

국내 가공식품 중 L-글루탐산나트륨과 핵산조미료의 사용 현황

정 지 은 · 고 은 미[†]

서울여자대학교 식품응용시스템학부 식품영양학전공

Use of Monosodium L-Glutamate and Ribonucleotide Seasoning in Korean Processed Foods

Jee Eun Jung and Eunmi Koh[†]

Major of Food & Nutrition, Division of Applied Food System, Seoul Women's University, Seoul 01797, Korea

ABSTRACT

This study aimed to analyze the use of monosodium L-glutamate (MSG) and disodium 5'-ribonucleotide in processed foods manufactured in Korea. Information about MSG and disodium 5'-ribonucleotide was collected from the ingredients claimed on the food packaging. A total of 412 food items were investigated, and 76 items were found to use MSG, disodium 5'-ribonucleotide, and/or disodium 5'-inosinate. MSG was the most frequently found in 45 items (10.9%), followed by disodium 5'-ribonucleotide in 27 items (6.6%) and disodium 5'-inosinate in three items (0.7%). Of 29 food categories classified by the Korea Food Code, MSG was used most frequently in others, meat products, seasoned food, fish products, and noodles. In comparison, disodium 5'-ribonucleotide was mostly used in noodles. These results indicate that MSG and disodium 5'-ribonucleotide have been used in various Korean processed foods as a flavor enhancers with an umami taste that intensifies the flavor of food.

Key words: Monosodium L-glutamate, disodium 5'-ribonucleotide, disodium 5'-inosinate, processed food, noodle

서 론

소득수준의 향상과 1인 가족 증가에 따라 가공식품의 소비가 늘면서 식품첨가물의 생산량이 증대되고 있다(Food Information Statistics System 2015). 식품첨가물은 식품의 맛과 향, 조직감, 영양, 보존성 등 품질을 높여주기 위해 식품에 첨가되는 물질이다. 이러한 기능 외에 인체에 바람직하지 못한 부작용을 일으킬 수 있기 때문에, 식품첨가물의 안전성에 대한 소비자의 염려와 불안감이 높아지고 있다. 식품의약품안전처가 소비자 및 소비자단체를 대상으로 실시한 소비자의 식품안전에 위협하는 가장 큰 요인에 대한 설문 조사에서 식품첨가물이 34.5%로 가장 높았으며, 환경호르몬(26.4%), 농약(13.5%), 유해미생물(12.2%), 중금속(9.3%) 등의 순으로 나타났다(Ministry of Food and Drug 2014). 소비자들이 가장 피하고 싶은 식품첨가물은 이산화황 20.8%, 아질산나트륨 18.1%, 식용색소 16.1%, L-글루탐산나트륨 15.7% 순이었다(Ministry of Food and Drug 2014).

L-글루탐산나트륨(monosodium L-glutamate, MSG)은 식품

의 맛과 향을 증가시키기 위해 사용되는 향미증진제이다. 이 물질은 미국에서 1977년 GRAS(generally recognized as safe) 물질로 지정되었으며, 유럽, 호주, CODEX 등에서 식품첨가물로 지정되어 사용되고 있다. 우리나라에서는 1962년 식품첨가물로 지정된 후 조제유류, 영유아용 조제식, 성장기용 조제식, 기타 영유아식 등을 제외한 일반식품에 사용되고 있다. JECFA에서는 L-글루탐산나트륨의 섭취량이 건강상의 위험을 일으키지 않는다고 평가하여 1일 섭취량(Acceptable daily intake, ADI)을 설정하지 않고 있다(JECFA 1987).

L-글루탐산나트륨에 5'-이노신산나트륨을 첨가하였을 때 맛을 감지하는 역치(threshold)에는 영향을 미치지 않았지만, L-글루탐산나트륨을 단독으로 사용하는 것보다 기호도가 훨씬 높아졌다고 보고되었다(Schiffman SS 등 1994). 따라서 L-글루탐산나트륨과 5'-이노신산나트륨을 혼합하여 맛의 상승효과를 높인 복합조미료가 사용되고 있다. 식품첨가물공전에 5'-리보뉴클레오티드나트륨은 5'-이노신산나트륨, 5'-구아닐산나트륨, 5'-시틸산나트륨 및 5'-우리딜산나트륨의 혼합물 또는 5'-이노신산나트륨 및 5'-구아닐산나트륨의 혼합물이라고 정의되어 있다(Ministry of Food and Drug 2016). 시판되는 화학조미료의 경우, 대부분 L-글루탐산나트륨이 주성분으로 적게는 88%에서 많게는 100%를 함

[†] Corresponding author : Eunmi Koh, Tel: +82-2-970-5649, Fax: +82-2-976-4049, E-mail: kohem7@swu.ac.kr

유하고 있고, 핵산은 0.5~5.5% 정도 함유되어 있다.

본 연구에서는 국내에서 제조·판매되고 있는 가공식품에서 L-글루탐산나트륨과 핵산조미료인 5'-이노신산이나트륨, 5'-구아닐산이나트륨, 5'-리보뉴클레오티드이나트륨이 사용되는 현황을 조사하여 이러한 첨가물이 주로 사용되는 식품 유형 및 상대적인 비율을 분석하였다.

재료 및 방법

1. 자료 수집

대한상공회의소의 코참비즈 사이트(Korea Chamber of Commerce & Industry 2014)의 식료품제조업 또는 음료제조업으로 분류된 회사에서 2013년 매출액 기준으로 상위 10위 이내 식품회사에서 제조·판매하고 있는 식품을 각 회사의 홈페이지에서 목록을 구하고, 제품의 겉면에 표기된 내용을 근거로 식품유형, 식품명, L-글루탐산나트륨과 핵산조미료(5'-리보뉴클레오티드이나트륨, 5'-이노신산이나트륨, 5'-구아닐산이나트륨)의 사용 여부를 조사하였다. L-글루탐산나트륨과 핵산조미료의 함량에 대한 정보는 제품에 표기되어 있지 않았으며, 각 회사의 홈페이지에도 수록되어 있지 않아서 사용 여부만 조사되었다.

2. 자료 분류

본 연구에서 조사된 식품첨가물의 화학구조, 화학식, 분자량, EU 번호, CAS 번호, INS 번호, 다른 명칭을 Table 1에 요약하였다. 조사된 가공식품 412종을 식품공전(Korea Food Industry Association 2012)의 분류기준에 근거하여 제품용기

에 표기된 식품의 유형(제품유형)에 따라 분류하였다. 이 분류기준에 따라 식품유형별 L-글루탐산나트륨과 핵산조미료의 사용 빈도가 분석되었다. 각 첨가물이 사용된 식품유형별 빈도와 상대적인 비율(%)을 산출하였으며, 일부 식품군의 경우에는 식품을 소분류하여 다빈도 식품을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 조사된 식품의 식품유형 분포

식품공전에 식품유형은 29가지로 분류되어 있다. 본 연구에서 조사된 식품은 19가지 식품유형에서 총 412종이었으며, 유형별 분포는 Table 2와 같다. 과자류가 64종(15.5%)으로 가장 높게 나타났으며, 기타 식품류 57종(13.8%), 면류 55종(13.3%), 조미식품 55종(13.3%), 음료류 46종(11.2%), 식육가공품 27종(6.6%), 빵 및 떡류 21종(5.1%)의 순이었다. 나머지는 어육가공품, 드레싱, 초콜릿, 김치, 차, 두부, 절임 등이었다. 식품공전의 식품유형 분류 기준에 근거하여 기타 식품류는 즉석섭취·편의식품, 시리얼, 과·채가공품, 조미김, 팝콘옥수수 가공품, 꿀, 모조치즈 등이 포함되었고, 조미식품은 소스, 카레, 케첩, 식초, 복합조미식품이 해당되었다.

2. 향미증진제별 사용 빈도

조사된 향미증진제의 사용빈도는 Table 3과 같다. L-글루탐산나트륨이 45종(10.9%) 식품에서 단독으로, 4종 식품에서 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 또는 5'-이노신산이나트륨과 중복하여 사용되는 것으로 나타났다. 5'-리보뉴클레오티드이나트륨은 27종(6.6%) 식품에서 단독으로 사용되었으며, 5'-

Table 1. Characteristics of monosodium L-glutamate and ribonucleotide seasoning surveyed in this study

	Monosodium glutamate	Disodium 5'-ribonucleotide ¹⁾	Disodium 5'-inosinate	Disodium 5'-guanylate
Chemical structure				
Molecular formula	C ₅ H ₈ NNaO ₄ · H ₂ O	-	C ₁₀ H ₁₁ O ₈ N ₄ PNa ₂ · nH ₂ O	C ₁₀ H ₁₂ O ₈ N ₅ PNa ₂
Molecular weight	187.13	-	392.17	407.20
INS No. ²⁾	621	635	631	627
CAS No. ³⁾	142-47-2	-	4691-65-0	5550-12-9
Other name	Sodium glutamate	Sodium ribonucleotide	Sodium 5'-inosinate Sodium inosinate	Sodium 5'-guanylate Sodium guanylate

¹⁾ A mixture of disodium 5'-inosinate (IMP) and disodium 5'-guanylate (GMP).

²⁾ International Numbering System Number from CODEX.

³⁾ Chemical Abstracts Service Registry Number from the American Chemical Society (ACS).

Table 2. Food categorical distribution of monosodium L-glutamate and ribonucleotide seasoning surveyed in this study

Food category	Subcategory	Number of food	%
Beverage	Mixed beverage (17), fruit & vegetables drink (13), carbonated beverage (9), fermented milk (5), ginseng beverage (1), soy milk (1)	46	11.2
Bread & rice cake	Dumpling (10), rice cake (6), bread (5)	21	5.1
Chocolate	Chocolate product (6), chocolate (2)	8	1.9
Coffee	Liquefied coffee (13), instant coffee (2)	15	3.6
Confectionery	Cookie (39), ices (11), candy (9), chewing gum (5)	64	15.5
Dressing	Dressing (7), mayonnaise (3)	10	2.4
Fish product	<i>Eomuk</i> (8), other fish products (3), fish sausage (2)	13	3.2
Food boiled with seasoning	Seasoned burdock (2), seasoned bean (1)	3	0.7
Jam	Jam (1)	1	0.2
<i>Jang</i>	<i>Ssamjang</i> (2), <i>cheonggukjang</i> (2), soy sauce (1), red pepper paste (1), red pepper paste with vinegar (1), mixed (1)	8	1.9
<i>Kimchi</i>	Chinese cabbage <i>kimchi</i> (5), cabbage <i>kimchi</i> (1), other <i>kimchi</i> (1)	7	1.7
Meat product	Ham (9), sausage (7), ground meat product (7), bacon (2), meat extract product (2)	27	6.6
Noodle	Ramen (27), vermicelli (17), <i>naengmyeon</i> (6), pasta (4), <i>dangmyeon</i> (1)	55	13.3
Others	Ready-to-eat food (35), cereal (7), seasoned laver (4), popcorn (2), imitation cheese (1), honey (1), prima (1), other food (6)	57	13.8
Pickled food	Pickled vegetable (4), <i>danmuji</i> (2)	6	1.5
Seasoned food	Sauce (35), curry (9), ketchup (3), vinegar (2), mixed seasoned food (6)	55	13.3
Sugar	Sugar (1)	1	0.2
Tea	Liquid tea (5), solid tea (1), tea extract (1)	7	1.7
Tofu	Tofu-containing food (4), fried tofu (3), tofu (1)	8	1.9
Sum		412	100.0

Table 3. Distribution of foods added with monosodium L-glutamate and/or ribonucleotide seasoning

Food additive	Number of food (%)
Monosodium L-glutamate (MSG)	45 (10.9)
Disodium 5'-ribonucleotide ¹⁾	27 (6.6)
MSG & disodium 5'-ribonucleotide ²⁾	1 (0.2)
MSG & disodium 5'-inosinate (IMP) ²⁾	3 (0.7)
Sum	76 (18.4)

¹⁾ A mixture of disodium 5'-inosinate (IMP) and disodium 5'-guanylate (GMP).

²⁾ Both additives were simultaneously used.

이노신산이나트륨이 사용된 식품 3종은 모두 L-글루탐산나트륨

류과 증복 사용되는 것으로 나타났다. 조사된 식품 412종의 18.4%인 76종 식품에서 감칠맛을 내는 L-글루탐산나트륨 또는 핵산조미료가 사용되었다.

3. L-글루탐산나트륨의 식품유형별 사용 현황

L-글루탐산나트륨이 사용된 가공식품 49종의 식품유형별 분포는 Table 4와 같다. 식육가공품 13종, 기타 식품류 9종, 조미식품 9종, 어육가공품 7종, 면류 5종 등에서 L-글루탐산나트륨이 사용되는 것으로 조사되었다. 식육가공품에서 L-글루탐산나트륨이 첨가된 식품을 소분류한 결과, 햄 4종, 소시지 4종, 분쇄가공육 3종, 베이컨 2종이었다. 기타 식품류의 경우는 스프, 즉석밥, 볶음밥 등의 즉석섭취·편의식품 9종에서 사용되었다. 조미식품은 소스 3종, 카레 3종, 복합조미식품 3종에 L-글루탐산나트륨이 첨가되었으며, 어육가공품에서는

Table 4. Distribution of foods added with monosodium L-glutamate (MSG)

Food category	Subcategory	Number of food	%
Meat product	Ham (4), sausage (4), ground meat product (3), bacon (2)	13	26.5
Others	Ready-to-eat food (9)	9	18.4
Seasoned food	Sauce (3), curry (3), mixed seasoned food (3)	9	18.4
Fish product	Eomuk (4), fish sausage (2), fried squid ring (1)	7	14.3
Noodle	Vermicelli (2), <i>udong</i> (1), <i>ramen</i> (1), rice vermicelli (1)	5	10.2
Tofu	Fried tofu (2)	2	4.1
Bread & rice cake	Dumpling (2)	2	4.1
<i>Jang</i>	Red pepper paste (1)	1	2.0
Food boiled with seasoning	Seasoned burdock (1)	1	2.0
Sum		49	100.0

어묵 4종, 어육소시지 2종, 튀김용 오징어링 1종에 사용되었다. 또한 유부, 만두, 고추장, 우영조림에 L-글루탐산나트륨이 사용된 것으로 나타났다.

우리나라의 L-글루탐산나트륨 생산실적을 보면, 2001년 96,641톤에서 2009년 24,345톤으로 감소하였다(Ministry of Food and Drug 2010). 2000년 초반에는 L-글루탐산나트륨을 원료로 하는 스프, 소스, 드레싱 등의 사용이 증가되면서 생산량이 꾸준히 신장되었지만, 2005년 이후 건강에 대한 관심이 높아지면서 천연조미료의 소비가 증가되는 추세이다.

1960년 후반에 L-글루탐산나트륨이 메스꺼움, 두통, 가슴 압박 등의 중국음식점복합증후군(Chinese restaurant syndrome)과 천식환자의 경우 가슴압박을 유발한다는 문제가 제기되었다(FAO 1970). 하지만 1987년 JECFA는 L-글루탐산나트륨이 일반사람들에서 건강상 위해를 나타내지 않는다고 결론지었다(JECFA 1987). 이후에 L-글루탐산나트륨을 3 g 이상 섭취하면 민감한 사람의 경우에는 중국음식점복합증후군이 나타날 수 있으며, 일부 천식환자의 경우에는 1.5~2.5 g 섭취 시 이러한 증상이 나타날 수 있다고 보고되었다(FASEB 1995). 호주/뉴질랜드 식품기준청은 이러한 현상은 일시적인 과민 반응으로 섭취 후 2시간 이내에 사라지며, L-글루탐산나트륨이 사용된 식품의 섭취와 중국음식점복합증후군은 관련이 없다고 하였다(Food Standards Australia New Zealand 2003).

4. 핵산조미료의 식품유형 별 사용 현황

핵산조미료가 사용된 식품 31종의 유형별 분포는 Fig. 1과 같다. 라면이 17종으로 절반 가량을 차지하였으며, 국수, 우동, 냉면을 합하면 면류는 총 24종으로 핵산조미료가 사용된 식품의 77.4%에 해당되었다. 이는 핵산조미료는 라면 및 국수와 같은 국물음식의 감칠맛을 내기 위해 사용됨을 보여준

다. 나머지 22.6%는 카레, 즉석섭취·편의식품, 만두, 유부, 조미식품이었다.

핵산조미료의 다량 섭취는 혈중 요산 농도를 높이고, 소변으로 요산 분비를 증가시키기 때문에 통풍환자의 경우에는 핵산조미료의 섭취에 주의가 필요하지만, 핵산을 함유한 식품의 섭취량에서 향미증진제로부터 기인된 섭취량은 높지 않다고 보고되었다(JECFA 1975). 2009년 우리나라의 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 생산량은 15톤으로 L-글루탐산나트륨 생산량에 비해 매우 적은 편이다(Ministry of Food and Drug 2010). L-글루탐산나트륨과 핵산조미료의 병용조합에 의한 뇌신경계에 미치는 작용이나 내분비계 장애작용은 명확하게 관찰되지 않았다고 보고되었다(Lee S 2008).

전북지역 주부를 대상으로 한 연구에서 조사 대상의 67.7%가 가정에서 화학조미료를 사용한다고 답하였으며(Lee S 2008), 서울지역 주부대상 연구에서도 화학조미료를 조리에서 사용하는 비율이 64.9%이었다(Lee YS & Lee KH 1999). 외식 후 L-글루탐산나트륨 복합증후군을 경험한 주부의 44.5%가 갈증을 느꼈으며, 13.0%가 나른함을, 1.7% 이상이 가슴이 두근거림을 느꼈다고 보고되었다(Chang KJ & Cha W 2000). 이는 조미료가 우리 식생활에서 음식의 풍미를 증진시키기 위해 널리 사용되고 있음을 나타내며, 일부 민감한 사람의 경우에는 L-글루탐산나트륨의 과량 섭취가 문제가 될 수 있음을 보여준다.

2016년 4월 개정 고시된 '식품첨가물의 기준 및 규격'에 따르면, L-글루탐산나트륨, 5'-구아닐산이나트륨, 5'-이노신산이나트륨, 5'-리보뉴클레오티드이나트륨의 사용기준은 일반사용기준을 적용하도록 명시되어 있다(Ministry of Food and Drug 2016). 일반사용기준은 '식품 중에 첨가되는 식품첨가물의 양은 물리적, 영양학적 또는 기타 기술적 효과를 달성하

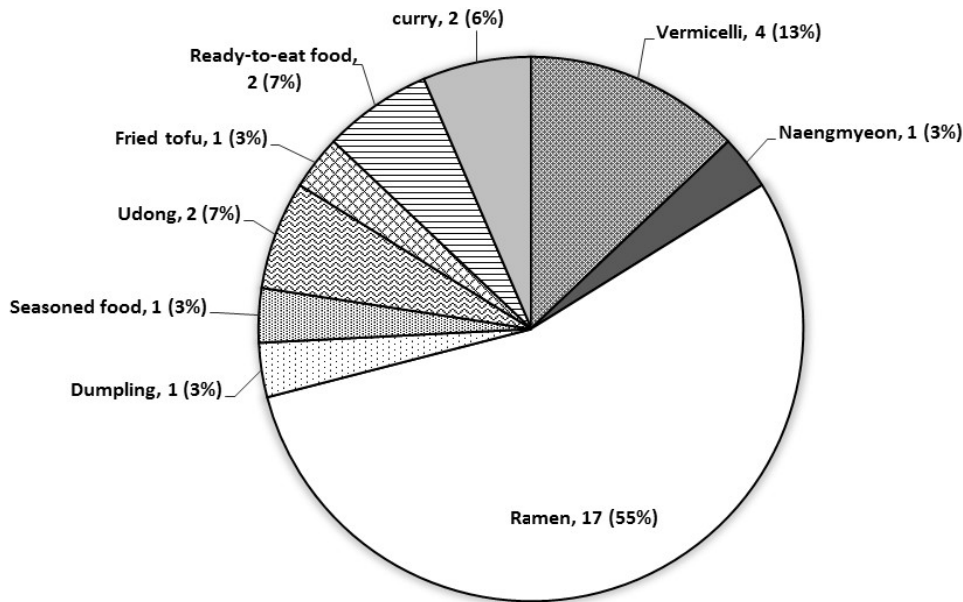


Fig. 1. Distribution of food category added with disodium 5'-ribonucleotide.

는데 필요한 최소량으로 사용하여야 한다'라고 규정되어 있다. 이처럼 식품첨가물인 L-글루탐산나트륨과 핵산조미료에 대한 사용기준이 설정되어 있지 않기 때문에 제조과정에서 과다 사용될 가능성을 배제할 수 없다. 앞으로 식품에 첨가된 L-글루탐산나트륨과 핵산조미료를 분석하여 우리 국민의 식이를 통한 노출량을 산출하고, 이에 따른 건강 위해 여부에 대한 평가가 필요할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 국내에서 제조되어 시중에 판매되고 있는 가공식품 412종을 조사하여 L-글루탐산나트륨과 핵산조미료의 사용현황을 분석하였다. 조사된 식품은 과자류 64종, 기타 식품류 57종, 면류 55종, 조미식품 55종, 음료류 45종, 식육가공품 27종, 빵 및 떡류 21종 등이었다. L-글루탐산나트륨이 단독으로 사용된 식품은 45종(10.9%)으로 가장 높았으며, 5'-리보뉴클레오티드나트륨이 단독으로 사용된 식품은 27종(6.6%), 두 가지 첨가물이 모두 사용된 식품은 4종(1.0%)이었다. L-글루탐산나트륨은 식육가공품, 기타 식품류, 조미식품, 어육가공품, 면류 등 다양한 식품에서 사용되는 것으로 확인되었다. 반면에 5'-리보뉴클레오티드나트륨은 주로 면류에서 사용되는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 감칠맛을 내는 L-글루탐산나트륨과 핵산조미료는 면류, 즉석섭취·편의식품, 조미식품, 식육가공품 및 어육가공품 등에 주로 사용되는 것을 보여준다. 본 연구 결과는 앞으로 향미증진제에 대한 교육자료 또는 사용기준 설정 등의 국가적인 관리에 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

감사의 글

이 논문은 2016학년도 서울여자대학교 교내학술특별연구비의 지원을 받았음.

REFERENCES

- Chang KJ, Cha W (2000) A study on self-recognized monosodium glutamate symptom complex in eating out of housewives in Inchon. *J East Asian Soc Diet Life* 10(6): 548-559.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization) (1970) Toxicological evaluation of some extraction solvents and certain other substances. 207. Monosodium glutamate (FAO Nutrition Meetings Report Series No. 48a), Available from: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v48aje09.htm>. Accessed June 14, 2016.
- FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) (1995) Analysis of adverse reactions to monosodium glutamate (MSG) report. Available from: https://www.faseb.org/Portals/2/PDFs/LSRO_Legacy_Reports/1995_Executive%20Summary%20From%20the%20Report_Analysis%20of%20Adverse%20Reactions%20to%20Monosodium%20Glutamate%20MSG%20Report.pdf. Accessed June 20, 2016.
- Food Information Statistics System (2015) Survey for consump-

- tion and the consumer purchasing behavior toward processed foods. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, p. 21.
- Food Standards Australia New Zealand (2003) Monosodium glutamate, a safety assessment, Technical report series No. 20. Available from: <https://www.foodstandards.gov.au/publications/documents/MSG%20Technical%20Report.pdf>. Accessed June 20, 2016.
- JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) (1975) Toxicological evaluation of some food colours, enzymes, flavor enhancers, thickening agents, and certain food additives, Available from: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v06je02.htm>. Accessed June 20, 2016.
- JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)(1987) Monosodium glutamate. Available from: <http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=2257>. Accessed June 16, 2016.
- Korea Chamber of Commerce & Industry. 2014. Food manufacturing business-industry classification. Available from: http://www.korchambiz.net/COMPI/compi_part.jsp. Accessed November 25, 2014.
- Korea Food Industry Association. 2012. Korea Food Code. Seoul, Korea, p. 45-158.
- Lee S (2008) Awareness and purchase behavior of housewives about processed food and seasoning in Jeonbuk province. Master Thesis Wonkwang University, p 15.
- Lee YS & Lee KH (1999) A survey on chemical seasoning of housewives in Seoul area. *Research Institute of Science Human Life* 3(1): 67-79.
- Ministry of Food and Drug (2010) Production of food and food additives. Available from: http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2864. Accessed June 15, 2016.
- Ministry of Food and Drug (2014) Safety information about intake of food additives. Available from: <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=675&seq=23023&cmd=v>. Accessed June 21, 2016.
- Ministry of Food and Drug (2016) Specification and standard for food additives (No. 2016-32). pp 1667-1707.
- Schiffman SS, Sattely-Miller EA, Zimmerman IA, Graham BG, Erickson RP (1994) Taste perception of monosodium glutamate (MSG) in foods in young and elderly subjects. *Physiol Behav* 56(2): 265-275.

Date Received	Jun. 21, 2016
Date Revised	Aug. 5, 2016
Date Accepted	Aug. 5, 2016