

## 저염 깍뚜기의 관능적 특성

김인혜 · 김광옥

이화여자대학교 식품영양학과

### Sensory Characteristics of Low Sodium *Kakdugi*

In-Hye Kim and Kwang-Ok Kim

Department of Food & Nutrition, Ewha Woman's University, Seoul

#### Abstract

This study was conducted to determine the relative saltiness of  $MgCl_2$ ,  $K_2SO_4$  and KCl and evaluate the sensory characteristics of solutions and *Kakdugi* (Korean seasoned pickles of cubed radish roots) prepared with reduced amount of sodium chloride by replacement with varying levels of KCl. The relative saltiness of  $MgCl_2$  and  $K_2SO_4$  were 0.11~0.12(0.115) and 0.08~0.09(0.085) respectively, at the reference level of 0.5% NaCl. The relative saltiness of KCl varied from 0.52 to 0.76 as the reference level increased from 0.5 to 2.0% NaCl. The result of sensory evaluation on the mixed solutions of NaCl and KCl indicated that bitterness, metallic flavor and astringency increased with the increased levels of KCl. The addition of KCl slightly increased the firmness of *kakdugi* radish but there was no significant difference in firmness by the amount of substitution. Bitterness and off-flavor was enhanced with the increased levels of replacement especially when the level was higher than 50%. Saltiness, sourness and overall desirability decreased as the extent of the replacement increased. There were no significant difference in pH, acidity and firmness measured with Universal Testing Machine. The result of this study indicate that the replacement of NaCl with KCl at not more than 50% does not affect greatly the characteristics of *kakdugi*.

Key words: *kakdugi*, relative saltiness, mixed salts, sensory characteristics

## 서 론

최근에 이르러 소금(sodium chloride)의 과잉섭취로 인한 여러 가지 질병이 문제시 되면서 소금의 섭취를 줄이기 위한 방안으로 대체염의 사용 및 대체염을 이용한 제품개발에 대한 연구가 이루어지고 있다<sup>(1-3)</sup>. Calcium chloride, magnesium sulfate, potassium chloride, potassium sulfate 등은 짠맛을 가지고 있을 뿐 아니라<sup>(4)</sup> K, Mg 및 Ca가 혈압을 낮추는 효과가 있어<sup>(5,6)</sup> 대체염으로서 이용 가능성이 큰 것으로 알려져 있다. 이미 외국에서는 이러한 대체염을 빵류<sup>(7-10)</sup> 채소류<sup>(10,11)</sup> 및 치즈<sup>(10)</sup>에 이용하기 위한 연구가 이루어지고 있으나, 국내에서는 아직까지 소금 대신 대체염을 식품에 이용하고자 하는 연구가 거의 행해지지 않고 있는 실정이다.

대체염을 이용하고자 할 때에는 맛 물질의 상대강도를 검토하여 대체염의 사용량을 결정하는 것이 바람직하다. 이러한 예는 당을 인공감미료로 대체하고자 하는 연구

보고에서 쉽게 찾아볼 수 있다<sup>(12,13)</sup>. 맛의 상대강도는 비교기준이 되는 물질의 농도에 따라 달라진다. 즉 낮은 농도에서는 기준물질 보다 맛이 더 강한 물질도 기준 물질의 농도가 높아지면 비교물질의 상대강도가 감소하는 현상을 발견할 수 있다<sup>(14,15)</sup>. 또한 맛을 내는 물질이 용해되어 있는 식품의 종류 및 상대도 맛의 강도에 영향을 미친다고 알려져 있다<sup>(16)</sup>.

본 연구에서는 첫째로, 소금과 대체 가능성이 있는 것으로 보고된 몇 가지 염을 택하여 소금용액에 대한 상대염도를 결정하였고 둘째로, 이들 염 중 사용가능성이 비교적 큰 염을 소금과 다양한 비율로 혼합하여 이들 용액의 관능적 특성을 평가하였으며 비교적 짠맛이 강한 식품의 하나인 깍뚜기에 이 염을 사용해 봄으로써 우리나라 식품에서 대체염의 사용 가능성에 대한 일면을 제시해 보았다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에서는 sodium chloride(부전제약 주식회사,

Corresponding author : Kwang-OK Kim, Department of Foods and Nutrition, Ewha Woman's University, 11-1, Daehyon-Dong, Sodaemun-ku, Seoul 120-750

이하 NaCl로 칭함)와 대체염으로써 magnesium chloride (Samchon Pure Chemical Industries Ltd., 이하  $MgCl_2$ 로 칭함), potassium sulfate (Hayashi Pure Chemical Industries, Ltd., 이하  $K_2SO_4$ 로 칭함) 및 potassium chloride (Hayashi Pure Chemical Industries Ltd., 이하 KCl로 칭함)를 사용하였다. 깎뚜기 제조에 사용된 무우는 중량 1.0~1.5 kg, 길이 20~25 cm인 고냉지 재배 무우로써, 깎뚜기를 제조하는 당일에 구입하였고 고추가루는 건조된 고추를 구입하여 가루로 만들어 사용하였다.

#### 패널요원의 선정 및 훈련

상대염도의 결정, 혼합염의 관능적 특성 평가 및 혼합염으로 제조한 깎뚜기의 특성을 평가하기 위하여 관능검사에 참여한 패널요원은 식품영양학을 전공하는 대학생 및 대학원생 7명으로 구성하였다. 패널요원은 재현성있는 평가를 반복할 수 있을 때까지 충분한 훈련기간을 거친 뒤에 상대염도의 평가에 임하도록 하였다. 혼합염용액 및 혼합염으로 제조한 깎뚜기의 특성을 평가할 때에는 수차례에 걸친 훈련을 통하여 평가할 항목특성을 패널요원에게 충분히 이해시킨 뒤에 평가에 임하도록 하였다.

#### 상대염도 결정

$MgCl_2$ ,  $K_2SO_4$  및 KCl의 상대염도는 예비실험 결과 NaCl 용액과 유사한 짠맛을 지니는 좁은 농도의 범위에서 5가지 농도의 염용액을 준비하여 NaCl 용액과 비교하여 결정하였다.  $MgCl_2$ 와  $K_2SO_4$ 용액은 패널요원의 훈련시 쓴맛이 강하고 염도(鹽度)에서도 NaCl 용액에 비해 크게 떨어진다고 지적되어 0.5% NaCl 용액에 국한하여 이들의 상대염도를 조사하였다.

KCl 용액은 NaCl 용액과 비슷한 염도를 가질 뿐 아니라 쓴맛이 약하여 NaCl의 대체 가능성이 크다고 판단되었으므로 0.5%, 1.0%, 1.5% 및 2.0%, NaCl 용액에 대한 상대염도를 조사하였다.

검사방법은 6쌍중이점 비교법(multiple paired comparisons test)<sup>(17)</sup>로 하였으며 한번의 검사시 훈련된 7명의 패널요원에게 각각 정해진 농도의 NaCl 용액과 농도가 다른 5개의 대체염용액을 5개의 쌍으로 제시하여 두 용액 중 짠맛이 더 강한 용액을 선택하도록 하였다. 4회 반복 후 총 28개의 응답에 대해 이점검사의 유의성 검정표<sup>(17)</sup>에 의거하여 분석하였다. 두 용액간에 차이가 유의적으로 식별되지 않는 농도를 취하여 각 대체염의 상대염도로 환산하였다. 즉 소금의 상대염도를 1로 하였을 때 정해진 소금농도에서 같은 짠맛을 내기 위하여 필요한 다른 염의 농도의 배수를 역수로 취하여 그 염의 상대염도로 나타내었다. 만일 차이가 식별되지 않는 농도가 둘일 경

**Table 1.** Amount of NaCl and KCl added to radish<sup>a)</sup> in *kakdugi* preparation

Levels of substitution <sup>b)</sup> (%)	NaCl(g)	KCl <sup>c)</sup> (g)
0	6.00 <sup>d)</sup>	0.00
25	4.50	2.85
50	3.00	5.25
75	1.50	5.85
100	0.00	7.80

a) 300g

b) Levels of NaCl substituted for KCl

c) Amount of KCl which gives same saltiness as substituted NaCl when compared in solution

d) Concentration of salt was 2% of the weight of radish used in *kakdugi* preparation

우에는 두 농도를 모두 상대염도로 환산하였고 이것을 NaCl과 대체하여 적용할 경우에는 이들의 중간값을 택하였다.

#### 혼합염의 관능적 특성 평가

혼합염의 관능적 특성을 평가하기 위해 2% NaCl 용액과 2% NaCl 용액을 만들기 위해 필요한 NaCl 양의 25%, 50%, 75% 및 100%를 KCl로 대체하여 제조하였다. NaCl의 일부 또는 전부를 KCl로 대체할 때에는 본 연구에서 결정된 상대염도를 기초로 하여 대체된 NaCl과 용액상태에서 동일한 짠맛을 지니는 KCl의 양을 사용하였다. 관능적 특성은 9점 평점법<sup>(17)</sup>을 이용하여 평가하였으며 평가된 특성은 대체염 사용시 문제가 될 수 있는 쓴맛(bitterness), 금속성 향미(metallic flavor), 및 텁픈 느낌(astringency)이었다<sup>(14)</sup>. 무작위로 선정된 세 자리 숫자로 구분된 용기에 혼합염 용액 30 ml를 담아 패널요원에게 제공하였으며, 4회 반복하여 실시한 관능검사 결과를 이원배치 분산분석 및 최소유의차 검증<sup>(18)</sup>으로 분석하였다.

#### 대체염을 사용한 깎뚜기의 관능검사

무우를 씻은 후 양 끝에서 5 cm씩 제거하고  $2 \times 2 \times 2$  cm<sup>3</sup>의 크기로 절단한 후 이 무우 300g에 2%의 NaCl을<sup>(19)</sup>, 그리고 다른 처리로는 첨가 NaCl 중량에 대해 25%, 50%, 75% 및 100%를 각각 KCl로 대체하여 첨가하였고 양념으로 고추가루 8g, 파 10g, 마늘 6g 및 생강 2g을 넣고 증류수 50 ml를 가하였다<sup>(19,20)</sup>.

이렇게 제조된 깎뚜기를 용기에 담아 밀봉한 다음 20 °C에서 4일간 숙성시켜 평가용 시료로 하였다. 매번 관능검사에 필요한 깎뚜기는 새로 제조되었다.

깎뚜기의 관능적 특성을 평가하기 위해 깎뚜기를 무작위로 선정된 3자리 숫자가 표시된 투명한 유리용기에

3개씩 담고 약 10 ml의 국물을 부은 후 패널요원에게 제공하였으며 검사는 칸막이가 있는 개인 검사대에서 진행되었다.

평가순서는 먼저 알니로 깍뚜기의 단단한 정도(firmness)를 평가하도록 하였고, 그 다음은 쓴맛(bitterness), 신맛(sourness), 짠맛(saltiness) 및 불쾌한 향미(off-flavor)를 평가하도록 하였으며, 마지막으로 깍뚜기의 적합성(overall desirability)을 평가하도록 하였다. 이 각각의 특성은 9점 평점법<sup>(17)</sup>을 이용하여 평가되었고 4회 반복하여 실시한 결과를 일원배치 분산분석 및 최소유의차 검증<sup>(18)</sup>으로 분석하였다.

대체염을 사용한 깍뚜기의 pH 및 산도 측정

관능검사용 깍뚜기와 동일한 방법으로 제조된 깍뚜기 300g을 초강력 분쇄기에 넣고 3분간 마쇄한 후에 국물만 걸러내어 pH와 총 산도를 측정하였다. pH는 pH meter

(Corning pH meter 120)로 측정하였고 총 산도는 국물 100 ml를 취하여 혼합지시약을 사용하여 0.1 N NaOH로 적정 lactic acid로 환산하여 산도(w/v%)로 표하였다. 위의 전 과정을 3회 반복 실시하였으며 그 결과를 일원배치 분산분석 및 최소유의차 검증<sup>(18)</sup>으로 분석하였다.

대체염을 사용한 깍뚜기의 경도 측정

깍뚜기의 경도 평가를 위하여 Universal Testing Machine(Tensilon model : UTM-4-100, 이하 UTM로 칭함)으로 압축실험(compression test)을 실시하였다<sup>(21)</sup>. UTM의 조작조건을 보면 load cell pressure 50 kg full scale, cross head speed 80 mm/min, chart speed 100 mm/min, clearance 5 mm였다. 시료는 깍뚜기 조각을 그대로 이용하였고 가운데 부분에서 압축되도록 하였으며 경도는 시료가 압축되었을 때 얻어지는 force distance curve의 최대 peak로부터 얻었다.

각 시료마다 1회에 3개의 sample을 취하여 측정하고 전 과정을 2회 반복하여 그 결과를 일원배치 분산분석 및 최소유의차 검증<sup>(18)</sup>으로 분석하였다.

Table 2. Number of answers<sup>a)</sup> for greater saltiness of various concentrations of MgCl<sub>2</sub> and K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solutions as compared with 0.5% NaCl solution in paired comparison tests

MgCl <sub>2</sub> conc.(%)	Number of answers	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> conc.(%)	Number of answers
3.75	6**	5.00	5***
4.00	11 <sup>NS</sup>	5.25	5***
4.25	13 <sup>NS</sup>	5.50	13 <sup>NS</sup>
4.50	21**	5.75	18 <sup>NS</sup>
4.75	21**	6.00	20*

a) Out of 28 answers : \*, significant at p<0.05 ; \*\*, significant at p<0.01 ; \*\*\*, significant at p<0.001 ; NS, no significant difference. The concentrations of MgCl<sub>2</sub> and K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solutions which were not significantly different from the NaCl solution were used for the calculations of relative saltiness of those salts at the NaCl concentration of 0.5%

결과 및 고찰

NaCl 용액에 대한 MgCl<sub>2</sub> 용액, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액 및 KCl 용액의 상대염도

Table 2, 3에서 보는 바와 같이 0.5% NaCl 용액과 비교할 때 MgCl<sub>2</sub> 용액과 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액의 상대염도는 각각 0.11~0.12와 0.08~0.09로 나타났고 0.5%, 1.0%, 1.5% 및 2.0% NaCl 용액을 기준으로 하였을 때 KCl 용액의 상대염도는 각각 0.52, 0.55~0.58, 0.76 및 0.76으로 나타났다.

이로써 기준용액인 NaCl의 농도가 증가함에 따라 KCl의 상대염도가 증가하는 것을 알 수 있다. 이와 유

Table 3. Number of answers<sup>a)</sup> for greater saltiness of various concentrations of KCl solution as compared with 0.5%, 1.0%, 1.5% or 2.0% NaCl solutions respectively in multiple paired comparisons tests

		NaCl conc. (%)							
		0.5		1.0		1.5		2.0	
KCl conc. (%)	Number of answers	KCl conc. (%)	Number of answers	KCl conc. (%)	Number of answers	KCl conc. (%)	Number of answers	KCl conc. (%)	Number of answers
0.75	0***	1.60	7**	1.65	1***	2.20	2***		
0.85	6**	1.70	13 <sup>NS</sup>	1.80	5***	2.40	4***		
0.95	18 <sup>NS</sup>	1.80	18 <sup>NS</sup>	1.95	12	2.60	16 <sup>NS</sup>		
1.05	28***	1.90	24***	2.10	22**	2.80	22**		
1.15	28***	2.00	27***	2.25	26***	3.00	24***		

a) Out of 28 answers : \*\*, significant at p<0.01 ; \*\*\* significant at p<0.001 ; NS, no significant difference. The concentrations of KCl solutions which were not significantly different from the NaCl solution were used for the calculations of relative saltiness of KCl at the given NaCl concentration.

사한 결과는 감미료에 관한 다른 보고에서도 찾아볼 수 있다<sup>(14,15)</sup>.

**혼합염 용액의 관능적 특성**

NaCl을 KCl로 0%, 25%, 50%, 75% 및 100% 대체한 혼합염 용액의 관능적 특성을 평가한 결과 Table 4에 서와 같이 대체수준이 커짐에 따라 쓴맛, 금속성 향미, 떫은느낌과 같은 특성의 강도가 증가였다. 특히 50% 이상의 NaCl이 KCl로 대체 되었을 때에는 이들 특성이 크게 증가하는 것을 알 수 있다.

**혼합염 깍뚜기의 관능적 특성**

2%의 NaCl을 첨가하거나, 2%의 NaCl에 대해 25%, 50%, 75% 및 100%를 KCl로 대체하여 제조한 깍뚜기의 관능검사 결과(Table 5) 모든 특성에서 유의적인 차이를 보였다. NaCl을 KCl로 일부 또는 전부 대체하였을 때 경도가 약간 증가한다고 평가되었는데, 이것은 KCl의 상대연도가 NaCl보다 낮기 때문에 NaCl을 KCl로 대체 하는 경우 동일한 연도를 유지하기 위하여 첨가되는 전체 염의 양이 증가됨으로써 나타나는 현상으로 일부 설명될

수 있을 것이다. 그러나 KCl 첨가군들간의 유의적인 차이는 발견할 수 없었다.

쓴맛은 대체수준이 높아짐에 따라 증가하였으며 특히 대체수준이 75% 이상인 경우 쓴맛이 현저하게 강해짐을 관찰할 수 있다.

신맛은 대체수준이 높아짐에 따라 감소하였다. 신맛의 경우 대체수준이 50% 이하에서는 대체수준에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았으나 약간 감소하는 경향을 보였으며, 75%, 100%로 그 대체수준이 높아짐에 따라 그 강도가 낮아지는 것을 알 수 있었다.

짠맛은 대체수준이 50% 이하인 실험군이 75% 이상인 실험군에 비해 더 짠것으로 평가되었다. NaCl을 KCl로 대체시에 용액상태에서 동일한 짠맛을 지니는 농도를 사용했음에도 불구하고 짠맛에 있어서 차이가 나는 것으로 보아 깍뚜기와 같은 식품에 적용하였을 때에는 용액상태에서와 다른 경향을 나타내는 것을 알 수 있다. 또한 감미료를 혼합사용한 식품에서 단맛의 증가를 가져왔다는 보고<sup>(22-24)</sup>와는 달리 본 연구에서는 염의 혼합에 따른 짠맛의 상승효과는 관찰되지 않았다.

불쾌한 향미는 대체수준이 커짐에 따라 증가하였는데 KCl이 지니는 쓴맛이나 불쾌한 향미에 의한 영향으로 추측된다.

깍뚜기의 적합성은 대체수준이 커짐에 따라 감소하였으나 대체수준이 50% 이하에서는 적합성이 크게 문제 되지 않았다. 쓴맛과 불쾌한 향미가 증가함에 따라 적합성이 감소하는 것으로 보아 쓴맛과 불쾌한 향미가 깍뚜기의 품질에 중요한 영향을 미침을 알 수 있다.

**pH 및 산도**

NaCl의 일부 또는 전부를 KCl로 대체하여 제조한 깍뚜기의 pH 및 산도측정 결과는 Table 6에서 나타난 바와 같이 대체수준에 따라 유의적인 차이를 나타내지 않았다. KCl로 대체한 수준이 높아짐에 따라 관능검사 결과에서 신맛이 감소하는 경향을 보인 것과는 달리

**Table 4.** Means<sup>a)</sup> of sensory analysis data of NaCl solutions with varying levels of NaCl substituted for KCl at equisalty levels to 2% NaCl

Levels of substitution(%)	Characteristics		
	Bitterness	Metallic flavor	Astringency
0	2.39 <sup>a</sup>	2.17 <sup>a</sup>	2.11 <sup>a</sup>
25	3.03 <sup>b</sup>	3.07 <sup>b</sup>	3.04 <sup>b</sup>
50	5.07 <sup>c</sup>	4.67 <sup>c</sup>	4.32 <sup>c</sup>
75	5.96 <sup>d</sup>	5.39 <sup>d</sup>	5.07 <sup>d</sup>
100	7.39 <sup>e</sup>	7.00 <sup>e</sup>	6.68 <sup>e</sup>

a) Means of 4 replications : means not followed by the same letter in the same column differ significantly from one another(p<0.05). As the value increases from 1 to 9, the intensity of the sensory characteristics increases.

**Table 5.** Means<sup>a)</sup> of sensory analysis data of *kakdugi* with varying levels of NaCl substituted for KCl at equisalty levels to 2% NaCl

Levels of substitution(%)	Characteristics					
	Firmness	Bitterness	Sourness	Saltiness	Off-flavor	Overall desirability
0	4.21 <sup>a</sup>	2.36 <sup>a</sup>	5.82 <sup>c</sup>	5.21 <sup>b</sup>	2.32 <sup>a</sup>	7.57 <sup>d</sup>
25	5.21 <sup>b</sup>	3.18 <sup>b</sup>	5.46 <sup>c</sup>	4.96 <sup>b</sup>	2.82 <sup>a</sup>	5.64 <sup>c</sup>
50	5.92 <sup>b</sup>	3.93 <sup>c</sup>	5.32 <sup>c</sup>	5.00 <sup>b</sup>	3.57 <sup>b</sup>	4.85 <sup>b</sup>
75	5.25 <sup>b</sup>	5.14 <sup>d</sup>	4.60 <sup>b</sup>	4.32 <sup>a</sup>	4.39 <sup>c</sup>	4.03 <sup>a</sup>
100	5.57 <sup>b</sup>	7.07 <sup>e</sup>	3.92 <sup>a</sup>	4.10 <sup>a</sup>	6.85 <sup>d</sup>	3.57 <sup>a</sup>

a) Means of 4 replications. Means not followed by the same letter in the same column differ significantly from one another(p<0.05). As the value increases from 1 to 9, the intensity of sensory characteristics increases.

**Table 6.** Means<sup>a)</sup> of pH and acidity of *kakdugi*<sup>b)</sup> with varying levels of NaCl substituted for KCl at equisalty levels to 2% NaCl

Levels of substitution	pH	Acidity
0	3.86 <sup>NS</sup>	0.67 <sup>NS</sup>
25	3.92 <sup>NS</sup>	0.68 <sup>NS</sup>
50	3.95 <sup>NS</sup>	0.68 <sup>NS</sup>
75	3.95 <sup>NS</sup>	0.67 <sup>NS</sup>
100	3.93 <sup>NS</sup>	0.69 <sup>NS</sup>

a) Means of 3 replications

NS means no significant difference among groups

b) Fermented for 4 days at 20°C

pH와 산도는 차이를 나타내지 않았다. 특히 대체수준이 50% 이하인 깍뚜기의 경우 신맛에 있어 유의적인 차이를 보이지 않았으나 75% 이상에서는, 쓴맛과 불쾌한 향미가 현저히 증가되면서 신맛이 크게 감소되는 것으로 보아 쓴맛이나 불쾌한 향미 등 신맛 이외의 다른 특성에 의해 신맛의 감지에 영향을 미치는 것으로 추측된다.

#### UTM으로 측정된 경도

NaCl의 일부 또는 전부를 KCl로 대체하여 제조한 깍뚜기의 경도를 측정하기 위해 압축실험을 실시한 결과는 Table 7과 같다. 깍뚜기의 경도는 NaCl을 KCl로 일부 또는 전부 대체함에 따라 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 NaCl만을 첨가한 깍뚜기에서 가장 낮게 평가되었다. 이것은 100% NaCl로 제조한 깍뚜기의 경도가 가장 낮았고 대체수준이 25% 이상인 깍뚜기에서는 유의적인 차이를 보이지 않았던 관능검사 결과와 유사한 경향이다.

#### 요 약

대체염을 사용한 저염식품의 이용가능성을 제시해 보고자 대체염의 상대염도를 조사하고, 혼합염 용액의 관능적 특성 및 혼합염으로 제조한 깍뚜기의 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같이 요약된다. 0.5% NaCl 용액에 대한 MgCl<sub>2</sub> 용액과 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액의 상대염도는 각각 0.11~0.12와 0.08~0.09에 해당하였고 0.5%, 1.0%, 1.5% 및 2.0% NaCl 용액에 대한 KCl 용액의 상대염도는 각각 0.52, 0.55~0.58, 0.76 및 0.76에 해당하였다. 혼합염 용액의 관능적 특성을 평가한 결과 KCl의 대체수준이 증가함에 따라 쓴맛, 금속성 향미, 텅은느낌의 강도가 증가하였다. NaCl의 일부 또는 전부를 KCl로 대체하여 제조한 깍뚜기는 경도, 쓴맛, 신맛, 짠맛, 불쾌한 향미 및 적합성의 모든 관능적 특성에서 유의적인 차이를 나타내었다. pH와 산도는 KCl 대체수준에 따라 유의적인

**Table 7.** Means<sup>a)</sup> of UTM<sup>b)</sup> measurement on hardness of *kakdugi*<sup>c)</sup> with varying levels of NaCl substituted for KCl at equisalty levels to 2% NaCl

Levels of substitution (%)	Compression test (kg)
0	20.7 <sup>NS</sup>
25	21.3 <sup>NS</sup>
50	22.2 <sup>NS</sup>
75	22.4 <sup>NS</sup>
100	21.7 <sup>NS</sup>

a) Means of 2 replications

NS means no significant difference among groups.

b) Tensilon model : UTM-4-100

c) Fermented for 4 days at 20°C

차이가 없었으며 UTM에 의한 경도측정 결과도 차이를 나타내지 않았다. 이상의 결과로 KCl에 의한 대체율이 50% 이하인 깍뚜기는 NaCl만을 첨가한 깍뚜기와 비교할 때 경도 신맛 및 짠맛에서 큰 차이가 없고 쓴맛과 불쾌한 향미는 비교적 적어서 그 사용 가능성이 크다고 보여지며 앞으로 저염섭취를 위한 방안을 모색하기 위하여 다른 여러 가지 식품에서도 대체염이 이용될 수 있도록 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 본다.

#### 감사의 말

본 연구는 1989년도 문교부 지원 한국학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구 조성비에 의하여 연구되었기에 이에 감사드립니다.

#### 문 헌

- Lynch, N.M. : In search of the salty taste. *Food Technol.* 41(11), 82(1987)
- Shank, F.R., Larsen, L., Scarbrough, I.E., Vanderveen, J.E. and Forhes, A.L. : FDA Perspective on sodium. *Food Technol.* 37(7), 73(1983)
- Sebranek, J.G., Olson, D.G., Whiting, R.C., Benedict, R.C., Rust, R.E., Kraft, A.A. and Woychik, J.H. : Physiological role of dietary sodium in human health and implications of sodium reduction in muscle food. *Food Technol.* 37(7), 51(1983)
- Gillette, M. : Flavor effects of sodium chloride. *Food Technol.* 39(6), 47(1985)
- John, D. and Abernethy, M.D. : Sodium and potassium in high blood pressure. *Food Technol.* 33(6), 57(1979)
- Maurice, E.S. and Vernon, R.Y. : Nutrition and diet in hypertension. In *Modern Nutrition in Health and*

- Disease, 7th ed., Lea & Febiger, Philadelphia, Vol. II, p.1272(1988)*
7. Stroh, M., Setser, C.S., Bruinsma, B., Shogren, M, and Redlinger, P.A. : Sensory interactions of formulations to mask potassium chloride flavor using morton lite salt mixture in white pan breads. *Cereal Chem.*, **62**, 103(1985)
  8. Salovaava, H. : Effect of partial sodium chloride replacement by other salts on wheat dough rheology and breadmaking. *Cereal Chem.*, **59**, 422(1982)
  9. Salovaara, H. : Sensory limitations to replacement of sodium with potassium and magnesium in bread. *Cereal Chem.*, **59**, 427(1982)
  10. Marsh, A.C. : Processes and formulations that affect the sodium content of foods. *Food Technol.*, **37**(7), 45(1983)
  11. Wyatt, C.J. : Comparison of sodium and sodium/potassium salt mixtures in processed vegetables. *J. Food Sci.*, **46**, 302(1981)
  12. Redlinger, P.A. and Setser, C.S. : Sensory quality of selected sweeteners : aqueous and lipid model systems. *J. Food Sci.*, **52**, 451(1987)
  13. Redlinger, P.A. and Setser, C.S. : Sensory quality of selected sweeteners : unbaked and baked flour doughs. *J. Food Sci.*, **52**, 1391(1987)
  14. Cloninger, N.R. and Baldroin, R.E. : L-aspartyl-L-phenylalanine methyl ester(aspartame) as a sweetener. *J. Food Sci.*, **39**, 347(1974)
  15. Amerine, M.A., Pangborn, R.M. and Roessler, E.B. : The sense of taste. In *Principles of Sensory Evaluation of Food.*, Academic Press, Inc. p.89(1965)
  16. Mackey, A.O. and Valassi, K. : The discernment of primary tastes in the presence of different food textures. *Food Technol.*, **10**, 238(1956)
  17. 김광옥, 이영춘 : 식품의 관능검사. 학연사, 서울(1989)
  18. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. : *Statistical Method*, 6th ed., Iowa State University Press Ames, IA (1977)
  19. 김소연, 김광옥 : 소금농도 및 저장기간이 깍뚜기의 특성에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, **21**(3), 370 (1989)
  20. 정순자 : 한국의 요리. 동화출판공사, 서울 p.116(1978)
  21. Sherman, P. : Compression Testing of cylindrical samples with an instron universal testing machine. In *Food Texture and Rheology*, Academic Press, p.157 (1979)
  22. 남상주, 김광옥 : 재료의 양과 감미료를 달리한 식혜의 관능적 특성. *한국식품과학회지*, **21**(2), 1979(1989)
  23. Stone, H. and Oliver, S.M. : Measurement of the relative sweetness, of selected sweetener and sweetener mixtures. *J. Food Sci.*, **34**, 215(1969)
  24. Van Tornout, pH. Pelgroms, J. and Van der Meern, J. : Sweetness evaluation of mixtures of fructose with saccharin, aspartame or acesulfame-K. *J. Food Sci.*, **50**, 469(1985)

---

(1990년 3월 22일 접수)