

## Monosodium Glutamate의 맛표현 용어와 기본맛 성분과의 상호작용에 관한 연구

홍혜경 · 이현덕 · 이철호

고려대학교 식품공학과  
(1990년 8월 31일 접수)

### Studies on the Taste Describing Terms of Monosodium Glutamate and the Interactions Between MSG and Other Basic Taste Substances

Hae-Kyung Hong, Hyun-Duck Lee and Cheri-Ho Lee

Department of Food Technology, Korea University, Seoul 136-701, Korea

(Received August 31, 1990)

#### Abstract

The taste describing terms of Monosodium glutamate(MSG) was surveyed by questionnaires, and the sensory threshold value of MSG solution was compared to those of other basic taste substances. The effects of MSG addition to the other basic tastes were also evaluated.

From the 96 responders, the taste of MSG itself was expressed as greasy(58%) or nauseous(24%), but the taste expected when MSG was added to food was expressed as sapidity and relish(79%).

From the sensory evaluation, the panel expressed greasy, bitter or sweet at the absolute threshold level (0.002 M) of MSG solution, but changed to greasy and salty at the recognition threshold level(0.006 M). When MSG was added to salt solution, it expanded the salty taste, but with citric acid solution it suppressed the sourness. When MSG was added to sugar solution, it expanded sweet taste at the lower concentration of MSG(0.01 M), but suppressed the sweet taste as MSG concentration increased.

#### I. 緒 論

Monosodium glutamate(MSG)에 대한 맛표현은 日本의 경우, umami,<sup>1,2)</sup> 中國의 경우 xianwei(鮮味),<sup>3)</sup> 미국의 경우 distinctive,<sup>4)</sup> unique<sup>5)</sup>로 表示되나 우리나라에서는 아직 통용되는 表現用語가 定理되어 있지 않다.

Umami에 해당하는 우리말 表現은 「구수한 맛」, 「정미(呈味)」 혹은 「감칠 맛」으로 表現되고 있으나 이들 用語가 MSG의 맛을 실제로 表現하는 것인지에 대한 확실한 根據가 부족하다.<sup>6)</sup>

배<sup>7)</sup>는 우리말에서 나타나는 맛의 類型을 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 떫은 맛을 포괄하는 미각에 대한 유형과 매운 맛을 포함하는 통각에 의한 유형, 비린 맛, 누린 맛, 고소한 맛, 상한 맛을 포함하는 후각에 의한 유형 등 12가지로 分類하였다. 이 分類에는 구수한 맛이나

감칠맛이 포함되어 있지 않다. 그는 구수한 맛을 고소한 맛과 유사한 후각의 요소로 구분하려 하였을 뿐 重要하게 다루지 않고 있다.

맛 성분에 대한 미국인과 일본인의 감각 차이를 알아보기 위하여 행한 實驗結果<sup>8)</sup>를 보면 fructose, NaCl, quinine-HCl, KCl에 대해서는 두 나라 사람들이 유사하게 表現하였으나, MSG에 대해서는 일본인 207명 중 115명이 umami라고 表現한 반면, 美國인은 103명 중 11명만이 Umami로 표현하였고 오히려 45명이 짠맛으로 표현하여 두 나라 사람들간의 뚜렷한 감각차이를 나타내었다.

1970년대 까지도 MSG는 그 자체가 맛을 갖는 것이 아니며 맛수용기의 감수성을 증가시킴으로써 식품의 원래 맛을 증진시키는 작용을 하는 것으로 이해되어 왔다.<sup>9)</sup> 그러나 최근 일본을 중심으로 MSG를 기본 맛 성분의 하나로 보는 견해가 점차 확산되어 단맛, 짠맛,

신맛, 쓴맛에 덧붙여 umami를 다섯번째의 기본 맛으로 추가하고 있다.<sup>10)</sup>

MSG는 食品에 첨가되었을 때 새로운 맛의 증진효과 혹은 umami의 發現效果를 나타내는 것과 더불어 4가지 기본 맛의 인식강도에도 영향을 미치는 것으로 보고 되고 있다. Mosel과 Kantrowitz<sup>4)</sup>는 4가지 기본맛 成分에 대한 절대대가를 측정하기 前에 5分間 MSG 용액으로 자극을 준 후 測定한 結果 단맛과 짠맛의 인식강도에는 影響을 미치지 않았으나, 신맛의 강도는 약간 증가하였으며 쓴맛은 매우 크게 증가된다고 보고하였다.

반면 van Coff 등<sup>11)</sup>에 의하면 MSG 용액으로 입을 행군 후 측정된 설탕과 구연산의 최소 감응농도는 표준 감응농도보다 높아졌다고 발표하였다. 이것은 MSG가 신맛과 단맛의 인식강도를 저하시키는 結果로서 Mosel과 Kantrowitz<sup>4)</sup>의 結果와 相反되는 것이다. 그러나 MSG와 기본 맛 성분사이의 맛 인식강도에 대한 상호작용은 농도에 따라 크게 달라질 수 있다는 보고들이 나오고 있다.<sup>12)</sup>

본 연구에서는 MSG 자체의 맛과 음식에 첨가되었을 때의 맛에 대한 한국인의 표현용어를 조사하였으며, 기본 맛 成分에 MSG가 첨가되었을 때 기본 맛의 인식강도에 미치는 영향을 관능검사를 통하여 측정하였다.

## II. 實驗材料 및 方法

### 1. 설문조사

MSG의 맛 표현에 관한 설문지를 배포하여 총 96명(남12, 여84)의 응답자로부터 얻은 자료를 근거로 하여 분석하였다. MSG 시료는 직접 제시하지 않고 지금까지 사용해 온 경험을 배경으로 MSG 자체의 맛과 음식에 첨가했을 때 기대되는 맛을 구분하여 표현하도록 하였다.

### 2. 관능검사

MSG와 기본 맛 성분의 역가(threshold value)를 측정하고 MSG와 기본 맛 성분 사이의 상호작용을 평가하기 위하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사 요원은 고려대학교 식품공학과 학부생과 대학원생 중에서 관능검사에 경험이 있는 학생 12명(남7, 여5)을 선발하여 구성하였다.

### 3. MSG 및 기본 맛 성분의 역가측정

MSG와 기본 맛 成分에 대해 최소 감각량과 최소 감미량의 두 가지 역가를 측정하였다. 최소 감각량(absolute threshold)이란 감각이 무감각에서 유감각으로

변할 때의 최소 物質농도이며, 최소 감미량(recognition threshold)이란 어떤 物質이 가지고 있는 특정한 맛이 정확히 인지될 수 있는 최소농도를 말한다.<sup>13)</sup>

실험에 使用된 시험용액은 짠맛은 sodium chloride, 신맛은 citric acid, 단맛은 sucrose를 사용하였으며, 이와 더불어 감칠맛에 대해서는 Monosodium glutamate(MSG)를 使用하여 이들의 역가를 각각 측정하였다. 시험용액은  $5 \times 10^{-5}$  M에서부터 농도를 배수로 증가시켜 0.1024 M까지 12개의 시료를 제시하여 낮은 농도에서부터 높은 농도로 시험하도록 하였다.<sup>13)</sup>

먼저 증류수를 시음하였을 때의 강도를 0으로 하여 기준으로 놓고 시료용액이 증류수와는 다른 맛이나 그 맛이 정확히 인지되지 않을 때의 강도를 1로 표시하여 검사표에 표시하도록 하였으며 이 때를 최소 감각량으로 정하였다. 정확히 무슨 맛 성분인지가 인지될 때의 강도를 2번으로 표시하여 이 농도를 최소 감미량으로 정하였다.

### 4. MSG 수용액의 맛 표현 관능검사

관능검사 요원을 사용하여 MSG 자체가 가지는 맛에 대하여 조사하였다. MSG를  $5 \times 10^{-5}$  mole에서부터 0.102 mole까지<sup>13)</sup> 12가지 농도의 수용액으로 만들어 총 20명의 관능검사 요원에게 제시하고 각 농도에서 느낄 수 있는 맛의 표현을 제한없이 기술하도록 하였다.

### 5. MSG와 기본 맛 성분간의 상호작용에 관한 실험

다른 조건은 역가 결정을 위한 관능검사와 동일하며 실험방법은 다음과 같다. 검사용액은 1번에서 6번까지 제시되었으며 1번은 MSG가 전혀 첨가되지 않은 상태에서의 표준시료로 정하였다.

Citric acid의 시료농도는 0.0016, 0.0032, 0.0064, 0.0128 M의 4가지 농도로 제시하였다. 이 때에 첨가되는 MSG의 농도는 0.006, 0.01, 0.02, 0.04, 0.08 M의 순서로 2배의 농도로 증가시켰으며, 이 때 0.006 M의 농도는 MSG의 최소 감미농도에 해당된다.

NaCl에 대해서는 0.01, 0.06, 0.12, 0.24 M의 4가지 농도가 제시되었다. 첨가된 MSG의 농도는 citric acid에서와 동일하게 증가되었다. Sucrose의 경우에는 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 M의 농도순으로 2배씩 증가하면서 제시되었다. MSG를 첨가하지 않은 각 농도의 기본 맛 용액을 기준으로 하여 MSG가 첨가된 용액과 이점대비법에 의한 관능평가를 실시하였다. 이 때 표준시료의 강도는 0으로 표시하도록 하였다. 약 30초를 기다린 후에 2번 시료의 맛을 보고 이 때 느껴지는 맛의 강도가 표준시료보다 강하게 느껴질 때는 +1에서 +4까지의 강도순으로 표시하며, 더 약하게 느껴질 때는 -1에서 -4까지의 강도순으로 표시하는 9점체점법<sup>14)</sup>을 利用

하였다. 다시 물로 입을 3회 이상 헹군 후에 표준시료의 맛을 다시 보고, 이 맛을 3번 시료에서의 맛 강도와 비교하여 동일한 방법으로 계속 실험하였다. 實驗結果는 컴퓨터를 이용해 분산분석을 통하여 분석 평가하였다.

### III. 結果 및 考察

#### 1. MSG의 맛 표현용어

MSG 자체가 어떠한 맛을 가지는가에 대한 설문조사에서 나타난 結果를 보면 Table 1과 같다. MSG 자체가 나타내는 맛은 주로 느끼한 맛(58%)으로 표현되었으며 역겨운 맛(24%), 감칠 맛(13%)의 順으로 일부 表現되었다. 연령별 반응을 보면 느끼한 맛에 대해 고연령층(50%)이 젊은층(61%)에 비해 덜 느끼는 것으로 나타났다. 감칠 맛에 대해서는 저연령층이 12%인데 비해 고연령층에서는 25% 나타내어 연령이 많을수록 MSG에 대해 좋은 맛기호를 갖는 것으로 나타났다으나 뚜렷한 유의적 차이는 관찰되지 않았다.

그러나 MSG를 음식에 첨가했을 때 기대되는 맛표현 용어로는 감칠 맛(79%)이 가장 많은 것으로 나타났으며 느끼한 맛(12%), 구수한 맛(4%) 등의 표현은 비교적 적게 표현되었다.(Table 2)

본 실험을 통해 MSG 자체의 맛과 음식에 첨가되었을 때 기대되는 맛 사이에 차이가 있음을 알 수 있

었다.

느끼하다는 표현은 기름기가 너무 많은 음식의 맛으로 규정할 수 있는데<sup>2)</sup> MSG 자체의 맛이 이와 같이 표현되는 것은 MSG 성분의 농도가 높아졌을 때 다소 역겨운 느낌을 갖는 것에 대한 표현으로 여겨진다.

또한, 느끼한 맛이 음식에 첨가되어 다른 성분과 합쳐짐으로써 감칠 맛을 낸다고 볼 수 있는데 감칠 맛의 뚜렷한 정의가 아직 확립되어 있지 않다.

서양사람들의 표현으로는 MSG가 食品에 첨가됨으로서 맛의 연속성(continuity), 만족감(mouthfulness), 와닿는 느낌(impact), 부드러움(mildness), 농후감(thickness) 등 여러 가지 느낌을 주는 것으로 표시되는데<sup>15)</sup> 우리 말의 감칠 맛이 바로 이러한 느낌을 종합적으로 표현하는 것이라고 판단된다. 일본인의 umami, 또는 중국인의 鮮味도 MSG를 음식에 첨가했을 때 기대되는 맛에 가까운 것으로 사료되므로 이들 용어에 해당하는 우리말 표현을 감칠 맛으로 정할 수 있을 것으로 판단된다.

그러나 감칠 맛이 서양사람들의 表現처럼 어떤 맛에서 오는 2차적인 간접적인 느낌을 표현하는 것이라면 기본 맛의 表現용어로 使用하는데는 문제가 있다. 바로 이 점이 umami 혹은 감칠 맛이 다섯번째 기본맛으로 일반적으로 인정되지 못하고 있는 가장 큰 이유가 되는 것으로 판단된다.

Table 1. Taste describing terms of pure MSG itself

Terms	Frequency	Percentage(%)	Distribution in the age group(%)				
			20 (41)*	30 (28)	40 (14)	50 (12)	60 (2)
느끼한 맛(greasy)	56	58	61.0	57.0	57.0	50.0	100
역겨운 맛(mauseous)	23	24	24.4	29.0	14.3	16.7	
감칠맛(relish)	13	13.4	12.0	11.0	14.3	25.0	
구수한 맛(meaty)	1	1	2.0				
기타 맛(others)	3	3.1		3.6	14.3	8.3	

\*Numbers in the parenthesis are the number of people in the corresponding age group.

Table 2. The taste expected when MSG was added to food

Terms	Frequency	Percentage(%)	Distribution in the age group(%)				
			20 (41)*	30 (28)	40 (14)	50 (12)	60 (2)
감칠 맛(relish)	76	79.1	78.0	89.3	84.3	86.7	100
느끼한 맛(greasy)	11	11.5	7.3	10.7	8.6	6.7	
구수한 맛(meaty)	4	4.2	9.8				
짠 맛(salty)	2	2	2.4			8.3	
기타 맛(others)	4	4.2	2.4	7.1	7.1		

\*Numbers in the parenthesis are the number of people in the corresponding age group.

Table 3. The taste describing terms appeared by the concentration of MSG solution

Concentration Terms	0.00005	0.0001	0.0002	0.0004	0.0008	0.0016	0.0032	0.0064	0.0128	0.0256	0.0512	0.1030
짠맛(salty)	0	0	1	2	2	2	3	5	6	8	8	8
느끼한 맛(greasy)	1	1	3	3	3	4	5	5	6	6	7	8
단맛(sweet)	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0
역겨운맛(nauseous)	0	0	0	1	1	2	2	3	3	2	3	3
쓴맛(bitter)	1	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0
무미(no taste)	18	17	10	7	3							0
땡기는맛(impact)							1	1	2	2	1	1
Total frequency	20	20	17	18	12	9	11	14	17	18	19	20

## 2. MSG 수용액의 맛 표현

MSG 수용액을 대단히 희박한 농도( $5 \times 10^{-5}$  mole)에서부터 비교적 높은 농도(0.103 mole)까지 만들어 훈련된 관능검사 요원에게 제시하여 얻은 맛표현 용어는 Table 3과 같다.

용액의 농도가 대단히 희박한 경우( $5 \times 10^{-5} \sim 8 \times 10^{-4}$  mole)에는 쓴맛을 표시하는 경우가 있었으나 농도가 높아짐에 따라 느끼한 맛과 짠맛으로 대부분 표현되었으며 일부는 역겨운 맛으로도 표현되었다. 앞서 실험한 설문조사에서는 觀念的으로 MSG 자체의 맛을 짠맛으로 생각하는 경우가 발견되지 않았으나 실제 관능검사에서는 짠맛으로 느껴지는 것이 느끼한 맛과 거의 같은 수준임을 알 수 있었다. 이는 Ishi 등<sup>16)</sup>이 발표한 高濃度時에 MSG 자체의 맛이 두드러지게 짠맛을 나타낸다는 연구보고와 일치하는 것이다.

## 3. MSG와 기본 맛 成分間의 역가비교

MSG 수용액의 특징적인 맛(느끼한 맛)에 대하여 충분히 훈련된 검사요원을 利用하여 MSG 수용액의 최저 감각농도(absolute threshold)와 최소 감미농도(recognition threshold)를 측정된 結果는 Table 4와 같았다. 식염, 구연산, 설탕과 마찬가지로 MSG에서도 최저 감각농도의 약 3배 농도에서 최저 감미농도가 결정되었다.

이들 역가에 대한 값들은 비교적 좁은범위의 표준 편차를 나타냈으며 분산분석의 結果 모두 높은 유의성을 나타내었다.

지금까지의 여러 연구에서 MSG와 기본 맛 성분들에 대한 역가를 발표하였는데, MSG의 역가는  $4 \times 10^{-5}$  M에서부터  $4 \times 10^{-3}$  M까지 대체로 넓은 범위에서 보고되어 왔다.<sup>15)</sup>

MSG의 최저 감각농도는  $6.25 \times 10^{-4}$  M<sup>15)</sup>로서 본 실험에서 나타난 0.02 M보다는 훨씬 낮은 역가를 나타내고 있다. 본 실험에서 MSG의 최저 감미농도는 citric

Table 4. Values of absolute and recognition threshold concentrations of basic taste substances

Solution	Absolute threshold (mol)	Recognition threshold (mol)
NaCl	$0.005 \pm 0.00009$	$0.014 \pm 0.006$
Citric acid	$0.0001 \pm 0.00009$	$0.0003 \pm 0.0002$
Sucrose	$0.009 \pm 0.0007$	$0.03 \pm 0.01$
MSG	$0.002 \pm 0.001$	$0.006 \pm 0.003$

No. of test : 10 Panel  $\times$  4 times.

acid보다는 더 높았고 Sucrose, NaCl의 역가보다는 더 낮게 나타났다.

## 4. MSG와 기본 맛 성분간의 상호작용

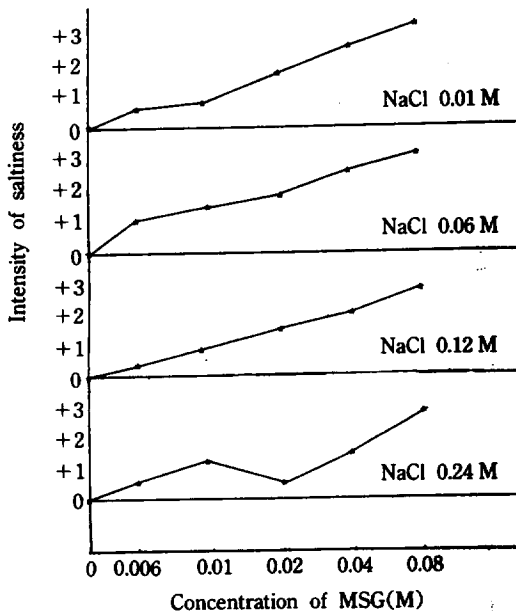
단맛, 짠맛, 신맛 등 기본 맛 성분에 MSG를 역가 이상의 농도로 첨가했을 때 MSG가 기본 맛에 어떠한 맛의 영향을 미치는가를 알아보기 위해 관능검사를 실시한 결과는 아래와 같다. MSG와 기본 맛 성분사이의 상호작용을 검사하기 위하여 실시된 관능검사 결과를 분산분석한 결과(Table 5) 용액의 종류와 용액농도 또한, 첨가된 MSG 농도에 대해서 1%수준의 유의차가 인정되었다. 또한 용액과 사람, 용액과 첨가된 MSG 농도에 대한 상호작용간에도 1%수준의 유의차가 인정되었다.

Fig. 1은 MSG 첨가가 식염용액의 짠맛 인식강도에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 식염 0.01, 0.06, 0.12, 0.24 M 용액 모두에 대하여 MSG 첨가량이 증가할수록 표준시료에 비해 짠맛의 강도가 더 크게 증가되는 것으로 나타났는데, 이는 앞서 언급한 MSG 수용액의 맛표현 관능검사에서 관찰된 바와 같이 어느 수준의 농도까지는 순수한 MSG 수용액의 맛이 짠맛으로 느껴져 여기에 식염을 첨가하면 더욱 MSG의 맛 강도가 강하게 느껴지는 결과인 것을 알 수 있다.

**Table 5.** The ANOVA table from the results of sensory evaluations of MSG and basic taste substances

Source of variation	Degree of freedom	Sum of squares	F value
Total	1399	5667.55	
Solution	2	2250.15	678.16**
Soln. Conc.	3	83.07	16.83**
Person	6	98.54	10.10**
MSG Conc.	4	120.38	18.51**
Soln.×Soln. Conc.	6	90.29	9.26**
Soln.×Person	12	103.36	5.30**
Soln.×MSG Conc.	8	662.34	50.92**

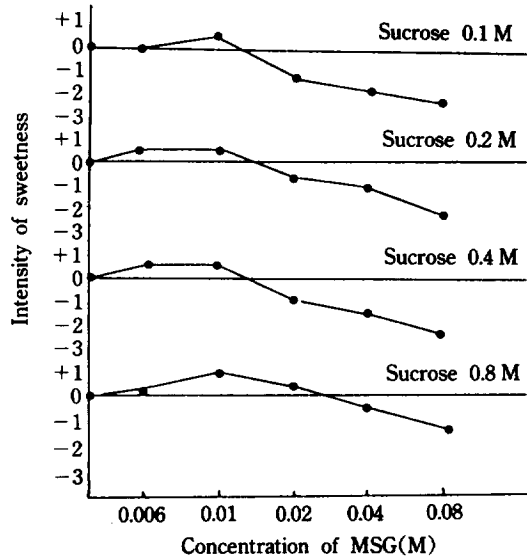
\*\*sig.  $p=0.01$



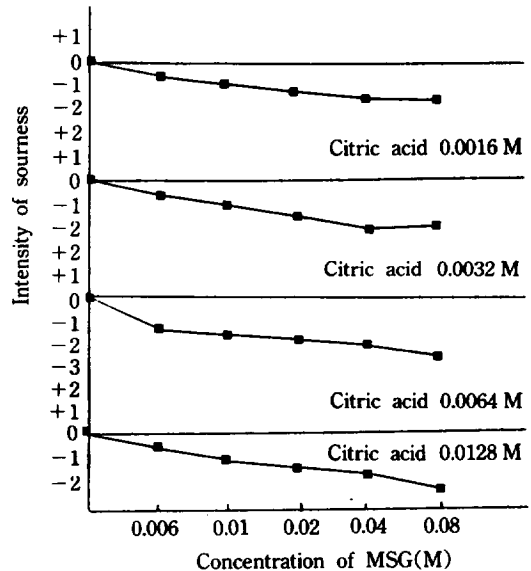
**Fig. 1.** Influence of MSG addition on the perceived saltiness intensity of sodium chloride.

Fig. 2는 MSG 첨가가 설탕용액의 단맛 인식강도에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 표준시료의 단맛 강도와 비교했을 때 MSG를 첨가함에 따라 MSG 농도 0.006, 0.01 M의 낮은 농도에서는 단맛이 다소 증가되는 현상을 나타내었다. 그러나 MSG 농도가 0.02, 0.04, 0.08 M의 순으로 증가됨에 따라 단맛의 인식강도는 MSG에 의해 점차 억제되는 현상을 나타내었다.

Fig. 3은 MSG의 첨가가 구연산의 신맛 인식강도에 미치는 영향을 나타낸 것이다. 구연산 0.0016, 0.0032, 0.0064, 0.0128 M 수용액 모두에 대해 첨가된 MSG 농도가 증가할수록 표준시료에 비해 신맛이 감소되는



**Fig. 2.** Influence of MSG addition on the perceived sweetness intensity of sucrose.



**Fig. 3.** Influence of MSG addition on the perceived sourness intensity of citric acid

경향을 나타내었다. 이러한 현상은 다른 기본 맛 성분과 비해서 그 억제효과가 더 크게 나타나는 경향을 보였다.

Yamaguchi 등<sup>15)</sup>의 실험에서 표준시료를 100으로 정했을 때 MSG는 짠맛의 맛 강도를 증가시켰으며 나머지 기본 맛의 강도는 다소 억제시키는 作用을 하는 것으로 보고된 바와 일치하고 있다.

Yamaguchi<sup>12)</sup>는 이러한 기본 맛과의 상호작용 관계

에서 MSG는 전통적인 4가지 맛 중의 하나가 아니며, 또 기본 맛 성분을 구성하고 있지도 않은 것으로 결론짓고 있으며, multidimensional scaling에서 MSG 맛이 4가지 기본 맛 성분과는 다른 독립적인 차원에 포함된다고 주장하고 있다.

그러나 본 연구에서는 앞서 지적한 바와 같이 MSG 자체의 맛이 뚜렷한 특징을 가진 단일 맛으로 규정되지 못하고 있으며, 감칠 맛이라는 표현용어가 어떤 맛에서 오는 2차적인 느낌에 가깝다는 점이 MSG를 기본 맛 성분으로 규정하는 것을 어렵게 하고 있다.

#### IV. 要 約

MSG의 맛 표현용어를 설문조사를 통하여 수집분석하고 관능검사를 통한 MSG의 감응역가를 다른 기본 맛의 역가와 비교하였으며, MSG가 다른 기본 맛 성분에 첨가되었을 때 일어나는 맛의 강도변화를 관능적 방법으로 측정하였다.

96명의 설문 응답자로부터 수집분석한 자료에 의하면 MSG 자체의 맛은 느끼한 맛(58%)과 역겨운 맛(24%)으로 주로 표현되었으나 음식에 첨가됨으로써 기대되는 맛은 감칠 맛(79%)으로 주로 表現되었다.

관능검사자들이 MSG 수용액을 직접 맛보고 표현한 용어로는 최소 감각농도 부근의 낮은 농도에서는 느끼한 맛, 쓴맛, 단맛 등이 감지되었으나 최소 감미농도 이상에서는 느끼한 맛과 짠맛이 주로 표시되었다. MSG 수용액의 최소 감각농도는 0.002 mole 수준이었으며 최소 감미농도는 0.006 mole 수준이었다.

MSG와 기본 맛 성분과의 상호작용을 보면 MSG가 식염용액에 첨가되면 짠맛의 상승작용을 나타내었다. 그러나 MSG가 설탕용액에 첨가되면 첨가된 MSG 농도가 낮은 때(0.01 M)에는 다소 단맛의 상승효과를 나타내었으나 MSG 농도가 높아지면 단맛의 억제효과를 나타내었다. MSG를 구연산용액에 첨가했을 때는 전반적으로 신맛의 억제효과가 나타났다.

#### 감사의 글

이 연구는 (주)미원 부설 한국음식문화연구원이 제공한 연구비 지원으로 수행된 것으로 이 자리를 빌어 심심한 감사를 드리는 바이다.

#### 참고문헌

1. Cagan, R.M., Torii, K. and Kare, M.R. : Biochemical

- studies of Glutamate taste Receptors ; The synergistic Taste Effect of L-Glutamate and 5'-Ribonucleotides, in *Glutamic acid-Advances in Biochemistry and physiology*, Ed. by L.J. Filer, S. Garattini, H.R. Kare, W.A. Reynolds and R.J. Wurtman, Raven press, New York, pp.1-9, 1979.
2. Yamaguchi, S., Yoshikawa, T., Ikeda, S. and Ninomya, T. : Measurement of the Relative taste intensity of some L- $\alpha$ -amino acids and 5'-nucleotides, *J. Food Sci.*, **36**, 846, 1971.
3. Ota, Y. : Taste-describing terms in East Asia, *Korean J. Dietary Culture*, **3**(1), 23, 1988.
4. Mosel, J.N. and Kantrowitz : The effect of monosodium glutamate on Acidity to the primary taste, *Am. J. Psychol.*, **65**, 573, 1952.
5. Solm, J. : The taste of amino acids, peptides and proteins, *J. Agric. Food Chem.*, **17**, 686, 1969.
6. 일본 아지노모도 식품사 연구실 : 식문화에 관한 용어집-조선반도의 조리과 요리, 21, 1986.
7. 배해수 : 맛 그림씨의 날말밭, 한글, 176, 67, 1982.
8. O'mahony, M. and Ishii, R. : The umami taste concept implication for the dogma of four basic taste, in *umami, A Basic taste*, Ed., by Y. Kawamura and M.R. Kare, Marcel Dekker Inc., New York, 81, 1986.
9. Pilgrim, F.J., Schutz, H.G. and Peryam D.R. : Influence of monosodium glutamate on taste perception, *Food Res.*, **20**, 310, 1955.
10. Kawamura, Y. and Kare, M.R. : *Umami, A Basic Taste*, Marcel Dekker Inc., New York, 1986.
11. Van Coff, M., Mamilton, C.E. and Littell, L. : The effects of subthreshold concentrations of MSG on absolute taste threshold, a paper presented at the 75th Annual Meeting of the Eastern psychological Assoc. at New York, April, 9-10, 1954.
12. Yamaguchi, S. : Fundamental properties of umami in human taste sensation, in *umami-A Basic Taste*, Ed., by Y. Kawamura and M.R. Kare, Marcel Dekker Inc., New York, 41, 1987.
13. 이철호, 이진근, 채수규, 박봉상 : 식품공업 품질관리론, 유림문화사, 1984.
14. Yamaguchi, S. and Kimizuka, A. : Psychometric studies on the Taste of Monosodium Glutamate, in *glutamic acid-Advanced in Biochemistry and physiology*, Ed., by L.J. Filer, S. Garattini, M.R. Kare, A.R. Reynolds and R.J.J. Wurtman, Raven press, New York, 35, 1979.
15. Ishi, R. and O'Mahony, M. : Defining a taste by a standard, Aspects of a salty and umami tastes, *J. Food Sci.*, **52**(5), 1405, 1987.