

## 아동 미각교육을 위한 쌀 Kit 개발 및 이를 활용한 미각 특성조사

김미혜\* · 정혜경

호서대학교 자연과학대학 식품영양학과 및 기초과학 연구소

### The Development of a Taste Kit for Education and Research into Sensory Characteristics

Mi-Hye Kim\*, Hae-Kyung Chung

Department of Food and Nutrition, Hoseo University

#### Abstract

This study was designed to measure taste sensitivity and the five basic senses by an educational classification instrument. The instrument was a rice kit that could use samples in a dry powder form or oil extract after long-term storage. To test for taste, sucrose, salt, citric acid, and quinine sulfate were made at different concentrations and taste sensitivity was measured on a scale from level 1 to level 5. To obtain baseline data, an inspection tool for the five senses was used and randomly applied on 101 schoolchildren in the third and fourth grade in the city of Cheonan in Korea. The inspection tool was composed of 17 questions; 5 questions regarding visual characteristics and three questions each for characteristics regarding taste, hearing, smell, and touch. The average age of the schoolchildren was 9.5 years old and there were 49 third grade students (9 years of age), and 52 fourth grade students (ten years of age). There were slightly more male students than female students, 56 (55.4%) compared to 45 (44.6%), respectively. The average height of female students was higher than that of males, but the average BMI (body mass index) of the male students was slightly higher than that of female students (18.28 compared to 18.09, respectively). Female students were slightly more sensitive to salty tastes than male students (2.8 compared to 2.5, respectively). In the score distribution for each sense, touch sense was the highest at 7.59, sight sense was 7.49, hearing sense was 5.43, smell sense was 5.24, and taste sense was lowest at 3.69. Therefore, schoolchildren first tend to recognize and deem important the touch and sight of food before its taste.

**Key Words:** Sensory education, taste sensibility, five senses, children, rice kit

### 1. 서 론

인간의 미각은 좋은 식품을 인지하고 건강한 식습관을 실천하게 하는 기준이 된다. 식품과 맛에 대한 기호는 경험이며, 식품의 선택은 개인의 경험과 주변 환경으로부터 학습되어진 행동이다(Kim 2012). 미각은 어린 시절에 결정되어 평생의 입맛을 좌우하고 식습관을 결정하게 하는 핵심 요소이다. 따라서 아동기 미각교육은 일생동안 경험할 미각과 식생활 태도에 관여하여 개인의 식습관 형성과 건강에도 영향을 미친다.

미각교육(sensory education)은 프랑스에서 젊은 세대들이 패스트푸드 맛에 길들여져 전통음식의 이름과 맛을 모르는 현실을 감안하여, 먹는 즐거움을 알게 하고 전통 식문화를 계승하기 위하여 초등학교를 대상으로 1990년부터 시작되었다(Mustonen 등 2009). 미각 교육의 목표는 어릴 때부터 어린이의 미각을 발달시켜 EQ(emotional quotient)와 IQ

(intelligence quotient)를 향상시키고 새로운 음식에 대한 거부반응을 줄이는 등 올바른 식습관을 형성하는 것이다(Reverdy 등 2008). 일본에서도 프랑스의 미각교육을 토대로 초등학교에서 오감으로 음식을 먹고, 맛을 보며 즐겁게 식사하는 것을 배우는 교육이 증가하고 있다(Uchisaka 2007; Sato 2009). 프랑스와 일본 등 선진국에서 많이 하고 있는 미각교육은 통합적 접근으로 교육적 가치 중 사회, 정서발달에 가장 효과가 크며, 신체적 정신적 발달 과정에 있는 아동에게 바람직한 인격형성을 위한 중요한 요인으로 작용한다(Cho 2011). 현재 우리나라 초등학교에서의 식생활교육은 주로 실과교과에서 식품과 영양에 대한 지식적인 내용 전달 위주로 이루어지고 있다. 하지만 지식적인 내용 전달 교육은 영양지식의 향상에는 도움이 되나 실생활에 도움이 되는 식생활 의식 향상과 식생활태도 및 행동에는 크게 영향을 미치지 않는다는 연구도 있다(Lee 2005). 2009년 식생활교육 지원법이 제정되면서 식생활의 중요성을 인식한 정부와 지

\*Corresponding author: Mi-Hye Kim, Research Institute of Eco Food, Hoseo University, 165, Asan, Chungnam Korea  
Tel: 82-41-540-9663 Fax: 82-41-548-0670 E-mail: kimmihye92@hoseo.edu

자체 및 식생활교육 기관에서도 식생활교육 내용에 미각교육 요소를 포함시키고 있다. 그러나 아직까지 우리나라에서 미각교육을 구체적이고 전문적으로 진행한 사례는 부족한 단계이다.

미각 역치에 관한 연구들은 주로 미각 환자들 위주의 평가(Hong 등 2001; Choi & Hur 2004; Lee 등 2008)나 미각 역치와 관련된 환경적 변화에 관한 연구(Kim 등 2003; Kim 등 2005; Yoon 등 2007)가 일부 보고되고 있지만 보고자들마다 결과가 달라 미각에 영향을 주는 요인들을 이해하기 위해서는 보다 많은 연구가 필요하다고 하겠다.

식생활교육 관련 선행 연구들은 주로 요리활동과 영양교육 프로그램이 식생활태도 변화에 미치는 효과에 대해 교육적 가치를 증명하는 방법으로 이루어졌다. Chung(2013)은 초등학교 영양교육의 현황 및 교육방법, 학교급식 운영실태, 식생활교육 연수 운영실태, 식생활교육과정 실태를 분석하였다. 또한, 많은 선행연구들은 영양교육이나 요리실습 교육을 주제로 하는 프로그램을 개발하고 그에 대한 교육적 가치를 증명하는 방법으로 이루어졌다(Lee & Jung 2005; Lee 2007; Kim 2010). 현행 식생활교육에서 실습교육은 개별 음식에 대한 지식과 정보를 제공한다는 점에서 유의한 학습이 될 수 있지만, 식생활의 환경변화가 빠른 현대사회에서 설 새 없이 쏟아지는 다양한 형태의 음식에 대한 자기 주도적 판단과 선택 능력을 길러주는 데에는 한계가 있다. 미각교육의 본질은 단지 맛을 보는 교육이 아닌 미각을 기초로 하여 시각, 청각, 후각, 촉각 등 오감을 활용한 식생활교육으로 다양한 요소와 방법을 활용한 교육 내용으로 구성되어야 한다.

미각의 인지는 식품 내에 들어있는 수용성 화학물질에 의한 미뢰의 자극 외에도 후각, 구강내의 기계적 수용기에 의한 감각, 통각 신경섬유에 의한 감각과 심리적 상태에 의해서도 영향을 받기 때문에 매우 복잡한 다류성 감각이라고 할 수 있다(성 & 김 1996). 듣거나, 만지거나, 냄새 맡거나, 맛보거나 하는 정보를 쉬지 않고 뇌에 전달하여 외부로부터의 감각인 맛을 느끼게 된다. 따라서 아동들의 미각교육을 위해서 시각, 미각, 청각, 후각, 촉각 등 5가지 기초감각 인지력 수준을 파악하는 것이 중요하다.

이에 본 연구는 미각의 오감을 객관적으로 판정할 수 있는 싹 Kit 개발하여 이를 활용하여 아동들의 미각 감수성과 오감 인지력을 측정하였다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구대상 및 기간

본 연구는 초등학교 3-4학년을 모집단으로 하여 편의샘플링(convenient sampling)에 근거하여 충남 천안시 소재 A 초등학교에서 자발적으로 연구 참여에 동의한 아동 101명을 대상으로 실험집단을 구성하였다. 본 연구는 2013년 6월부터 8월 사이에 수행되었다.

<Table 1> Concentration of the four series of taste stimulus solutions for 4 basic taste qualities

Step	Sucrose ( $\times 10^{-2}M$ )	NaCl ( $\times 10^{-2}M$ )	Citric acid ( $\times 10^{-2}M$ )	Quinine sulfate ( $\times 10^{-2}M$ )
1	0.50	0.50	1.60	0.04
2	1.00	1.00	3.20	0.08
3	2.00	2.00	6.40	0.12
4	2.25	2.25	9.60	0.18
5	3.38	3.38	14.40	0.27

### 2. 아동 미각교육용 싹 키트(Kit) 개발

#### 1) 미각 감수성(sensitivity) 측정용 시료 제조

미각 시료용액의 농도는 미각 역치 검사 결과(West 1985; Guyton & Hall 1996; Hong 등 2001) 등을 토대로 하여 예비테스트를 거쳐 아동 감수성에 맞게 단계별로 결정하였다. 미각 감수성은 어떤 미각물질이 인지역치 이상의 초역치 농도에서 나타내는 맛의 강도를 측정하는 ‘초역치 미각강도(suprathreshold taste intensity)’에 대한 반응에 근거하여 측정하였다(Yoon 등 2007). 역치 값은 고유한 맛을 인지하는 첫 단계이므로 각 단계의 2단계로 결정한 후 2배수로 희석하여 1단계와 3단계를 결정하였으며, 4-5단계는 아동들의 거부감을 줄이기 위해 1.5배수로 농도를 증가시켰다. 각 시료는 생수에 희석하여 예비테스트를 거쳐 최종 결정하였다. 단 맛 시료는 설탕(sucrose, MW=342.3)을 사용하였으며 시료 농도는 5, 10, 20, 22.5, 33.8 mM로 제조하였다. 짠맛은 소금(NaCl, MW=58.5)을 사용하였으며 5, 10, 20, 22.5, 33.8 mM로 제조하였다. 신맛은 유기산(citric acid, MW=192.12)을 사용하였으며 0.16, 0.32, 0.64, 0.96, 1.44 mM로 제조하였다. 쓴맛은 황산퀴닌(Quinine sulfate, MW=746.9)을 사용하였으며 0.004, 0.008, 0.012, 0.018, 0.027 mM의 5단계로 농도를 결정하였다.

#### 2) 미각 감수성 측정 방법

미각 테스트는 Yamauchi 등(2002)의 전구강 미각역치 측정법을 응용하여 소량의 시료용액을 입안에 머금고 있다가 뱉어내는 방식으로 실시하였으며, 농도를 달리한 5개의 시료를 무작위 배열하는 블라인드 테스트로 실시하였다. 전 용액의 적응이 일어나서 민감도가 떨어지는 것을 방지하기 위하여 농도별 시료를 시음하기 전에 생수로 입을 헹구도록 하였다. 기초 네 가지 맛의 강도는 1단계에서 5단계로 순서를 배열하였고 각 단계별로 1점을 부여하여 5점을 만점으로 하였다.

#### 3) 기초 오감각 인지력(perception) 검사 도구

기초 오감각 인지력 검사는 아동들의 오감에 대한 지각, 상상, 추론, 판단 등을 요하는 검사로 총 17문항으로 구성되어 시각은 5문항, 미각, 청각, 후각, 촉각은 각각 3문항으로

<Table 2> The composition of inspection instrument for base five sense's awareness

	Step	Question arrange	Question number	Scoring
Sense of sight	1	1, 2	2	1
	2	3, 4	2	3
	3	5	1	5
Sense of taste	1	6	1	1
	2	7	1	3
	3	8	1	5
Sense of hearing	1	9	1	1
	2	10	1	3
	3	11	1	5
Sense of smell	1	12	1	1
	2	13	1	3
	3	14	1	5
Sense of touch	1	15	1	1
	2	16	1	3
	3	17	1	5

구성되었다<Table 2>. 문항은 기초 오감각 인지력을 난이도를 고려하여 감각별 3단계 분류하여 1단계 1점, 2단계 3점, 3단계 5점을 부여하였다. 따라서 주어진 과제를 정확히 수행하였을 경우 각 감각별 최고 점수는 9점이 되게 하였다.

3. 자료 수집 및 분석

조사 대상자의 일반적 사항을 파악하기 위하여 성별, 연령, 어머니 직업 여부 등을 조사하였으며, 신장과 체중을 조사하여 BMI(Body Mass Index)를 계산하였으며 이를 활용하여 비만도를 구분하였다. 수집된 자료의 일반적인 특성을 파악

하기 위해 빈도분석을 실시하였고, 아동들의 체위, 미각 감수성 및 오감 인지력 정도를 알아보기 위해 평균과 표준편차를 구하였다. 성별에 따른 미각 감수성과 기초 감각 인지력의 차이를 보기 위해 t-test를 실시하였고, 체위에 따른 미각 감수성과 오감 인지력 차이를 확인하기 위해 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 모든 자료의 통계 분석은 SPSS프로그램을 사용하였다.

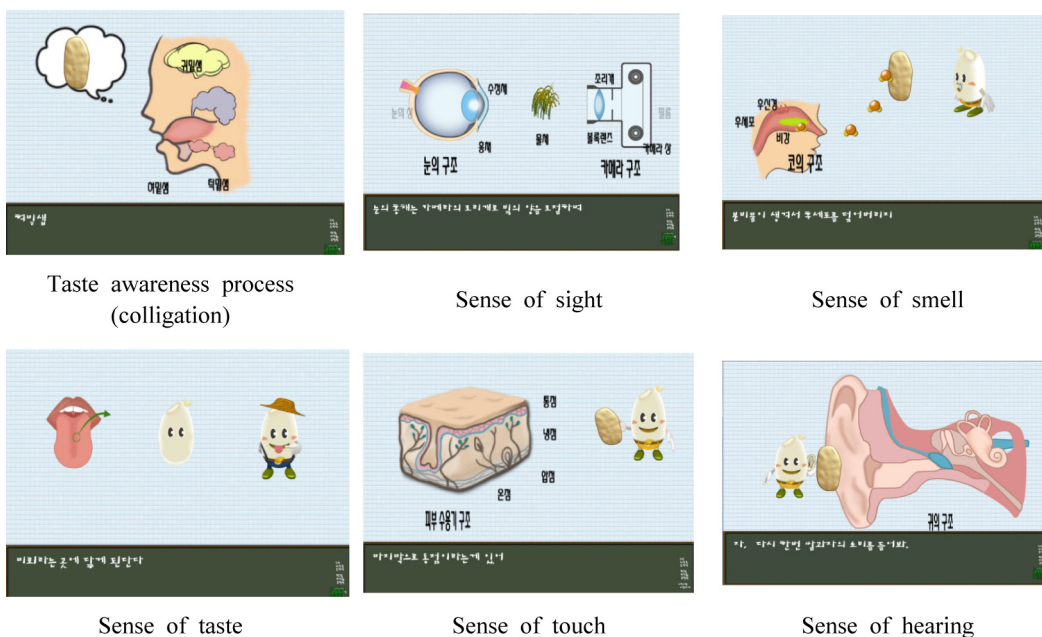
III. 결과 및 고찰

1. 아동 미각교육용 쌀 키트(Kit) 개발

1) I-pad를 활용한 오감 인지 튜토리얼 개발

아동들의 효과적인 미각교육을 위하여 전통 한국음식의 근간이 되는 쌀을 모티브로 하여 캐릭터를 개발하였다. 쌀은 ‘쌀미미(mimi)’로 캐릭터화 시켰으며, 쌀의 가공품인 ‘인절미’와 ‘주먹밥’ 캐릭터도 개발하였다. 그와 대비될 수 있는 ‘햄버거’와 ‘피자’ 캐릭터를 개발하여 현재 서구형 식생활의 문제점을 극대화시키고 쌀의 장점을 강조할 수 있도록 하였다. 또한 게임에서 농부에 대한 친근감을 높이기 위하여 교육자의 역할이자 게임의 안내자인 ‘농부아저씨’ 캐릭터를 개발하였다.

아동들의 효과적인 교육을 위하여 G-learning 방법의 하나인 I-pad용 미각교육프로그램을 개발하였다. 쌀 중심 한국형 미각교육 프로그램명은 ‘쌀 미미 어드벤처’이며, 모든 과정 중 피교육자가 작동한 데이터는 실시간 저장되며, 그래프로 표시하여 피교육자가 볼 수 있도록 하였다. 쌀 미미 어드벤처는 쌀 연구소, 과학관, 문화관, 요리체험관, 설문조사 등 5 단계로 구성되었다. 쌀 연구소에서는 쌀의 탄생, 오감교육,



<Figure 1> Tutorial of sense awareness used by I-Pad



<Figure 2> The composition of rice kit

쌀로 만든 먹을거리로 구성되었고, 과학관은 시각, 미각, 후각, 청각, 촉각 인지 기능을 검사하는 도구로 개발되었다.

2) 기초 감각 교육을 위한 쌀 Kit 교구 개발

현장에서 체계적인 미각교육을 실시할 때 가장 필요한 것은 교육 프로그램과 함께 효과적인 교육을 위한 교구들이다. 본 연구에서는 기초 오감의 인지 능력을 검사할 수 있는 쌀 Kit를 개발하였으며 Kit에 사용된 모든 시료들은 장기간 보관 할 수 있는 건조 분말 형태나 오일 추출물을 사용하였다.

쌀 Kit 중 시각 교육에는 카제인 나트륨을 활용한 탁도 교육, 쌀가루, 소금, 감자가루를 활용한 녹말-요오드 반응, 식초, 베이킹파우더를 이용한 산, 염기 반응, 쌀, 찹, 포도, 단호박, 녹차 등을 사용한 천연 식재료의 색깔 맞추기 등이 포함되었다. 미각교육은 유기산, 설탕, 소금, 황산퀴닌(Quinine sulfate) 등으로 구성되어 기본시료의 맛을 분별하고, 4가지 시료를 농도별로 조제하여 맛의 세기별로 분류하도록 하였다. 그리고 설탕에 소금을, 소금에 유기산을 소량 넣어 맛의 대비현상을 학습하도록 하였다. 청각교육은 전 부치는 소리, 찌개 끓는 소리, 국수 먹는 소리 등을 이용한 연상 작용과 몸의 변화를 관찰하고, 키질, 절구, 밥술, 쌀 씻는 소리 등 전통 쌀 문화와 관련된 소리들로 구성되었다. 후각교육은 굴, 사과, 마늘, 양파, 갯잎 향 구별, 간장, 된장, 고추장 등의 전통 장류 구별, 콩기름, 참기름, 들기름 향 구별 등으로 구성되어 있다. 촉각은 얼음과 핫 팩을 만져 냉각과 온각을 구별하고 애호박, 생강, 오이, 쌀 반죽, 목, 무, 두부, 떡, 누룽지 등 다양한 식재료의 촉감을 느껴보도록 구성하였다.

3) 오감 교육 구성 및 단계별 내용

기초감각을 위한 쌀 Kit 구성 내용은 <Table 3>과 같다. 오감교육은 총 3단계로 이루어져 있으며 각 단계는 교구와 아이패드를 활용하여 교육에 이용되었다. 각 단계는 기본 감각의 맛을 인지하는 1단계에서 점차 감각의 민감성을 테스트하는 3단계로 조절되었다.

시각의 1단계는 투명, 불투명 비교, 색깔에 따른 느낌 맞추기 등으로 구성되었다. 여기에 필요한 교구는 투명컵, 탁도 조절분말인 카제인나트륨, 빨강, 초록, 파랑 삼색의 식판

이었다. 2단계는 녹말-요오드 반응과 산-염기 구분을 통하여 식재료와 시약의 과학적인 반응에 따른 음식의 색깔 변화에 대해 알아보도록 하였다. 필요한 교구는 전분가루, 소금, 쌀가루, 컵, 스포이드, 요오드, 투명컵, 소다, 식초, 지시약(BTB), 스포이드이다. 3단계는 음식을 활용한 색 알아맞히기로 식재료 가루의 색을 보고 원재료를 맞추는 것이다. 여기에 사용된 식재료는 한국음식을 대표하는 오방색 식재료를 위주로 구성되었다. 교구에서는 녹차가루, 포도가루, 단호박가루, 쌀가루, 투명컵(또는 살레)을 준비하였다.

미각 교육의 1단계는 기본 맛인 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛에 대해 알아보는 것으로 교구에서 소금, 설탕, 황산퀴닌, 유기산, 컵, 스포이드를 포함하였다. 2단계에서는 맛의 강도를 체크하며 역치단계를 2단계로 하여 일정 배수를 희석하여 5단계의 농도로 제조한 후 기본 네 가지 맛의 강도를 알아맞히는 단계이다. 교구는 소금, 설탕, 황산퀴닌, 유기산, 컵을 준비하였다. 3단계에서는 본래 물질에 다른 물질이 섞여서 맛이 증가하는 현상인 맛의 대비 효과를 알아보는 것으로 1% 설탕 용액과 1% 설탕 용액에 0.01% 소금을 희석한 용액, 1% 짠맛 용액과 1% 짠맛용액에 0.01% 유기산을 희석한 용액 그리고 컵으로 구성되었다.

후각에서는 1단계는 한국형 식재료 향을 알아보는 단계로, 스포이드병, 페이퍼, 마늘, 양파, 사과, 굴, 갯잎을 준비하여 각 재료 자체의 향을 느낄 수 있도록 하였다. 2단계에서는 한국 전통 장류의 향을 알아보는 단계로 스포이드병, 페이퍼, 간장, 고추장, 된장분말을 준비하였다. 3단계에서는 한국에서 즐겨 사용되는 기름의 향을 알아보는 단계로 교구는 스포이드병, 페이퍼, 참기름, 들기름, 콩기름으로 구성되었다. 청각을 교육하기 위해서 1단계로 왼쪽, 오른쪽 청력 검사를 실시하였으며, 2단계에서는 한국음식 조리과 관련된 소리들로 구성하였고, 3단계에서는 전통 쌀 문화와 관련 소리 알아맞히기로 하였다. 한다. 각 단계 교구로는 음원 저장 아이패드와 헤드폰이 이용되었다.

촉각 1단계에서는 음식 온도 차이를 비교할 수 있도록 핫팩과 아이스팩을 이용하였다. 2단계는 식재료의 촉감을 직접 느껴보는 단계로 매끄러움, 울퉁불퉁함, 거칠거칠함, 말랑말랑함과 같은 다양한 촉감의 식재료로 구성하였다. 구성품은

<Table 3> The rice kit's content of composition for awareness education of base sense

	Sense of sight	Sense of taste	Sense of smell	Sense of hearing	Sense of touch	
1st step	Contents	① transparency-opacity ② feeling according to the color sense	① discrimination of sense for the basic taste sample	① knowing of ingredients' smell	① hearing confirming inspection on the left, right	① knowing of temperature difference
	Tool	three transparent cups, control powder for turbidity (sodium casein), three food trays (red, green, blue)	salt, sugar, Quinine sulfate, citric acid, four cup, four spoon	five dropping pipettes, five sheets of paper, garlic, onion, apple, mandarin, perilla leaf, etc	one headphones, sound source	one hotpack, one icepack
2nd step	Contents	① starch-reaction to iodine ② classification of acid-base	① check of taste intensity	① knowledge of sauce's smell (fermented food)	① selection of sound about the traditional food culture	① feeling of the touch for the ingredients
	Tool	starch powder, salt, rice powder, three cups, one dropping pipette, iodine, two transparent cups, soda, vinegar, indicator(BTB)	salt, sugar, Quinine sulfate, citric acid, water, twenty cups	three dropping pipettes, three sheets of paper, sauce powder, pepper powder, soybean paste powder	one headphones, three sound source(keep slurping, simmer, aizzle)	green pumpkin, ginger, cucumber, knead flour with hot water (knead flour with hot water of rice powder), muk (konjac), five pockets
3rd step	Contents	① making a good guess of color using food	① comparison of taste (sweet taste, salty taste)	① knowing of sauce smell (kind of oil)	① knowing of food sound about rice	① knowing of food's touch sense using rice
	Tool	green tea powder, grape powder, sweet pumpkin bread, rice powder, kudzu powder, 5 transparent cups	comparison between the solution of 1% sugar and the solution of 1% sugar+0.01% salt comparison between the solution of 1% salt and the solution of 1% salt+0.01% citric acid, four cups	three dropping pipettes, three sheets of paper, sesame oil, perilla oil, soybean oil	one headphones, four sound source	crust of overcooked rice, rice cake, powder made of mixed grains, three pockets

애호박, 생강, 오이, 익반죽, 묵과 주머니 등을 포함하였다. 3 단계는 쌀 관련 다양한 음식을 촉감으로 느껴보고 비교해 보는 단계로 누룽지, 떡, 쌀 과자, 미숫가루 등의 전통 쌀 제품을 이용하였다.

2. 아동들의 미각 감수성 및 오감 인지력 특성

1) 조사대상자들의 일반사항

연구에 자발적 참여(self-select)를 동의한 초등학교 3-4학년 아동 101명의 일반사항은 <Table 4>와 같다. 평균 연령은 9.5세였으며 3학년(9세)이 49명, 4학년(10세)이 52명이었다. 성별로는 남학생은 55.4%, 여학생은 44.6%로 나타났다.

2) 조사 대상자들의 체위측정

본 조사에 참여한 아동들의 체위는 평균 신장은 136.07 cm, 체중은 33.80 kg, BMI는 18.28로 조사되었고 성별 간 차이는 없었다<Table 5>. 이러한 본 연구의 결과는 BMI의 경우 남학생이 여학생에 비해 높다는 결과와는 차이를 보였다(Lee 2011; Sim 2011).

<Table 4> General characteristics of subjects

Grade	Male		Female		Total	
	N	%	N	%	N	%
Third	27	26.7	22	21.8	49	48.5
Forth	29	28.7	23	22.8	52	51.5
Total	56	55.4	45	44.6	101	100

3) 미각 감수성 특성

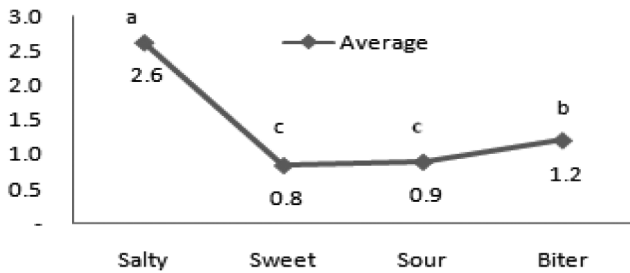
4가지 기본 맛의 미각 감수성은 5점을 만점으로 하여 조사하였다. 전체 아동들의 미각 감수성의 특성은 <Figure 3>과 같이 짠맛에 대한 감수성이 평균 2.6점으로 가장 높았고 쓴 맛이 1.2점, 단맛과 신맛은 0.9점으로 상대적으로 민감도가 낮았다. 즉, 아동들은 기본 4가지 맛 중에서 짠맛에 대한 감수성이 가장 예민한 것으로 나타났다.

기본적인 미각인 단맛, 쓴맛, 짠맛, 신맛 감수성은 성별에 따라 차이가 없는 것으로 나타났다<Table 6>. 이러한 결과는 남학생은 여학생에 비해 짠맛을 더 높은 농도에서 느낀다는 타 연구와는 (Kim 등 2012) 차이를 보인다.

<Table 5> The physical characteristics of subjects

	Male(n=56)	Female(n=45)	Total(n=101)	t-value
Height (cm)	135.49±5.88	136.79±7.03±	136.07±6.42±	0.313
Weight (kg)	33.80±7.85	34.20±8.56	33.98±8.13	0.810
BMI <sup>1)</sup>	18.28±3.36	18.09±3.42	18.19±3.36	0.782

<sup>1)</sup>BMI: Body Mass Index (weight (kg)/height (m<sup>2</sup>))



<Figure 3> The characteristics of sensory sensitivity by children

<Table 6> The sensory sensitivity score of children

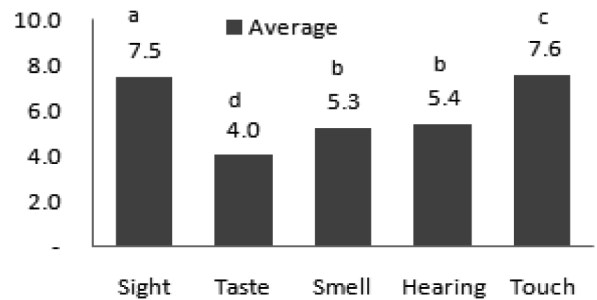
	Male (n=56)	Female (n=45)	t-value
Salty taste	2.5±1.7	2.8±1.5	-0.790
Sweet taste	1.0±0.8	0.7±0.8	1.708
Sour taste	0.8±0.9	1.0±1.0	-1.574
Biter taste	1.2±1.0	1.2±1.4	-0.111

연령에 따른 미각역치의 변화에 대한 대부분의 연구에서 연령이 증가할수록 미각역치가 증가하는 것으로 나타났다 (Mojet 등 2001; Ng 등 2004; Fukunaga 등 2005). Bertino 등(1982)은 장기간에 걸쳐 저염식에 적응하면 낮은 농도에서도 짠맛을 느껴 최적 염미도의 나트륨 농도를 낮출 수 있어 저염식 섭취가 가능하다고 하여 어릴 때부터 짠맛에 대한 역치를 낮출 수 있는 올바른 식습관을 길러주는 미각교육이 매우 중요함을 알 수 있다.

4) 기초감각 인지력 특성

기초감각 인지력 점수는 감각별 9점을 만점으로 구성하였으며 전체 대상자의 평균 점수는 <Figure 4>와 같다. 감각별 점수 분포는 촉각 점수가 7.59점으로 가장 높았으며, 다음이 시각이 7.49점으로 높았고, 청각 점수가 5.43점, 후각점수가 5.24점, 미각점수가 3.69점으로 가장 낮았다. 즉 사물을 인지하거나 음식의 맛을 느낄 때 아동들은 맛 보다는 사물이나 음식의 촉각과 시각을 먼저 인지함을 나타낸다. 아동들이 음식을 선택할 때 피부에 닿는 질감이나 씹는 식감을 중요시하고 눈으로 보기에 익숙하고 기억에 인지된 음식을 선호할 수 있음을 보여준다.

미각 점수는 상대적으로 낮았는데, 이는 아동들이 5가지 기초 감각 중 구강 내의 미뢰를 통하여 느끼는 미각만으로 맛을 인지하고 구별하는 능력은 낮기 때문인 것으로 판단된다.



<Figure 4> The characteristics of sense awareness by children

<Table 7> The awareness score of basic sense by gender

	Male (n=56)	Female (n=45)	t-value
Sense of sight	7.32±2.54	7.71±2.35	-0.80
Sense of taste	3.79±2.35	3.57±2.25	0.48
Sense of hearing	5.28±2.00	5.62±2.27	-0.79
Sense of smell	4.79±1.89	5.78±1.91	-2.59** <sup>1)</sup>
Sense of touch	7.35±1.91	7.89±1.32	-1.58

<sup>1)</sup>\*\* : Significantly different by Student's t-test p<0.01

맛의 인지는 매우 복잡한 다류성 감각이기 때문에 구강으로 느끼는 미각뿐만 아니라 피부로 느끼는 촉각, 눈으로 보는 시각, 귀로 듣는 청각, 코로 냄새 맡는 후각 등 오감으로 다양한 자극을 통하여 맛을 인지하고 구별하는 교육이 필요함을 보여준다. 식품과 맛에 대한 기호는 경험이며, 식품의 선택은 개인의 경험과 주변 환경으로부터 학습이 된 행동 (Kim 등 2003)이기 때문에 어린 시절 식품과 맛에 대한 다양한 경험의 학습은 아동들의 올바른 식습관 형성에 매우 중요함을 알 수 있다.

오감 인지력 평가에서 후각 점수는 남학생은 4.79점 여학생은 5.78점으로 여학생이 남학생 보다 후각인지력이 더 민감한 것으로 나타났다<Table 7>. 그 외 시각, 청각, 미각, 촉각 인지력은 성별 차이를 보이지 않았다.

5) 체위에 따른 미각 감수성과 오감 인지력 특성

BMI 수준에 따른 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛에 대한 감수성을 검사한 결과는 <Table 8>과 같다. 네 가지 기본 맛의 감수성은 총 5점 만점으로 조사되었으며, 점수가 높을수록 감수성이 높다고 할 수 있다. 네 가지 기본 맛 중 신맛 감수성만 정상체중군(1.06±1.06)에 비해 과체중군(0.29±0.49)에서 낮은 경향을 보였다(p=0.089).

<Table 8> The sensory sensitivity by children BMI

Mean±SD

BMI <sup>1)</sup>	Salty taste	Sweet taste	Sour taste	Biter taste
Low weight <sup>2)</sup> (n=60)	2.68±1.64	0.92±0.81	0.85±0.90	1.18±1.17
Normal weight <sup>3)</sup> (n=34)	2.68±1.62	0.87±0.85	1.06±1.06	1.23±1.18
Over weight <sup>4)</sup> (n=7)	2.14±1.46	0.43±0.54	0.29±0.49	1.00±1.00
Obesity <sup>5)</sup> (n=4)	1.67±1.53	0.67±0.58	1.00±1.00	2.00±1.00
p-value	0.908	0.740	0.089	0.787

<sup>1)</sup>BMI: Body Mass Index (weight (kg)/height (m<sup>2</sup>))

<sup>2)</sup>Low weight: BMI <18.5 cm/m<sup>2</sup>

<sup>3)</sup>Normal wight: BMI 18.5-22.9 cm/m<sup>2</sup>

<sup>4)</sup>Over weight: BMI 23-24.9 cm/m<sup>2</sup>

<sup>5)</sup>Obesity: BMI >25 cm/m<sup>2</sup> WHO 2004 (for Asian)

<Table 9> The sense awareness by children BMI

Mean±SD

BMI <sup>1)</sup>	Sense of sight	Sense of taste	Sense of smell	Sense of hearing	Sense of touch
Low weight <sup>2)</sup> (n=60)	7.71±2.26	3.85±2.28	5.00±2.01	4.93±1.91 <sup>b6)</sup>	7.43±1.76
Normal weight <sup>3)</sup> (n=34)	7.18±2.67	3.59±2.40	5.62±1.81	5.98±2.38 <sup>ab</sup>	7.60±1.70
Over weight <sup>4)</sup> (n=7)	7.54±2.1	2.69±2.15	4.68±1.76	6.29±1.25 <sup>ab</sup>	8.31±0.64
Obesity <sup>5)</sup> (n=4)	6.14±3.3	3.80±2.46	7.09±1.92	7.83±2.02 <sup>a</sup>	9.00±0.00
p-value	0.366	0.821	0.944	0.048	0.169

<sup>1)</sup>BMI:Body Mass Index (weight (kg)/height (m<sup>2</sup>))

<sup>2)</sup>Low weight: BMI <18.5 cm/m<sup>2</sup>

<sup>3)</sup>Normal wight: BMI 18.5-22.9 cm/m<sup>2</sup>

<sup>4)</sup>Over weight: BMI 23-24.9 cm/m<sup>2</sup>

<sup>5)</sup>Obesity: BMI >25 cm/m<sup>2</sup> WHO 2004 (for Asian)

<sup>6)</sup>ab: Different letters are significantly different by Duncan's multiple range test

선행 관련 국외 연구는 과체중인자가 달고 기름진 음식에 대한 기호도와 양의 관련성이 있다고 하였고(Laurent 등 1994), 국내 연구(Chung & Han 2002)도 초등학교의 식품의 선택과 기호는 성별이나 체격과의 연관됨을 보고하였으나 신맛과 관련된 연구는 아직 보고된 바가 없다.

인지력에 대한 점수는 최대 점수9점으로 계산하였고 점수가 높을수록 기초감각을 통한 사물의 인지력이 높음을 나타낸다. 청각인지력 점수는 비만군(7.83±2.02)이 저체중군(4.93±1.91)에 비해 통계적으로 유의하게 차이가 있어 체질량지수(BMI)가 높을수록 청각의 인지력이 높음을 나타냈다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 오감을 활용한 식생활 교육의 일환으로 초등학교 아동의 미각을 객관적인 지표로 판정하는 도구를 개발하여 아동들의 미각 감수성과 오감 인지력을 측정하고자 하였다. 이를 통하여 오감을 활용한 식생활교육을 위한 기초 자료로 활용하고, 아동들을 대상으로 하는 식생활 교육용 현장 체험도구로서 제공하고자 하였다.

아동 미각교육용 쌀 키트에는 미각 감수성과 기초 오감각 인지력 측정이 포함되었다. 미각 감수성 측정을 위하여 ‘초역치 미각강도(suprathreshold taste intensity)검사’ 방법을 선택하였으며 역치 값을 각 단계의 2단계로 결정한 후 2배수

로 희석하여 1단계와 3단계를 결정하였으며, 4-5단계는 아동들의 거부감을 줄이기 위해 1.5배수로 농도를 증가시켰다. 기초 오감각 인지력 검사 도구는 총 17문항으로 구성되어 있으며 시각은 5문항, 미각, 청각, 후각, 촉각은 각각 3문항으로 구성하였다. 아동들의 효과적인 교육을 위하여 G-learning 방법의 하나인 I-pad용 미각교육프로그램을 개발하였다. 또한 전통 한국음식의 근간이 되는 쌀을 모티브로 하여 캐릭터를 개발하여 ‘쌀미미(mimi)’로 캐릭터화 시켰다. I-pad를 통하여 쌀의 탄생, 오감교육, 쌀로 만든 음식에 대한 교육과 시각, 미각, 후각, 청각, 촉각 인지 기능을 검사하도록 하였다. 현장에서 체계적인 미각교육을 위하여 기초 오감의 인지능력을 검사할 수 있는 쌀 Kit를 개발하였으며 Kit에 사용된 모든 시료들은 장기간 보관 할 수 있는 건조 분말 형태나 오일 추출물을 사용하였다.

개발한 쌀 Kit를 활용하여 아동들의 미각 감수성과 오감 인지력을 측정해 보고자 초등학교 3-4학년용 모집단으로 하여 충남 천안시에 소재한 A 초등학교에서 미각교육을 실시하였다. 참여자 평균 연령은 9.5세였고 3학년(9세)이 49명, 4학년(10세)이 52명이었다. 성별은 남학생이 56명(55.4%)이었고, 여학생이 45명(44.6%)으로 남학생이 약간 많았다. 본 조사에 참여한 아동들의 체위는 평균 신장은 136.07 cm, 체중은 33.80 kg, BMI는 18.28로 조사되었고 성별 간 차이는 없었다. 미각의 감수성 검사에서 기본 네 가지 맛 중에서 짠맛

의 감수성이 가장 예민한 것으로 나타났다. 기초감각 인지력 점수에서 감각별 점수 분포는 촉각 점수가 7.59점으로 가장 높았으며, 다음이 시각이 7.49점으로 높았고, 청각 점수가 5.43점, 후각점수가 5.24점, 미각점수가 3.69점으로 가장 낮았다. 즉, 오감 인지력 검사에서는 사물을 인지하거나 음식의 맛을 느낄 때 아동들은 맛 보다는 사물이나 음식의 촉각과 시각을 먼저 인지하고 중요하게 여기는 것으로 보였다. 미각 점수는 상대적으로 낮았는데, 이는 아동들이 5가지 기초 감각 중 구강 내의 미뢰를 통하여 느끼는 미각만으로 맛을 인지하고 구별하는 능력은 낮기 때문인 것으로 판단된다. 성별에 따른 오감 인지력 차이를 비교한 결과 시각, 청각, 후각, 촉각 점수 모두 여학생이 남학생보다 높은 경향을 보였다. 특히, 여학생의 후각 인지력이 남학생 보다 조금 더 민감함을 알 수 있었다. 미각과 체위와의 관련성에서 비만도가 증가할수록 짠맛에 대한 감수성이 감소하는 것으로 나타났다. 단맛의 경우 비만도가 높은 학생들이 단맛에 대한 감수성이 낮아지는 것으로 나타났다. 쓴맛의 경우 비만인 학생들이 쓴맛에 대한 감수성은 높아 쓴맛을 싫어하는 경향성을 보였다. 아동들이 비만일수록 단맛과 짠맛에 대한 둔감도가 높아지며 쓴맛에 대한 민감도는 높아져 쓴맛보다는 점차 달고 짠 음식을 선택할 가능성이 높아진다는 것이다. 체위와 오감과의 관련성은 비만일수록 오감 인지력은 낮은 점수의 경향성을 나타내었다.

이상의 결과에서 살펴볼 수 있듯이 아동들은 기본 4가지 맛 중에서 짠맛에 대한 감수성이 가장 예민한 것으로 나타났다. BMI 수치가 높아 과체중일수록 짠맛과 단맛에 대한 민감도가 둔해져 달고 짠 음식을 선호할 확률이 높다는 것이다. 또한 마른 아동들은 시각을 통하여 사물을 인지하는 경향성이 높았으며, 비만인 아동들은 후각, 촉각, 청각을 통한 사물 인지력이 높음을 알 수 있었다. 아동들이 음식을 선택할 때 피부에 닿는 질감이나 씹는 식감을 중요시하고 눈으로 보기에 익숙하고 기억에 인지된 음식을 선호할 수 있음을 알 수 있었다. 본 연구의 결과는 선행연구들의 보고와 많은 부분 일치하였으나 유의적 수준에서 일관성을 보이지 않는 결과들도 있었다. 이유는 미각기능의 복잡성, 미각 강도 측정의 어려움, 피검자의 유전적 및 정신, 신체적 다양성, 피검자들 간의 사회 문화적 차이 등에 기인할 것으로 추정되지만 이에 대한 자료가 부족하기 때문에 아동들의 초역치 미각강도의 변화를 이해하기 위해서는 보다 많은 연구가 필요하다 하겠다.

### 감사의 글

이 논문은 2013년 농촌진흥청 연구사업(PJ0084062013)의 지원에 의해 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

### References

- 성호경, 김기환. 1996. 생리학 56판. 의학문화사, 서울. pp 614-626
- Bertino M, Beauchamp GK, Engelman K. 1982. Long-term reduction in dietary sodium alters the taste of salt. *Am J Clin Nutr.* 36:1134-1144
- Cho EY. 2011. A study on learning factors and self-accomplishment of culinary tastes sense education. Masters degree thesis. Kyonggi University. pp 9-79
- Choi JK, Hur YK. 2004. Taste Detection Thresholds in Burning Mouth Syndrome. *The Journal of Korean academy of oral medicine*, 29(2):127-133
- Chung KA. 2013. The Review of the Researches on the Nutritional Education State in the Elementary School. *The Society of Korean Practical Arts Education Korea*, 19(1):117-145
- Chung YJ, Han JI. 2002. Relationship of Food Preference and Body Size in Higher Grade Elementary School Boys in Daejeon City. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 31(2):315-321
- Fukunaga A, Uematsu H, Sugimoto K. 2005. Influence of aging on taste perception and oral somatic sensation. *J Gerontol Med Sci*, 60A(1):109-113
- Guyton AC, Hall JE. 1996. Textbook of medical physiology. 9th ed. Philadelphia. W.B. Sanuders Co.. pp 676-677
- Hong JH, Oh JK, Kho JS. 2001. A case report on the Taste Threshod Tests in Two Patients with Taste Disorder. *The Journal of Korean academy of oral medicine*, 26(2):127-131
- Kim HH, Jung YY, Lee YK. 2012. A Comparison of Salty Taste Assessments and Dietary Attitudes and Dietary Behaviors Associated with High-Salt Diets in Four Regions in Korea. *Korean Journal of Community Nutrition*, 17(1):38-48
- Kim HJ. 2012. A Study on the Current Status and Exploring the New Possibility of Dietary Education for School Children - Focusing on Sensory Education. *J. Korean practical arts education*, 26(2):59-82
- Kim SH Jang SY, Choi JK. 2003. Taste Preference and Whole-mouth Taste Threshold in a Korean Population in the Age of the 3rd Decade. *The Journal of Korean academy of oral medicine*, 28(4):413-426
- Kim SH, Hur YK, Choi JK. 2005. Suprathreshold Taste Intensities for Sucrose, NaCl, Citric Acid, and Quinine HCl in Young Koreans and the Influence of Sex, Taste Preference, and Smoking. *The Journal of Korean academy of oral medicine*, 30(2):149-162



- Kim YK. 2010. Parent's Behavior and Perception of Their Kids' Snacking Behavior and Dietary Life Education. *Korean Society of Food & Cookery Science*, 26(5):596-602
- Laurent JA, de Matteis L, Hofstetter JR, Schutz Y. 1994. Are food preferences affected by body mass index, age, sex or tobacco?. *Schweiz Med Wochenschr*, 23:2039-2041
- Lee JE, Jung IK. 2005. A Study on Eating Habits of Elementary School Students and the Perception on the Nutrition Education in Curriculum, *Journal of Korean Home Economic Education*, 17(2):79-93
- Lee SY. 2011. A Study of the Meal Quality and Diet Habits in Primary School Students in Some Chungnam Area. Masters degree thesis. Kongju University. p 9
- Lee YA. 2007. Teaching plans of expressive activities through aesthetic experiences by The five senses. Masters degree thesis. Korea National University of Education. p 32
- Lee YH, Tae IH, Ko MY, Ahn YW. 2008. Evaluation of Taste in The Patients with Oral Mucosal Disease by Electrogustomter. *The Journal of Korean Academy of oral medicine*, 33(2):133-145
- Lee YM. 2005. Effects of nutrition education through discretionary activities in elementary school : focused on improving nutrition knowledge and dietary habits in 4th-, 5th- and 6th-grade students. Masters degree thesis. Yonsei University. pp 2-80
- Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J. 2001. Taste perception with age: Generic of specific losses in threshold sensitivity to the five basic tastes. *Chem Senses*, 26:28-34
- Mustonen S, Rantannen R, Tuorila H. 2009. Effect of sensory of education on school children's food perception: a 2-year follow-up study. *food Qual Prefer*. 20(3):230-240
- Reverdy C, Chesnel F, Schlich P, Koster EP, Lange C. 2008. Effect of sensory education on willingness to taste novel food in children. *Appetite*, 51(1):156-165
- Sato M. 2009. Introduction of sensory education in nutrition education. *Monthly Nutr Edu*. 101:10-28
- Sim YM. 2011. Effects of a Gymnastics Program for Obesity Prevention on Elementary School Students' Obesity and Physical Strength. Masters degree thesis. Korea National Sport University. p 8
- Uchisaka Y. 2007. Sensory education in calss. Tokyo, Japan:Godi-Shuppan pp 64-73
- West JB. 1985. Best & Taylors physiological basis of medical practice. 11th ed. Baltimore. Williams&Wilkins. p 1119
- Yamauchi Y, Endo S, Sakai F, Yoshimura I. 2002. A new whole-mouth gustatory test procedure. I. Thresholds and principal components analysis in healthy men and women. *Acta Otolaryngol suppl*, 546(1):39-48
- Yoon SC, Hur YK, Choi JK. 2007. Suprathreshold Taste Intensities for Salt, Sucrose, Citric Acid, and Quinine HCl in Elderly Korean Women. *The Journal of Korean academy of oral medicine*, 32(4):383-396

---

2013년 11월 13일 신규논문접수, 11월 22일 수정논문접수, 11월 27일 수정논문접수, 11월 28일 채택