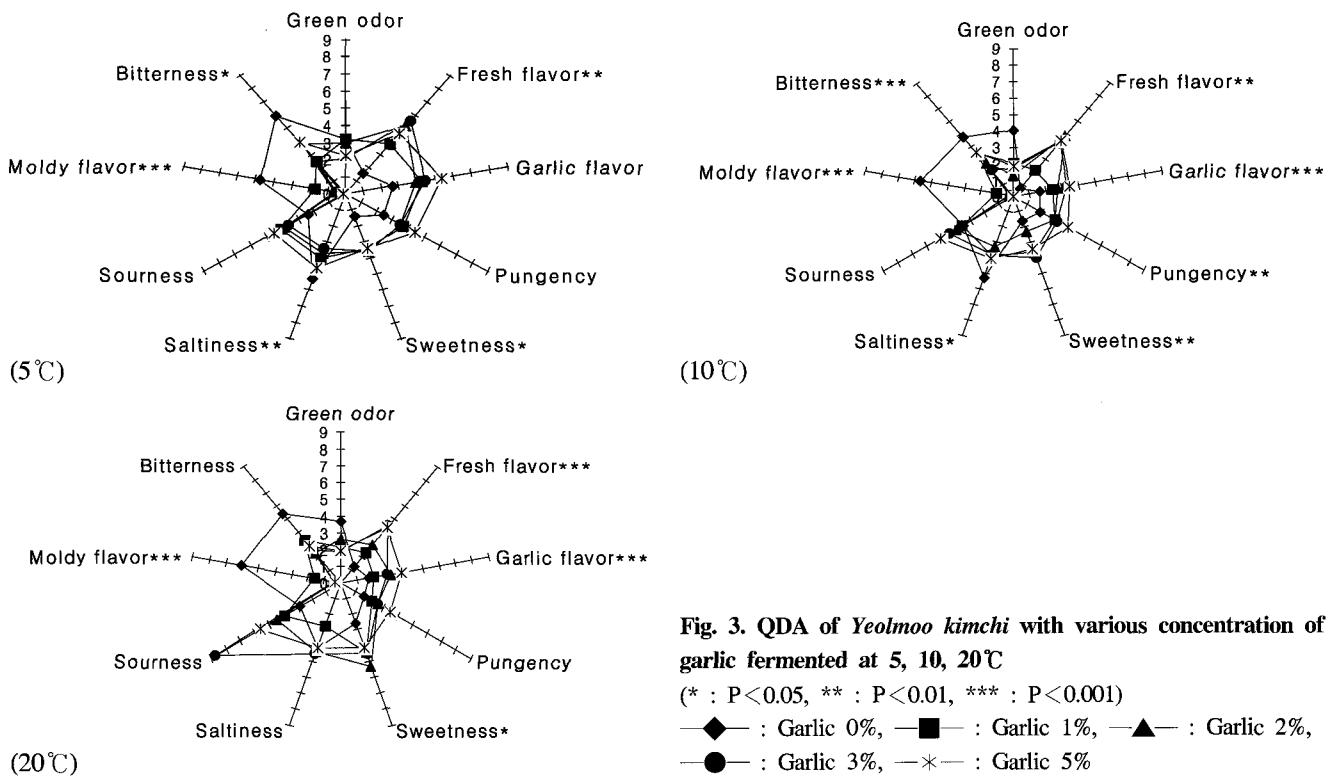
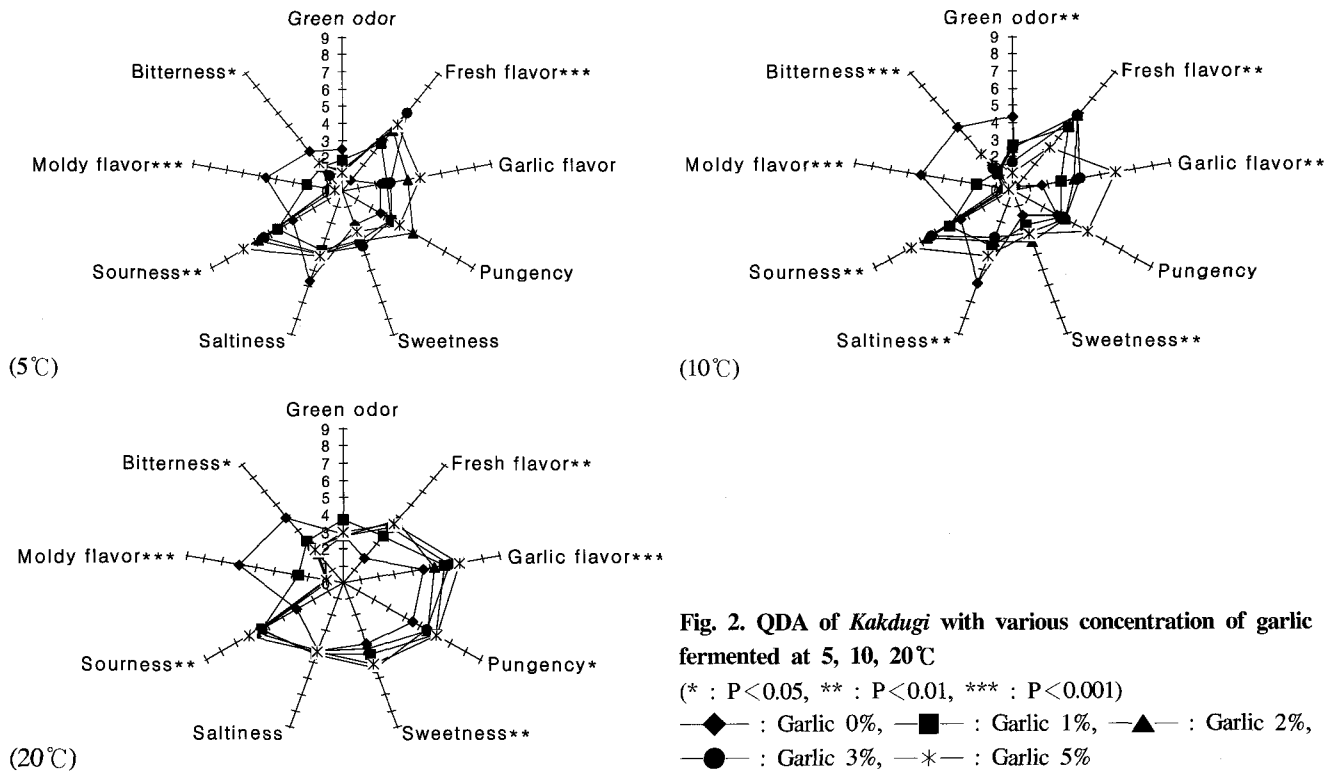


Fig. 1. QDA of Kimchi with various concentration of garlic fermented at 5, 10, 20℃
 (* : P<0.05, ** : P<0.01, *** : P<0.001)
 —◆— : Garlic 0%, —■— : Garlic 1%, —▲— : Garlic 2%,
 —●— : Garlic 3%, —*— : Garlic 5%



을 1% 이하로 할 경우 군덕맛의 생성이 촉진됨을 알 수 있었다. 쓴맛은 대조구가 6.09로 가장 높았고 1~5% 첨가구는 2.10~3.02로 시료간에 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않았다. 즉 마늘이 첨가되지 않은 대조구는 상큼한 맛과 단맛, 신맛이 가장 약했고 짠맛과 군덕맛, 쓴맛이 가장 강했으며 마늘 첨가량의 차이는 김치에서 신맛, 단맛, 상큼한 맛에 유의적인 차이($p < 0.05$)를 주었고 마늘의 유무는 군덕맛과 쓴맛에 영향을 주었다. 특히 마늘 3% 첨가구에서 상큼한 맛이 가장 강하고 1% 이하인 경우에는 군덕맛이 강하므로 김치에 알맞은 마늘 첨가량은 2~3%라고 판단되며 이는 Cho HK 등(2001)이 마늘 첨가량에 따른 김치류의 숙성 및 품질에 관한 연구에서 마늘 3% 첨가구가 가장 기호도가 높다고 한 결과와 일치함을 알 수 있었다. Lee SK 등(1989)은 마늘 첨가량을 달리한 김치의 숙성에 따른 변화에서 신맛은 마늘 첨가량을 달리한 시료간에 유의적인 차이가 없었고, 이취는 5% 수준에서만 유의적인 차이를 보였다고 하여 본 실험 결과와는 다른 경향을 나타냈다.

마늘 3% 첨가구의 향미 특성을 보면 10점 척도법을 기준으로 하였을 때 풋내 2.32, 상큼한 맛 6.69, 마늘맛 5.16, 매운맛 4.43, 단맛 4.38, 짠맛 3.50, 신맛 5.99, 군덕맛 0.32, 쓴맛 2.93으로 상큼한 맛이 가장 높았고 마늘맛은 5점 이상으로 강한 정도였으며 매운맛과 단맛은 중간 정도였다. 따라서, 소비자가 선호하는 김치는 상쾌한 맛이 강한 김치임을 알 수 있었다. 10℃와 20℃ 숙성 김치에서도 5℃와 비슷한 경향을 나타내었고 깍두기와 열무김치에서도 김치와 동일한 경향을 보였으며 마늘 첨가량은 숙성 온도에 상관없이 김치류의 상큼한 맛, 신맛, 군덕맛에 영향을 미쳤다.

IV. 요약

부재료를 달리하여 제조한 김치가 기호도 및 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 외관 기호도에서는 고춧가루를 첨가하지 않은 시료가 가장 싫은 기호도를 보였고, 젓갈, 마늘, 생강, 무, 파, 양파 등을 각각 첨가하지 않은 시료들은 대조구와 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보이지 않으며 높은 기호도를 보였다. 향, 맛 및 종합적인 기호도에서는 마늘

을 첨가하지 않은 시료의 싫은 정도가 가장 높아 김치의 기호도에 마늘의 영향력이 가장 큼을 알 수 있었다. 고춧가루는 김치의 향미 특성 중 매운맛에만 영향을 주었고, 젓갈은 김치의 감칠맛, 단맛, 짠맛을 상승시켰으며 마늘은 신맛, 감칠맛, 단맛, 탄산미, 상큼한 맛 등 전반적인 향미를 상승시키면서 군덕맛을 억제해 주었다. 생강은 매운맛과 상큼한 맛에, 무, 파, 양파 등은 김치의 상큼한 맛에 영향을 주었다. 마늘은 김치, 깍두기, 열무김치인 김치 종류와 5, 10, 20℃의 숙성온도에 상관없이 김치의 관능적 특성 중 마늘의 유무는 군덕맛, 쓴맛에, 마늘 첨가량의 차이는 신맛, 단맛, 상큼한 맛에 유의적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

- Cheigh HS, Park KY. 1994. Biochemical microbiological, and nutritional aspects of Kimchi(Korean fermented vegetable products). *Crit Rev Food Nutr Sci* 34(2):175-203
- Cho HK, Park SH, Cho JS, Jung CS. 2001. Effect of the garlic on the fermentation and quality of Kimchi. *Korean J Dietary Culture* 16(5):470-477
- Cho Y, Lee JH. 1992. Effect of onion on Kimchi fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 8(4):365-369
- Kim KO, Kim WH. 1994. Changes in properties of Kimchi prepared with different kinds and levels of salted and fermented seafoods during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 26(3):324-330
- Kim MH, Shin MS, Jhon DY, Hong YH, Lim HS. 1987. Quality characteristics of Kimchies with different ingredients. *Korean J Soc Food Nutr Sci* 16(2):268-277
- Ko YD, Kim HJ, Chun SS, Sung NK. 1994. Development of control system for Kimchi fermentation and storage using refrigerator. *Korean J Food Sci Technol* 26(2):199-203
- Ko YT, Hwang JK, Baik IH. 2004. Effects of Jeotkal addition on quality of Kimchi. *Korean J Food Sci Technol* 36(1):123-128
- Ko YT, Lee JY. 2003. Quality characteristics of Kimchi prepared with chinese radish and its quality change by freeze-drying. *Korean J Food Sci Technol* 35(5):937-942
- Ku KH, Sunwoo JY, Park WS. 2005. Effects of ingredients on the its quality characteristics during Kimchi fermentation. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 34(2):267-276
- Lee IS, Park WS, Koo YJ, Kang KH. 1994. Changes in some characteristics of brined chinese cabbage of fall cultivars during storage. *Korean J Food Sci Technol* 26(2):239-245
- Lee MR, Rhee HS. 1990. A study on the flavor compounds of Dongchimi. *Korean J Soc Food Sci Technol* 6(1):1-8
- Lee SK, Shin MS, Jhon DY, Hong YH, Lim HS. 1989. Changes

- of Kimchis contained different garlic contents during fermentation. Korean J Food Sci Technol 21(1):68-74
- Park WS, Lee IS, Han YS, Koo YJ. 1994. Kimchi preparation with brined chinese cabbage and seasoning mixture stored separately. Korean J Food Sci Technol 26(2):231-238
- Ryu JY, Lee HS, Rhee HS. 1984. Changes of organic acid and volatile flavor compounds in Kimchis fermented with different ingredients. Korean J Food Sci Technol 16(2):169-174
-
- (2006년 5월 2일 접수, 2006년 6월 27일 채택)