

식품산업에 있어서의 맛의 이용

최 흥 규
(주) 미원중앙연구소장

1. 서론

과거에는 식품이 원재료로부터 시작하여 식탁에 올려질 때까지 가정주부에 의해 부엌에서 조리되었다. 그러나 현대 산업 사회에서는 여성의 사회진출이 늘어나고, 조리기구가 발달함에 따라 가정에서의 조리시간은 급속히 줄어들게 되었다. 국내의 식품산업은 이러한 사회구조의 변화와 과학기술의 발달에 힘입어 지속적으로 발전하고 있으며, 식품업계에 의해 조리, 포장, 저장, 분배되는 식품의 양과 종류는 매년 늘어나고 있다. 따라서 식품업계는 식품의 조리가공시에 일어나는 현상들을, 물리적, 화학적, 영양학적 지식을 바탕으로 이해하여 조리식품의 품질을 극대화하기 위해 노력하고 있다.

일반적으로 식품 품질의 결정요인은 외관 (시각적 요인: 포장, 색깔, 모양, 청결도), 맛 (화학적 요인: 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 매운맛, 감칠맛; 물리적 요인: 씹는맛, 조직감), 영양가 (영양학적 요인: 필수 영양소, 소화도, 흡수도), 만족감 (생리적 요인: 포만감), 생산회사, 제품, 또는 성분에 대한 인식 (사회, 심리적 요인) 등이다. 상기한 요인들 모두가 중요함은 재론의 여지가 없으며 각 요인이 품질 결정에 차지하는 비중은 식품의 종류에 따라 다르다.

사람은 음식을 섭취할 때 먼저 음식을 보고(apperance), 냄새(smell)를 맡으며, 혀로 맛을 보고, 혀와 치아로 씹을 때 조직감(texture)을 느끼며, 삼킬 때 인후부로 풍미(flavor)를 느낀다. 이러한 다섯 가지 검사를 마치고 만족할 때 우리는 비로소 “맛(taste) 이 있다”라고 한다. 이때의 맛은 넓은 의미에서의 맛이며, 혀에서 느끼는 맛 - 위에서의 화학적 요인 - 은 좁은 의미에서의 맛이라 생각할 수 있다. 본 논문에서는 식품산업에 이용되는 좁은 의미의 맛에 그 초점을 맞추고자 한다.

1. 1. 맛의 종류

우리나라를 비롯한 동양에서는 맛을 5요소(단, 짠, 신, 쓴, 매운맛)로 구분하여 왔으나, 이것을 이론적으로 체계화한 Henning(1924)의 4原味說이 세계적으로 널리 받아 들여져 왔다. 최근에는 여기에 감칠맛(旨味, savory taste)을 포함한 5原味說이 점차 정설로 자리를 잡아가고 있다. 매운맛은 5原味는 아니지만 식품산업에서의 중요성을 감안하여 간략히 언급하기로 한다 (표 1).

1. 2. 맛의 근원물질

식품에 맛을 내는 물질을 그 맛의 근원물질(source material)이라 한다. 즉, 설탕과 소금은 각각 단맛과 짠맛의 근원물질이다. 그러나, 대부분의 식품은 한가지의 득특한 맛만을 가지는 것이 아니라 여러가지의 조합된 맛을 가진다. 초간장의 경우, 신맛의 근원은 초산(acetic acid)이며, 짠맛의 근원은 소금이다. 이때 초산과 소금은 각각 신맛과 짠맛의 근원 물질이 된다.

식품의 조리 가공시 맛을 내고자 할 때 설탕이나 소금처럼 근원물질을 직접 사용하는 경우도 있지만 여러 근원물질이 들어 있는 조미 식품을 사용하는 경우도 흔히 있다. 신맛을 낼 필요가 있을 때는 순수한 초산용액 대신 초산과 기타 향미성분, 물 등을 함께 포함한 식초를 사용한다. 이러한 경우, 엄밀하게 말하면 식초는 근원물질이 아니지만 신맛의 대표적 식품이므로 신맛아래 그 해당 물질인 초산과 함께 언급되는 것이 마땅하다.

1. 3. 맛을 느끼는 기작

일반적으로 맛은 혀의 미뢰(taste buds)에서 느낀다고 알려져 왔다. 최근에 와서는 맛의 근원 물질 분자와 미뢰의 gustatory receptor의 구조와 크기가 유사할 때에만 맛을

느낀다는 이론이 정설로 굳어가고 있다(Birch, 1991). Gustatory receptor의 比積(specific volume)과 해당 근원 물질의 맛의 관계는 표 2와 같다. 일반적인 감미물질의 比積은 $0.52\text{-}0.72 \text{ cm}^3/\text{g}$ 의 범위에 있고, 설탕은 $0.60\text{-}0.64 \text{ cm}^3/\text{g}$, 단맛을 내는 아미노산은 $0.5\text{-}0.9 \text{ cm}^3/\text{g}$ 로 비교적 낮은 비적을 가지므로 쓴 뒷맛을 보인다. Gustatory receptor에서 뇌로 맛의 신호가 전달되는 기작은 몇가지 모델로 설명이 시도되고 있으나 (Birch, 1991; Ennis, 1991) 아직 명확히 밝혀지지는 않고 있다(김종배, 1992).

1. 4. 맛에 영향을 주는 인자들

식품 또는 식품성분의 맛에 관해서 연구를 할 때 가장 중요한 것은 맛을 어떻게 측정하는가이다. 식품(성분)의 맛은 그 성질상 기계를 사용하여 객관적으로 측정될 수 없으며, 주로 사람의 미각기관에 의해 결정된다(김동훈, 1990; O'Mahony, 1991). 따라서 맛의 검사란 항상 주관적일 수 밖에 없으며 이러한 주관적 검사결과에 객관성(objectiveness)과 정량성(quantitativeness)을 부여하기 위하여 다수의 관능검사자(taste panels)와 반복된 실험, 그리고 통계학적인 data 분석이 수반된다. 따라서 측정된 식품의 맛은 관능검사의 방법, 환경, panel의 요인들(성별, 교육수준, 생활환경, 흡연습관의 유무, 건강상태 등등), 통계분석 방법등에 의하여 영향을 받을 수도 있다.

1. 4. 1. 근원물질의 농도와 기질(substrate)의 영향

일반적으로 근원물질의 농도가 높을수록 맛은 강하게 느껴지지만 농도가 과다한 경우 맛을 감지하는 시간이 길어질 수 있고 본래의 맛이 아닌 다른 맛을 느낄 수도 있다. 맛의 근원물질의 효용(역가)을 비교할 때 최저감지농도(minimum detectable concentration, absolute threshold 또는 sensitivity threshold)를 사용하는데 이것 역시 관능검사에 의해 결정된다(김동훈, 1990). 어떠한 근원물질의 역가가 낮을수록 그 근원물질의 강도는 크며 적은 양으로 맛을 낼 수 있다. 반대로 역가가 높은 근원 물질은 최저 감지농도가 높아 비교적 많은 양을 넣어야 맛을 낼 수 있다.

맛의 기작에서 언급하였듯이, 혀는 근원물질 분자가 미뢰의 receptor에 닿아야 맛을

느끼므로, 일반적으로 기질의 점도가 높을수록 맛을 느끼기가 늦어지거나 어려워진다 (Birch, 1991). 기질의 성상 또한 그 물질의 역가에 영향을 줄 수 있다. 한 예로서, 소금, caffeine, tartaric acid, sucrose등의 맛은 gel이나 거품(foam) 또는 다른 고체 식품에서 보다 순수한 물에 녹아 있을 때 더 강하게 느껴진다(김동훈, 1990).

1. 4. 2. 온도의 영향

일반적으로 맛에 대한 온도의 영향은 일정하지 않으며, 여러 연구자들의 실험결과도 일치하지 않고 있다. 대체로 온도가 상승함에 따라 단맛에 대한 感度(response)는 증가하며, 짠맛과 쓴맛에 대한 감도는 감소하는 것으로 생각되고 있다. 한편, 신맛은 온도에 의하여 크게 영향 받지 않는 듯하다. 보통 사람들이 음식물을 섭취하는 온도범위, 즉 17°C에서 42°C 사이에서는 온도가 상승됨에 따라 소금의 짠맛과 quinine sulfate의 쓴맛의 감도는 감소하나, 신맛은 별 변화가 없는 것으로 알려져 있다(Amerine et al., 1965).

식품의 기본적인 맛은 몇가지에 지나지 않지만 이 기본적인 맛을 내는 근원물질들은 현재까지 그 구조와 정량 분석방법등이 밝혀진 것 만도 수 백가지에 이른다. 이러한 근원물질들과 관련 식품들을 모두 언급할 수는 없고 그 중 식품 산업에서 큰 비중을 차지 하는 것들, 특히 국내 생산량과 소비량면에서 두드러지는 것들을 본 논문에서는 언급하였다.

2. 단맛

표 1에 열거한 기본적인 맛들 중에서 사람이 가장 호감을 느끼는 맛은 단맛이다. 설탕을 비롯한 감미료에 대한 일반적 느낌은 청량감, 만족감, 기분좋은(delighting) 느낌 등으로, 생후 4시간의 신생아도 포도당 용액의 단맛을 느낄수 있다는 보고가 있다. 인류가 단맛을 즐기기 시작한 최초의史料는 B.C. 50,000 경에 만들어진 동굴벽화로 끌향아리를 머리로 나르는 여인의 그림이다. 문서상으로는 B.C. 4세기경 유럽에서 설탕이 사용된 기록이 있다. 14세기경, 설탕은 역시 유럽에서 소량 생산되어 초기에는 의약품으로 그리고는 점차 상류사회로부터 유통되기 시작하였다. 설탕의 생산과 소비가 증가하고, 희소가치가 줄어들에 따라 점차적으로 식품에 첨가되기 시작하였다.

단맛은 보편적으로 호감도가 높고 많은 종류의 식품과 잘 어울리는 맛이므로 식품산업에서 중요한 몫을 차지한다. 그러나, 설탕을 비롯한 고칼로리 식품에 대한 소비자의 인식변화와 가격등의 요인으로 단당류, 과당류, 아미노산의 유도체인 이른바 新甘味料가 개발, 사용되게 되었다.

단맛은 이미 언급한 “맛에 영향을 주는 인자들” 외에도 시간에 의해 크게 영향 받는것으로 알려져 있다(Noble, 1991). 甘度(intensity)와 시간과의 전형적인 관계는 그림 1과 같다. 해당 감미료에서 느껴지는 최대 감미를 그 감미료의 maximum intensity (I_{max})라 하며, 섭취이후 최대감미도가 느껴지는데까지 걸리는 시간을 time to maximum (T_{max}), 단맛의 전체적인 지속시간을 total duration (T_{tot})이라 한다. 어떠한 물질의 甘味度(sweetness)를 표시할 때에는 그림 1에 나타난 parameter를 사용하는 것이 일반적이다.

식품에 주로 포함되어 있거나, 사용되는 감미료는 표 3에 나타나 있다. 이러한 감미료의 화학구조와 성질 등에 대해서는 김동훈(1990), Deman(1980)등에 의하여 잘 설명되

어 있으므로, 여기서는 현재 국내 식품산업에서 사용되고 있는 중요한 감미료와 新 감미료를 중심으로 산업적인 측면에서 논하고자 한다. 국내 소비량을 기준으로 볼 때 중요한 감미료는 설탕, 전분당, 솔비톨, 아스파탐, 스테비오사이드등이다. 표 4에는 이들 주요 감미료의 화학적 性狀, 제법, 가격, 장단점과 산업적 유용성 등이 언급되어 있다.

2. 1. 설탕

설탕은 1953년부터 국내에서 생산되기 시작 한이후 7개사가 과대경쟁을 벌이다가 1960년대에 들어와 제일제당, 삼양사, 대한제당 3개사로 줄여졌다. 한때 설탕이 사치품으로 취급된 적도 있었으나 점차 생활필수품으로서 위치를 확고히 차지, 수요가 늘어나는 듯 했는데 79년 이래 가정용 수요는 감소 추세에 있다. 그러나 전체 수요는 꾸준히 증가하여(표 5) 1990년 설탕시장은 약 3500억원 규모이다. 원당 확보를 거의 수입에 의지하는 불리한 여건에서도, 해외 시장에서 국산 설탕의 국제 경쟁력이 형성되는 것은 홍콩, 인도네시아, 중동 등 주요 수입국들이 설탕 생산 시설을 거의 갖추고 있지 않기 때문이다. 설탕의 수출량은 연도에 따라 기복이 심한데 그 이유는 국제 시장에서 원당 가격이 불안정하기 때문이다.

2. 2. 전분당

전분당이란 전분 혹은 전분질 원료를 산 또는 효소로 가수분해하여 만들어지는 당류를 말하는데 이에는 물엿, 가루엿, 포도당, 이성화당 등이 포함된다. 특히, 70년대 후반부터 개발된 고과당 제품은 감미식품의 왕좌를 누리던 설탕에 도전하고 있다. 우리나라에서는 전분당 원료인 전분을 옥수수, 고구마, 감자 및 소맥 등으로 제조하고 있는데 옥수수전분 가격이 저렴하고 가공기술이 발달하여 가장 많이 사용되고 있다(표 4).

물엿 생산량은 80년에서 90년 사이에 연 14%의 신장을 보였으며, 포도당은 같은 기간동안 연 11%의 신장을 기록한 것으로 집계되었다. 과당은 같은 기간동안 연평균 2

1%의 활목할만한 성장을 보였는데 이는 설탕을 주된 감미료로 사용 하던 청량음료 업계가 과당으로 감미료를 일부 대체한데다, 제과 제빵을 비롯한 각종 식품원료로 과당 사용량이 크게 늘어났기 때문으로 보여진다 (농수축산신문, 1991).

2. 3. 솔비톨

솔비톨은 포도당을 환원시킨 당알콜의 일종으로서 설탕의 60-70%의 감미도를 지니고 있으며 청량음료, 제과, 합성주, 어육 등에 광범위하게 사용되고 있으며, 화장품, 담배 등에 유연제나 보습제로 사용된다. 실제로 솔비톨은 감미료로서 보다는 어육, 측, 수산물의 단백질 변성 방지용으로 수요가 증가하고 있으며, 80년대말의 통계로 볼 때 매년 15%의 신장을 보이고 있다.

솔비톨은 1974년부터 (주)턱키에서 생산하고 있으며, 1986년 생산량은 7500톤으로 생산액은 약 75억이었다. 이중 45억은 치약으로 소비되고, 28억만이 어육제품등에 식품첨가물로 소비되었다.

2. 4. 아스파탐

아스파탐은 지난 1965년 미국 Searle사의 한 연구원이 peptide약제 연구중 우연히 발견, 개발되었다 (표 4). 그후 꾸준한 연구결과로 1981년 FDA로부터 공식 승인을 받은 후 상품화 되었다. 1983년 청량음료에 첨가가 허가 되면서 그 사용량이 크게 증가하기 시작하였다. 현재 아스파탐이 공식승인을 받아 시판되고 있는 나라는 40여개국에 이르고 있으며 전체 시장은 계속 신장하고 있다(표 6). 세계 시장에서 아스파탐 소비는 종주국인 미국이 가장 많으며, 유럽 동맹국들, 캐나다 등의 순이다. 아스파탐은 열에 약하므로 조리식품에는 많이 쓰이지 않으며, 주로 음료에 사용되고 있다. 1989년 미국의 한 통계에 의하면 아스파탐 전체 수요의 75%가 음료용으로, 20%가 가공식품용으로, 그리고 5%가 식탁용으로 사용되었다.

아스파탐은 아스파틴산과 페닐알라닌으로 이루어진 감미료로(그림 2) 상대감미도는 설

탕의 약 150-200배이다(표 4). Fernandez 등(1990)은 0.1%의 아스파탐용액과 10%의 설탕용액의 감미도를 이미 언급한 T_{max} , I_{max} 및 T_{tot} 등의 parameter를 사용하여 비교하였다. 최대감미도를 느끼기까지의 시간, 즉 T_{max} 는 설탕보다 아스파탐의 경우 훨씬 길었다($P<0.05$). 최대감미도(I_{max})는 거의 비슷하였고, 전체적인 감미의 지속시간은 아스파탐이 5%유의차로 더 길었다. 아스파탐의 점도차이에 의한 감미도 변화는 그다지 중요하지 않았다. 결론적으로, 아스파탐은 新 감미료 중에서 설탕과 가장 유사한 감미질을 가지고 있다고 생각된다(표 4).

국내에서의 아스파탐 관련 제품은 제일제당이 1984년초부터 “화인스위트”라는 이름으로, 녹십자에서 1985년말부터 “그린스위트”라는 이름으로 개발, 판매를 시작하였는데⁶⁾(표 7), (주)미원에서 녹십자의 생산 설비를 인수하여 현재는 (주)미원이 아스파탐을 생산하고 있다. 아스파탐의 주원료인 L-phenylalanine은 (주)미원에서 1987년부터 자체 생산하기 시작하였는데, 현재 연간 200톤 가량을 생산하고 있다. 1990년 국내 아스파탐 시장 규모는 28억 정도에 지나지 않았지만 앞으로의 큰 성장이 기대된다.

2. 5. 스테비오사이드

스테비오사이드는 남미 파라구아이가 원산지인 다년생 초본 스테비아(*Stervia rebaudiana* Bertoni)에 함유되어 있는 배당체로 설탕의 200-250배 감미도를 갖는 감미 성분이다(표 4). 스테비오사이드는 인체내에서 분해, 흡수가 전혀 되지 않아 칼로리가 없으며, 내산성과 내열성이 우수하나(원창, 1990: DAINIPPON INK AND CHEMICALS INC.) 설탕보다 감미질이 떨어지는 편이다(표 4).

Stevioside 관련 제품들은 주로 일본에서 개발되어 상품화되었는데 주요 제품들은 stevioside나 rebaudioside A를 담당 함유한 복합 감미료 들이다. 일본에서는 1990년 stevioside-rich 제품이 96톤(40억엔), rebaudioside A-rich 제품이 24톤(10억엔), 당전이 제품이 120톤(50억엔) 생산되었다. 국내에서는 태평양화학이 1985년부터, (주)원창이 1990년부터 각각 stevioside와 당전이 제품을 생산하기 시작하였고(원창, 1990), (주)미원은 stevioside와 rebaudioside A의 개발을 완료한 상태이다. 제품의 원료인

스테비아는 거의 전량 태국과 중국에서 수입하고 있다. 국내 시장은 1986년의 2.8억에서 90년 21.4억으로 신장하였다.

2. 6. Oligo당

Oligosaccharides(Oligo당)는 monosaccharides가 셋에서 다섯개 정도까지 결합된 당류인데 거의 모든 monosaccharide의 oligomer들이 화학적, 미생물적인 방법으로 합성될 수 있다 (표 3). 그러나 합성이 가능한 oligo당이 상품화가 되기 위해서는 인체에 대한 안전성(safety), 저렴한 생산비, 가공 안정성, 우수한 감미질 등의 여러 요건이 충족되어야 한다. 세계적으로 볼 때, 식품 첨가용으로 상품화된 oligo당은 fructooligo당, 이소말토올리도당, 말토올리고당, galactooligo당, 대두 올리고당이다. 이들 oligo당들은 사람의 장내 세균인 *Bifidobacterium species*가 내는 분해효소에 의해 분해, 이용되므로 장내 세균을 증식시켜 소화에 도움을 주는 것으로 알려져 있다 (Hidaka et al., 1986; Mitsuoka, 1982).

Fructooligo당은 설탕에 fructose가 둘내지 못 연결된 중합체로 미생물 기원의 효소인 fructosyl transferase를 사용해 설탕을 원료로 제조한다. 일본의 명치제과에서 처음으로 1984년 개발, 시판되었다. 국내에서는 (주)미원, 선일 포도당, 제일제당이 생산하고 있는데 시장규모는 연 15억 정도로 추정된다. Galactooligo당, 대두 oligo당 역시 일본에서 개발되어 현재는 일본에서 대부분 소비되고 미국과 유럽에 사료용으로 일부 수출되고 있다.

이들 oligo당의 감미도는 합성된 제품에 함유되어 있는 glucose, fructose, galactose, sucrose, oligo당의 성분비에 따라 다르다. 대개, 정제된 fructooligo당, galactooligo당, 대두 oligo당의 감미도는 설탕의 20% 정도이다. *Bifidobacterium species*에 대한 증식 효과는 galactooligo당이 가장 뛰어나고, fructooligo당, 대두 oligo당의 순서인 것으로 알려져 있다. 열에 대한 안정성은 galactooligo당과 대두 oligo당이 설탕에 비해 우수하며, fructooligo당은 90°C 가열 처리시 약 60%가 분해된다.

3. 짠맛

음식이 아무리 훌륭한 재료로 만들어졌다 하더라도, 간이 맛지 않으면 다른 모든 맛이 무시되어 식욕을 잃어버리게 된다. 짠맛의 근간을 이루는 것은 食鹽(dietary salt)이다. 소금은 물에 쉽게 용해되어 나트륨(Na)과 염소(Cl) 이온으로 해리된다. 나트륨 이온은 포유류의 혈액을 통하여 이동하여, 세포의 삼투압을 형성하고, 신경 전달계에 참여하며, 탄수화물과 단백질 대사에 관여한다 (Food Technol., 1980). 이와 같이 대사에서 중요한 비중을 차지하는 sodium은 거의 모든 식품에 존재한다(Watt and Merrill, 1963). 염소 이온은 혈액의 산-염기 balance를 유지하며, 주요 대사의 효소들을 활성화하는데 필요한 인자이며, 胃酸의 기본 물질이다.

식염에는 암염, 천일염, 기계염(정제염) 등이 있는데, 기계염이란 기계로 바닷물을 증발시키며 이온 교환막을 통과시켜 정제한 것을 말한다. 1987년 2월 보건 사회부가 고시한 식품별 위생 관리 기준에는 “원료가 투입되어 직접 제품이 되는 조미식품류에는 반드시 정제염을 사용하여야 한다”고 규정하고 있다. 천일염의 생산량은 연간 일조 시간수 등에 의하여 동락이 심하나, 꾸준히 증가하고 있다. 식염의 국내 생산량은 국내 소비를 충족시키고 소량 수출되고 있는 반면, 공업용 소금은 그 대부분이 수입에 의존하고 있다 (농수축산 신문, 1991).

소금은 식품의 처리, 가공, 저장에서 없어서는 안되는 물질로 그 의의는 다음과 같다.

1. 조미효과 : 기본적인 맛의 하나로 음식의 맛을 이룬다.
2. 저장효과 : 인류역사와 더불어 가장 오래된 식품 저장 방법의 하나로, Aw(수분 활성도)를 낮추어 미생물의 생육을 억제한다.
3. 조직감 형성 : 김치, sauerkraut, 오이피클 등의 침채류(pickles)식품에서 삼투압으로 수분을 유출시켜 독특한 조직감을 형성한다.
4. 발효조건 형성 : 발효식품에서 Aw를 변화시켜 발효에 유용한 균을 선택적으로 자라게 한다.

현재 소금, 특히 Na에 관하여 활발히 진행되는 연구는 인체에 대한 Na의 유해성 여부이다. 과도한 Na섭취시 고혈압등이 유발 되는지에 대해서는 아직 확실한 연구 결과가 나오지 않았으나, 이러한 증상을 가진 환자들에게는 Na감소 식이요법이 사용되고 있다. FDA통계에 의하면, 전체 미국 인구의 25%가 과도한 Na섭취로 고혈압 증세를 보이고 있다고 한다.

구미 각국에서는 식품의 sodium을 potassium으로 대체하려는 연구가 한창 진행 중이다 (Camirand et al., 1983; Terrel, 1983). Potassium 역시 생물체의 대사에서 중요한 역할을 하며, 여러 체소류에 포함되어 있다 (Niven, 1979). 육제품에서 potassium의 저장효과는 Terrell(1983)에 의해 검토되었다. 잘게 갈아진 돈육에 포함된 염화 나트륨, 염화 칼륨, 염화 마그네슘등 세가지 염들은 저장 효과에 별다른 차이를 보이지 않았다. 염화 나트륨과 염화 칼륨이 간장 기호도에 미치는 영향은 Camirand et al. (1983)에 의해 연구되었는데, 간장에서의 염화 나트륨과 염화 칼륨의 조성이 변함에 따라 두 간장을 구별할 수 있는 확률과 재래간장에 대한 선호도는 두드러진 차이가 없으나, 다향의 염화칼륨이 함유된 간장의 호감도는 낮았다.

국내에서도 sodium을 potassium으로 대체한 저염 맛소금이 (주)미원과 제일제당에서 개발, 생산되고 있는데 그 생산량은 표 8과 같다. 현재 신장하고 있는 맛소금 시장과 더불어 저염 맛소금의 수요도 증가하고 있다. 저염 맛소금의 국내 연간 생산량은 40톤 정도이다.

3. 1. 간장

우리나라의 식생활에서 짠맛을 내는 대표적 조미식품은 역시 간장이다. 간장은 대두를 주원료로로 발효한 전통적인 발효 식품으로 크게 조선 간장과 개량식 간장으로 나누어 진다. 조선 간장은 대두로 메주를 만들고 숙성시키고 달여서 만들어지는 재래식 간장이다. 개량식에는 양조 간장, 산 분해 간장(아미노산 간장) 및 혼합 간장이 있다.

1. 양조 간장: 탈지대두나 gluten의 단백질을 *Aspergillus oryzae*로 분해하여 만들어지는 제품으로 유기산과 당류가 풍부하고 향이 좋아 품질이 양호하나 제조 기간이 길고(숙성기간: 6개월) 대규모 설비를 요하므로 생산비용이 높다. 이러한 이유로 현재 국내에서는 많이 생산되지 못하고 있으나 앞으로 생산량 증가가 예상된다. 주로 국간장, 무침용, 회용 등으로 사용된다.
2. 산분해 간장: 유기산이 단순하고 아미노산이 풍부하여 구수한 맛이 강하여 느끼한 맛이 있고 향은 산 분해취가 있어 나쁘나 단시간 대량생산이 가능한 장점이 있다. 주된 용도로는 식당용, 절임용, 가공용 등이 있다.
3. 혼합 간장: 양조간장의 장점과 산분해 간장의 장점을 살려 맛, 색, 향 등이 대체로 양호하여 일반 시판용 간장의 주종을 이루고 있다. 각 업체에서도 혼합간장 제조시에 양조간장 함량을 높여 가고 있다. 주 용도로는 국 간장, 조림용, 무침용, 회용 등으로 다양하다.

1990년 현재 간장 업체의 매출액은 800억원이며 연평균 16%정도 성장하고 있다. 표 9는 국내에서 시판되고 있는 대표적인 세가지 간장의 성분분석표이다. 간장의 맛은 원료중의 단백질 성분이 숙성분해되면서 생성된 각종 아미노산과 천분질이 분해되면서 생성된 각종 당이나 유기산이 짠맛과 조화되면서 형성된다. 아미노산의 함량은 총질소 함량으로 나타내고 당류나 유기산의 함량은 순엑스분으로 나타낼 수 있다. 따라서 표 9에서 제품 A는 B나 C보다 맛이 우수하며 양조 간장의 함량이 높다고 할 수 있다. 짠맛과 직접적인 관련이 있는 염도는 제품에 따라 다소 차이가 있으며, 중금속, 비소 함량은 식품 공업규격(한국 식품 공업 협회, 1991a)이 지정한 범위 내에 있었다. 다소 차이를 보이는 환원당의 함량은 원료밀의 배합 비율에 따라 차이를 보이는 것으로 추정된다.

4. 신맛

식품의 신맛을 내는 산류(acidulants)에는 주로 생물체에 포함된 유기산과 화학공정에서 얻어지는 무기산이 있다. 황산은 0.00001%에서도 신맛을 보이며, 유기산중의 tartaric acid와 butyric acid는 0.00255%에서 신맛이 느껴진다. Lactic acid는 0.014%를 지나면 신맛이 더 이상 증가하지 않으며, citric acid는 0.08%가 지나야 최대 산미를 느낄 수 있다. 신맛은 용액중에 해리하는 수소 이온의 맛이라고 여겨진다. 그러나 강산이라고 더욱 신맛이 강한 것은 아니다. 따라서 해리하지 않는 예비 수소이온도 신맛에 관여하고 있다고 생각된다(김동훈, 1990).

식품에서 산미료(acidulants)의 기능 중에 가장 두드러지는 것은 pH조절 기능이다. 그 예로서, 디저트 또는 다이어트식인 과일향 jelly식품류, gel상의 요구르트식품 등을 들 수 있다. 이와 같은 semi-solid상 식품의 조직은 gellation시의 pH가 매우 중요한 품질결정 요인이 되므로, 포함되어 있는 산의 종류와 양에 따라 품질이 달라지게 된다. 이 밖에도 산미료는 식품에 풍미를 부여하고, 빵의 제조시 발효를 증진시키는 효과도 있다. 또한 산미료는 저장효과도 있어서, 호소적 또는 비호소적 갈변반응을 억제하고, 유지류의 산폐, 즉 auto-oxidation을 저해하는 항산화 효과도 있는 것으로 알려져 있다.

구연산은 유기산중 비교적 강한 산미를 가지고 있으며 감귤류 산미의 주성분이다. 항산화제와 함께 첨가되었을 때 항산화 효과가 상승되는(synergistic effect) 것으로 알려져 있다. 구연산은 청량 음료수에 0.13-0.3%, 분말 쥬스, 과즙, 과일 통조림, 젤리, 캔디류에 1% 가량 첨가 된다. 치이즈나 아이스크림등 유제품에는 유지의 항산화제와 유화안정제로서 0.2-0.3% 첨가된다. 식용유지에도 항산화제로 0.001-0.05% 첨가되고, 냉동 과일, 과일 가공품에도 vitamin C 안정제로 사용되는 것으로 알려져 있다. 체소류를 유기산들로 처리하였을 때의 산미 변화는 金子들(1992)에 의하여 보고되었다. 초산, 구연산, 사과산이 주 산미료인 경우 강한 신맛을 나타내고, 유산의 경우는

부드러운 신맛을 보여주었다. 또한 내가지 산을 혼합하였을 경우, 산미는 어떤 두드러진 맛이라기보다는 원만한 신맛을 내었다. 또한 채소류를 설탕 용액으로 처리하였을 때의 산미와 호감도는, pH에 관계없이, 2.5% 설탕용액으로 처리한 후에는 약간의 신맛을 보이며, 5.0% 설탕용액 처리후에는 가장 좋은 맛을 보였다 (金子等, 1992).

음료와 큐스류에서는 단맛과 신맛이 잘 어울려야 하므로 원재료에 존재하거나 첨가되는 당분과 유기산들의 상호 작용이 중요한 품질 결정 요인이 된다. 이것을 조절하기 위해 사용되는 품질관리 용어가 糖酸比이다. 당산비는 당함량(일반적으로 Bx)을 산함량으로 나눈 값인데 과실음료의 원료 선택에 매우 중요한 값이다 (식품산업, 1989). 딸감, 사과, 포도등의 과실 큐스에 적당한 당도와 당산비는 표 10에 나타나 있다. 과실을 선별, 처리하는 생산업자의 측면에서는 당도와 당산비의 적정 범위를 그래프로 표시하는 것이 사용에 용이하다.

식초등 신맛 소오스류의 국내 시장은 1985년에서 1989년의 5년 사이에 2.7배 신장하여 국내 전체 식품에서 차지하는 비중도 0.92%에서 1.48%로 증가하였다(표 11). 이는 식생활이 점차 서구화되고 식품 법규상 산미료의 사용 제한이 없는 데서 비롯된 것으로 보여진다. 다음에는 식품에 주로 사용되는 산미 식품으로 식초, 마요네즈, 토마토케첩에 대하여 논하고자 한다.

4. 1. 식초

식초는 식품의 가공 및 조리에 가장 많이 사용되는 산미료로 그 신맛의 근원은 초산이다. 식초는 초산의 제법에 따라 양조 식초와 합성 식초로 大別되는데, 양조 식초는 초산발효균이 내는 효소 반응으로 초산을 생성하는 발효 식초이며, 합성식초는 화학적으로 합성된 빙초산을 정수에 묻혀 생산된 식초이다. 양조 식초는 초산발효의 원재료에 따라 다시 곡물초, 과실초 및 알콜초로 나뉜다.

우리나라에서는 양조 식초와 합성 식초 모두 식품에의 사용이 허용되고 있다 (한국 식

품 공업 협회, 1991b). 그러나, 소비 성향의 변화에 따라 합성 식초의 사용은 줄어들고 양조 식초의 사용량은 증가하고 있다(농수축산 신문, 1991). 국내에는 현재 화영, 롯데삼강, 천연식품, 세한식품, 오푸기 등에서 양조 식초를 생산하고 있으며 농수축산 신문(1991)에 따르면, 전체 생산량은 증가 일로에 있다. 양조 식초의 수출입 현황은 수출과 수입량 모두 변동이 심하다.

4. 2. 기타 산미 식품

식품 소비의 서구화로 인하여 무치거나 양념한 야채대신 샐러드의 소비가 늘고, 샌드위치, 햄버거, 피자, 양념 치킨등 서구 음식이 보편화되고 있다. 이러한 경향에 편승하여, 식초 외에 신맛을 내는 소오스나 드레싱류 중에서 국내 생산과 소비가 두드러지게 증가 하는 것은 마요네즈, 토마토 케첩이다.

마요네즈와 토마토 케찹의 생산량은 급속히 증가하고 있으며 매년 시장 신장을은 100% 이상을 보이고 있다. 그러나 이러한 생산량의 증가도 국내 소비량을 따라 잡지 못하고 있어 수입량도 해마다 급증하고 있다. 그러나 아직도 미국이나 일본에 비해 국내의 마요네즈, 토마토케찹 섭취량이 적어 이러한 소비 증가는 한동안 계속될 전망이다(농수축산 신문, 1991).

5. 쓴맛

Caffeine, 호프 등의 맛으로 대표되는 쓴맛은 일반적으로 식품의 맛으로는 바람직하지 않다. 실제로 여러 식품에 쓴맛을 가져오는 성분의 함량은 다른 맛 성분과 비교할 때 매우 작은 양인 것이 보통이다. 그 이유는 쓴맛을 가진 물질들의 역가(minimum sensible concentration)는 다른 맛의 근원 물질에 비해 매우 낮으며, 낮은 온도에서도 느낄 수 있는 맛이기 때문이다(김동훈, 1990). 우리나라의 전통식품에는 차(茶)류를 제외하고는 쓴맛의 성분이 혼하지 않은 것으로 보여진다. 일부 나물류나 채소류에서도 쓴맛을 느낄 수 있지만, 이들 식물에서 이제까지 밝혀진 쓴맛의 성분을 분석한 연

구 결과는 별로 알려진 바가 없다.

Caffeine은 중추신경 흥분제로 작용하며, 또한 강한 이뇨작용(diuretic action)을 갖고 있다. Caffeine은 차, 커피, 콜라, 코코아, 초코렛 등에 극소량 함유되어 있다. 커피와 차에는 caffeine이 쓴맛을 보이며, 코코아에서는 caffeine과 유사한 구조의 theobromine이 쓴맛의 근원물질이다. 국내에서 소비되는 이러한 음료들은 대부분 중남미, 아프리카등지에서 수입되고 있다.

쓴맛이 독특한 풍미를 부여하는 식품으로 맥주를 들 수 있는데 그 쓴맛은 hop에서 유래한다. Hop(*Humulus lupulus L.*)는 뽕나무과에 속하는 명글성 식물로 지중해가 원산지이다. 국내에서는 대관령 등지에서 연간 500톤 가량 생산되어 국내 수요를 일부 충당하고 있다. 쓴맛을 내는 hop의 주성분은 humulone에서 유도된 α -acids인데 이중 최대 성분은 brewing과정에서 가열에 의해 humulone으로부터 형성된 isohumulone이다 (김동훈, 1990).

맥주의 국내 시장은 국민들의 소득 증대와 저알콜주 선호도 증가에 편승하여 연평균 10%이상의 증가를 보여 왔다 (표 12). 표 12에는 최근 수입이 허용된 외국산 맥주가 포함되어 있지 않으므로 실제 소비량은 이보다 더 많을 것이다. 더욱기 최근에는 상품 다양화와 저칼로리 diet맥주의 출현으로 그 소비 증가는 계속될 전망이다.

6. 매운맛

서론에서도 잠시 언급하였듯이, 매운맛은 4原味가 아니며, 미각 신경을 강하게 자극할 때 형성되는 감각 즉, 통각(pain)으로 설명된다. 그러나 매운맛의 적당한 자극은 식품의 풍미를 향상시키고, 또 식욕을 증진시키는 작용이 있는 것으로 알려져 있다(김동훈, 1990). 국내에서 다량 소비되는 것들 중에는 고추, 후추, 겨자, 생강 등 향신료들과 고추장이 매운맛 성분을 가지고 있다.

Capsaicin은 우리나라 음식물의 풍미와 매우 깊은 관계가 있는 고추 매운맛의 주성분이다. 고추는 세계의 거의 모든 나라들이 즐겨 사용하는 향신료로 우리나라 고추(red pepper)외에 지역에 따라 chili고추, paprika고추 등 여러가지 종류가 생산되고 있다. 고추의 capsaicin성분은 0.2-0.4%내외로 보고되고 있다. 매운맛을 가진 향신료 중에서 고추, 마늘, 양파, 생강등은 국내에서 생산되고 있으나 후추, 계피, 카레 등은 수입되고 있다.

6. 1. 고추장

간장과 마찬가지로 고추장 역시 가정에서 담그는 것보다는 구입하여 사용하는 것이 보편화되고 있다. 고추장의 연간 매출액은 1990년 기준으로 간장의 절반 정도인 400억원 규모이다. 고추장은 제조 방법에 따라 재래식 고추장, 코오지(당화) 고추장, 양조(숙성) 고추장으로 분류하기도 하지만, 특성 및 용도에 따라 숙성 고추장, 당화 고추장, 가정 제조 고추장으로 나누는 것이 일반적이다.

1. 숙성 고추장: 장기 숙성으로 색이 당화식보다 떨어지거나 복합적인 맛이 조화가 잘되어 깊은 맛이 있고 향도 양호하다. 제조기간이 길어(약 2-3개월) 일반적으로 소량 시판 되고 있는데 주로 찌개용으로 많이 사용된다.
2. 당화 고추장: 색이 양호하나 깊은 맛이 없으며 단맛이 강하고 향은 약하다. 제조기간이 짧아(20-30일) 주로 회고추장, 비빔, 육류가공 등에 적합하고 찌개용으로는 적합하지 않다.
3. 가정 제조 고추장: 색이 양호하고 잘 변색되지 않으며, 장기 숙성으로 맛이나 향이 양호하다. 찌개용을 비롯해 어느 요리에나 적합하다.

국내에서 대표적인 3개사의 고추장제품 성분 분석은 표 13과 같다. 수분 함량은 식품 공업규격에 정한 58.0%보다 매우 낮은 값으로 규격에 부합된다. 조지방 함량은 매우 낮아 원재료에 고추씨가 포함되지 않았고 탈지 대두단백을 사용한 것으로 보인다. Capsaicin함량이 낮은 C제품은 고추분 사용량이 적었을 가능성이 있다.

7. 감칠맛

감칠맛(旨味, savory taste)의 근원 물질은 monosodium glutamate(MSG), inosine 5'-monophosphate의 disodium염 (Na_2 5'-IMP, 일반적으로 IMP), guanosine 5'-monophosphate의 disodium염 (Na_2 5'-GMP, 일반적으로 GMP), 그리고 Na_2 5'-IMP와 Na_2 5'-GMP의 조합인 IG로 대표 된다. 이러한 감칠맛 물질은 야채, 육류, 생선 등 대부분의 식품에서 4原味와는 전혀 다른 구수한 맛, 또는 원래의 맛에 상승 작용(flavor enhancement)을 한다. 표 14에서와 같이 감칠맛 성분에는 Ala, Ser, Lys, Gln, Met, Asp, Glu 등의 여러 아미노산들이 있으나, 이중에서도 Glu와 Asp의 sodium염이 가장 강력하다 (임번삼, 1990).

Glu 및 Glu유도체가 감칠맛을 가지기 위해서는 L-form으로서, 알파 탄소 위치에 NH_2 , H, COOH의 세 가지 관능기가 부착되어야 한다. 반면, 혼산계 조미료는 그림 3의 기본 구조를 가지는데, purine base의 2번 탄소에 붙은 기에 따라 감칠맛의 강도가 달라지게 된다. Purine base에 여러가지 다른 기를 부착하였던 바 순수한 IMP보다 더욱 강한 감칠맛을 나타내었다. 특히, 2-alkylthioinosinate의 경우, IMP보다 약 7-8배의 강한 감칠맛을 내었다.

국내의 감칠맛 조미료 시장 동향은 표 15에 나타난 바와같이 변화하여 왔다. 1956년부터 출하된 MSG 중심의 아미노산계 조미료와 1970년대 중반부터 MSG에 혼산계 조미료를 coating한 복합 조미료(compound seasoning)가 조미료 시장을 주도하여 왔다. 그후 식염과 IG에 쇠고기나 양념류를 혼합하여 만든 종합 조미료(integrated seasoning)를 1975년 제일제당이, 1982년 미원이 각각 다시다와 맛나라는 브랜드로 출시하였다. 그 이후로 천연 조미료 함량을 높인 고급 조미료로서 감치미, 다시다 풀드등이 추가로 개발, 시판되고 있다.

천연 및 건강 지향 심리를 지닌 소비자들의 욕구에 부응하여 감칠맛 조미료도 자연물

에서 직접 생산되는 천연 조미료가 개발되고 있다. 이러한 조미료는 hydrolyzed vegetable protein(HVP), hydrolyzed animal protein(HAP), yeast extract 등으로 대변되는데 학자에 따라, 천연계 또는 천연 조미료 (nature-related or natural flavoring)라 불리워진다(임번삼, 1990).

MSG는 1986년 보건사회부로 부터, 1987년 FDA로부터, 또한 1988년 WHO/FAO의 JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives)로부터 인체에 지극히 안전하고 1일 사용량 및 섭취량을 제한할 필요가 없는 물질로 최종 평가되었다.

8. 결론 (과제와 전망)

설탕의 국내 소비량은 전체적으로는 서서히 증가하나 가정용의 소비는 감소하거나 그 증가가 정체되어 있다. 그 이유는 설탕에 대한 의학적, 영양학적 연구 결과와 그에 따른 소비자들의 고칼로리 기피 현상으로 볼수 있다. 이러한 설탕의 소비감소 추세는 앞으로 계속될 전망이어서 이를 대체할 저칼로리 감미료인 아스파탐, 스테비오사이드와 기능성 감미료인 Fructooligo당등의 신감미료에 대한 수요 증가가 기대되며 이를 사용한 식품이 다수 개발될 것으로 예상된다.

다량의 sodium 섭취에서 비롯되는 고혈압, 당뇨병 등의 건강 문제 대두로 低鹽食이 보편화될 전망이다. Sodium 대체용으로 potassium을 사용함에 있어서 그 맛에 미치는 영향, 저장성(Aw 감소 효과), 기능성(functional property)에 미치는 영향 등을 미리 고려해야 한다. 식품의 저장 방법면에서는, 종래에는 염장(salting), 자반 식품 등에서 와 같이 소금이 저장 용도로 많이 사용되어 왔으나, 앞으로는 이를 대체할 저장 방법의 연구 개발이 시급하다. 조리 간편화에 편승한 동결건조, retorting, 냉동 등이 이를 대체할 유망한 저장 방법인데, 이미 국내에서도 이러한 저장방법들이 보편화 되어 가고 있다.

마요네즈, 토마토케찹, 소오스류 등은 식단의 서구화와 더불어 그 소비가 급속한 증가 일로에 있으므로 유사제품의 생산 증가와 소오스류와 드레싱류 제품의 다양화가 예상 된다. 일본에는 유지 함량이 높은 유럽식의 드레싱들과 기존 드레싱 상품의 다양화로 저염, 저칼로리 드레싱도 판매되고 있다. 특히, 한국인의 식성에 맞는 소오스나 드레싱을 개발하여 제품의 다양화를 기해야 하겠다. 치킨, 불고기 양념 등은 그 좋은 예라 하겠다.

국내에서 생산되는 대부분의 조미식품, 항신료 등은 수입된 원재료로 만들어지는데 원료가 되는 작물의 주 생산지가 개발 도상국이 많아 위생 관리에 미흡한 점이 많다. 따라서 이들 수입 원재료의 위생상태를 점검, 선별하기 위한 방안이 강구되어야 하며 세척, 살균, 정균 등의 전처리 기술도 개발되어야 한다. 그러나 무엇보다도 이러한 원재료의 국내 자급도를 높이기 위해 노력해야 한다. 이를 위해 정부와 농업 관계 당국은 주요 품종의 개량 기술, 재배 기술 등의 개발 및 보급에 힘써야 하며, 생산업체에서는 한국인의 식성에 맞는 제품 개발로 원재료 외국 의존도를 줄여 나가야 한다.

현재, 우리나라의 감칠맛 조미료 시장의 구성을 보면, 단일 조미료가 식품 가공업체나 식당에서 사용되고 있으되, 소매용으로는 복합 조미료가 주종을 이루고 있다. 여기에 종합 조미료와 천연 조미료가 꾸준히 시장을 넓혀 가고 있다. 앞으로의 조미료시장은 장기적으로 볼 때, 천연 지향적인 방향으로 흐를 것임은 분명하나 당분간 감칠맛 조미료와의 병용이나 혼용현상이 지속될 것으로 보인다.

앞으로 식품산업의 발전을 도모하기 위하여 새로운 맛의 근원물질에 대한 지속적인 연구가 필요하며, 식품 또는 식품 첨가물로서 생산되고 있는 제품의 품질기준과 생산성 향상을 위한 기술개발이 이루어져야 하겠고, 소비자의 기호도, 건강, 영양등을 고려하여 더욱 새롭고 품질 좋은 식품의 개발이 이루어져야 하겠다. 본 논문에서는 맛의 근원물질과 관련 식품에 대해 논함에 있어서 전통적인 식품화학의 테두리에서 벗어나 식품산업의 측면을 강조하고자 노력하였다. 그러나 일부 식품들, 특히 신개발품에 대한 자료 불충분으로 이들 제품들에 대하여 충분히 서술하지 못한 것이나, 그 source 를 밝히지 못하였거나 추정치등의 미확인 data가 포함된것에 대해 유감으로 생각한다.

9. References

金子 慶太郎, 太田 匠子, 太坂 典子. 1992. 감압 가열 장치, 로렌그루메에 의한 야채의 신 가공공법. *New Food Industry*, 34(1):81-89.

김동훈. 1990. 식품화학. 탐구당, 서울시 종로구 경운동 101-1.

김종배. 1992. '혀'-인체의 창조 설리 중에서. *국민일보*, 4월 3일.

Noble, A.C., Matysiak, N.L. and Bonnas, S. 1991. Factors affecting the time-intensity parameters of sweeteners. *Food Technol.* Nov: 121-126.

Niven, C.F.Jr. 1979. Technology of Sodium in Processed Foods. In *Sodium and Potassium in Foods and Drugs*, Ed. P.L.White and S.Crocco. Am.Med.Assn., Chicago, IL.

DAINIPPON INK AND CHEMICALS INC. Technical Bulletin-'천연 감미료-Chrysanta Series'. DAINIPPON INK AND CHEMICALS INC.

Deman. 1980. *Principles of Food Chemistry*. The AVI Publishing Co. Inc., New York.

Mitsuoka, T. 1982. Recent trends in research on intestinal flora. *Bifidobacteria Microflora*. 1:3-24.

Birch, G.G. 1991. Chemical and biochemical mechanisms of sweetness. *Food Technol.* Nov: 114-120.

식품산업. 1989. 산미줄이고 쓴맛. 가열취 제거한 고품질 쿠스 생산. *식품산업*. 10:56-61.

Amerine, M.A. et al. 1965. "Principles of Sensory Evaluation of Food", p. 64.

Ennis, D.M. 1991. Modeling the sweet taste of mixtures. *Food Technol.* Nov: 140-145.

O'Mahony, M. 1991. Techniques and problems in measuring sweet taste. *Food Technol.* Nov: 128-132.

Watt, B.K. and Merrill, A.L. 1963. Composition of Foods-Raw, Processed, and Prepared. Agriculture Handbook No. 8. USDA, Washington, D.C.

원창. 1990. Technical Bulletin-천연감미료 스테비아 시리즈 (Stevioside). (주)원창.

임번삼. 1990. 우리나라 조미료 산업의 현황. 한국 식문화 학회 춘계 심포지움, 6월 16일, 연세 대학교 100주년 기념관, pp. 33-48.

Terrel, R.N. 1983. Reducing the Sodium Content of Processed Meats. Food Technol., July:67-71.

Camirand, W., Randall, J., Popper, K. and Andich, B. 1983. Low-sodium/High-Potassium Fermented Sauces. Food Technol., April:81-85.

Fernandez, F.E., Matysiak, N.L. and Noble, A.C. 1990. Interaction of sweetness and fruitiness in systems sweetened with sucrose vs aspartame or aspartame blends. Presented at Annual Meeting, IFT, Anaheim, CA, June 16-20.

한국 식품 공업 협회. 1991a. 식품 공전.

한국 식품 공업 협회. 1991b. 식품 첨가물 공전.

농수축산 신문. 1991. 한국 식품 연감.

Food Technol. 1980. Dietary salt - A scientific status summary of IFT's expert panel. Food Technol. Jan:85-91.

Hidaka, H., Eida, T., Takizawa, T., Tokunaga, T. and Tashiro, Y. 1986. Effects of fructooligosaccharides on intestinal flora and human health. Bifidobacteria Microflora, 5:37-50.

표 1. 식품의 기본적 맛과 그 해당식품

맛	해당식품
단맛 (甘味)	설탕, oligo당, sorbitol, 아스파탐, stevioside
짠맛 (鹽味)	소금, 간장
신맛 (酸味)	유기산, 식초, 마요네스, 케찹
쓴맛 (苦味)	차류, 커피, 맥주
매운맛 (辛味)	향신료, 고추장, 카레
감칠맛 (旨味)	MSG, 복합 조미료, 종합 조미료, 천연 조미료

표 2. 미뢰의 gustatory receptor 크기와 느끼는 맛의 종류

Apparent specific volume (cm ³ /g)	맛
0.1 - 0.3	짠맛
0.3 - 0.5	신맛
0.5 - 0.7	단맛
0.7 - 0.9	쓴맛

표 3. 감미료의 분류

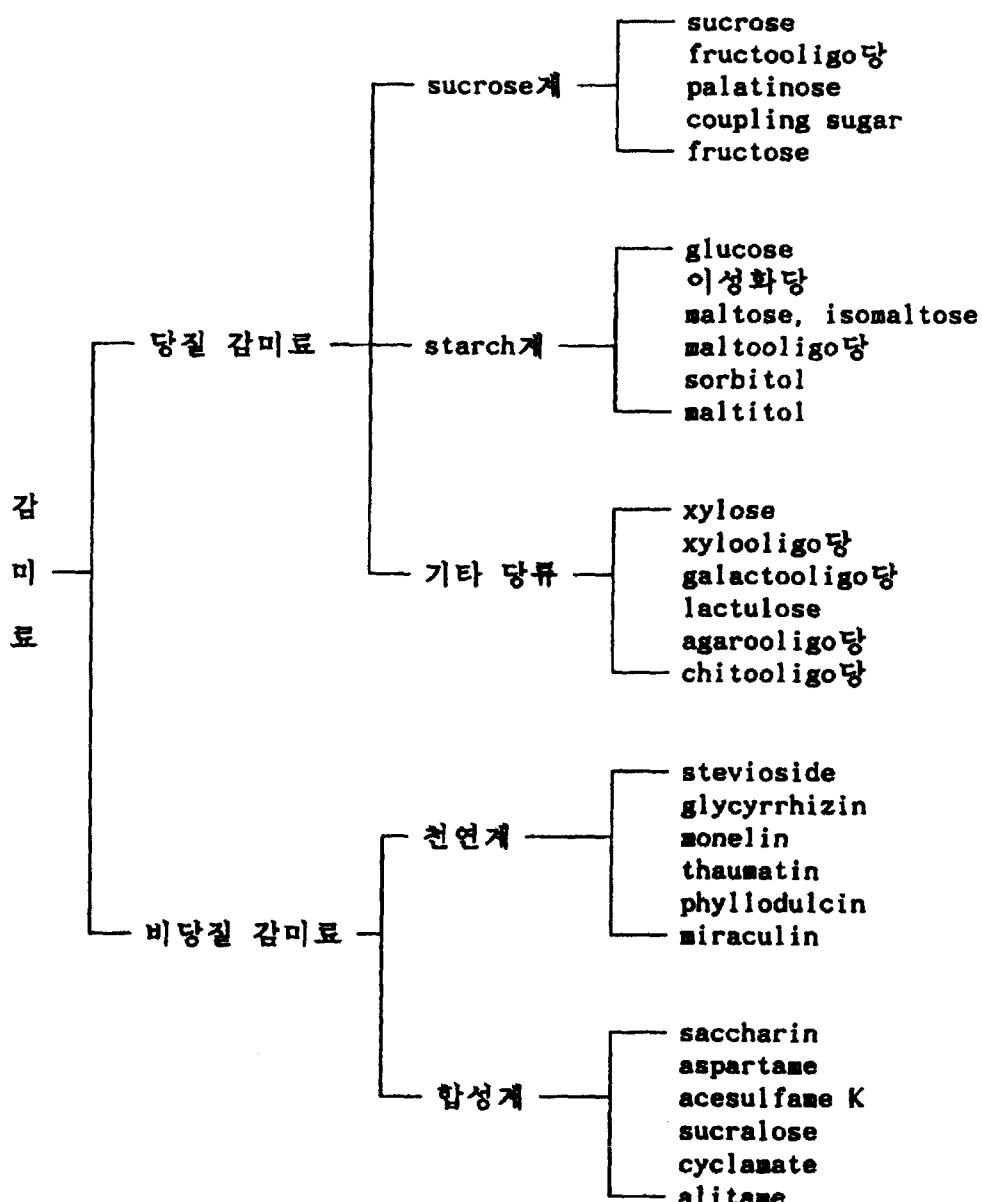


표 4. 국내에서 생산되는 감미료 비교표

	설탕	과당시럽	술비를	아스파탐	스테비오사이드
분자식	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{14}O_6$	$C_{14}H_{18}N_2O_5$	$C_{36}H_{60}O_{18}$
발견연도	B.C. 11세기	1972	1892	1965	1971
원료 및 제법	사탕수수나 사탕무 우에서 추출	옥수수전분을 이성화 시킴	포도당에 수소 반응 시킴	아스파틴산과 페닐알라닌 합성	스테비아 건엽에서 추출
성질	백색 결정	투명 시럽 당류증 수용 성이 가장 큼	백색 결정, 무 색무취, 액상 및 분말, 용점 92°C	백색 결정	회백색 결정분말 용점 196-198°C
감미도	1	0.75	0.6 - 0.7	200	200 - 250
가격	순품기준 가격 (원)	580.20/kg	313/kg	1139/kg	95000-100000/kg
	감미도감안	580.2	417	1600 - 1900	475 - 500
감미의 질	기준	연한감미	연한감미	설탕과 유사한 맛	약간 쓴 맛
용해도	양호	양호	양호	양호	불량
작용의 영향	많음	많음	없음	없음	많음
용도	제과, 제빵, 음료, 통조림, 빙과 등 거의 모든 식품	음료, 빙과, 통조림, 과자	의약품, 일부의 식품, 접착제, emulsifier	Diet식품, 커피, 제과, 제빵, 음료, chewing gum	diet식품, 어육 연재품, 장류, 통조림, 음료
장점	상쾌한감미, 발효성, 저장성, 전분노화방지	액화당원료 사용에 의한 공정 합리화	diet용 및 sugarless chewing gum	설탕과 유사한 맛 인체에 무해	저칼로리, 비발 성, 비갈변성, 열안정성
단점	가격비싼편 충치, 당뇨의 우려	흡습성, 갈변심한 고형이 어려움 50°C 이상에서 감미도 저하	공업용으로 적합	열에 불안정	약간 쓴 맛 안좋은 뒷맛

표 5. 연도별 설탕 수급 동향

년도	수출		내수	
	물량	신장률	물량	신장률
83	333		446	
84	247	~ 25.6	499	
85	333	34.8	497	11.8
86	272	~ 18.3	534	~ 0.4
87	327	20.2	578	7.4
88	299	~ 8.6	596	8.2
89	326	9.0	654	3.1
90	335	2.8	656	0.3

~는 감소

표 6. 연도별 전세계 아스파탐 판매량 추이

년도	1983	1986	1987	1989	1990
판매량(MT)	3,000	7,000	7,700	8,500	10,800
금액(백만\$)	336	711	770	910	1,175

표 7. 미국, 한국, 일본의 아스파탐 제품들

제조회사	제품이름	조성
미원	그린스위트	APM 2.5%, β -cyclodextrin 2.5%, 유당 95%
Nutra Sweet	Equal	APM, Dextrose, Maltodextrin
Nutra Sweet	Sugar Delight	APM 1%, 설탕 99%
제일제당	화인 스위트	APM 2.5%, 구아검 0.2%, 유당 97.3%
味の素	Sweet Diet	APM 1.7%, 가루엿, 향료

표 8. 국내 저염 맛소금의 함량표

항목	미원	제일제당
KCl	21.85	20.0
NaCl	69.15	70.0
MSG	7.2	7.0
IG	0.05	-
Glycine	0.5	1.5
호박산	0.1	-
구연산	0.05	-
전분	1.0	0.1
구아검	0.1	-
기타	-	1.4
계	100.0	100.0

표 9. 시판 간장의 성분 분석

	식품공전 규격	A 社	B 社	C 社
건조감량(%)	-	69.89	70.43	75.74
총질소(w/v%)	0.8 이상	1.166	1.141	1.137
염도(%)	-	14.9	16.85	10.92
pH	4.0 - 5.5	4.92	4.84	5.09
순액스분 (w/v%)	9.0 이상	15.2	12.8	13.3
비중	-	1.183	1.168	1.122
증금속(ppm)	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하
비소(ppm)	1.5 이하	1 이하	1 이하	1 이하
환원당(%)	-	17	13	8

표 10. 과실 음료의 종류와 당산비의 예

과실	천연 과즙		50% 과즙음료	
	당도	당산비	당도	당산비
온주 밀감	11.5	12.5 ~ 15.5	12.0	18.0 ~ 25.5
사과	12.0	26.0 ~ 30.0	12.0	33.0 ~ 40.0
포도	14.0	18.0 ~ 22.0	14.0	30.0 ~ 40.0

표 11. 소오스 및 양념류의 수출입 동향

연도	수출		수입	
	수량(MT)	금액(1,000\$)	수량(MT)	금액(1,000\$)
1986	432	929	463	1,807
87	591	1,197	590	2,505
88	335	806	504	1,844
89	270	607	664	1,966
90	201	569	1,407	3,480

표 12. 백주의 생산, 출하, 재고 실적

(단위: Kt, *)

년도	생산		출하		재고	
	수량	증감률	수량	증감률	수량	증감률
1984	762,625	7.5	761,277	7.1	5,804	30.2
1985	791,872	3.8	789,764	3.7	7,912	36.3
1986	804,030	1.5	803,186	1.7	8,765	10.7
1987	878,900	9.3	881,327	9.7	6,322	27.8*
1988	1,031,199	17.3	1,031,444	17.0	6,174	2.3*
1989	1,210,837	17.4	1,209,702	17.3	6,990	13.2
1990	1,304,482	7.7	1,300,206	7.5	10,593	51.5

*는 감소

표 13. 시판 고추장의 성분 분석

	식품 공전 규격	A 社	B 社	C 社
수분(%)	58.0 이하	35.27	47.06	42.69
조단백(%)	4.0 이상	6.35	5.82	6.63
아미노태일소(mg)	150 이상	149	173	161
조지방(%)	-	0.04	0.29	0.19
capsaicin(mg)	-	1.2	1.5	0.6
pH	-	5.26	5.00	5.07
염도	-	8.5	8.9	8.8
증금속(ppm)	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하
비소(ppm)	1.5 이하	1 이하	1 이하	1 이하
환원당(%)	-	34	40	31
흐름성	-	1.13	1.54	1.67

흐름성: 점도의 간접적 지표로서 흐름성이 클수록 점도가 작다.

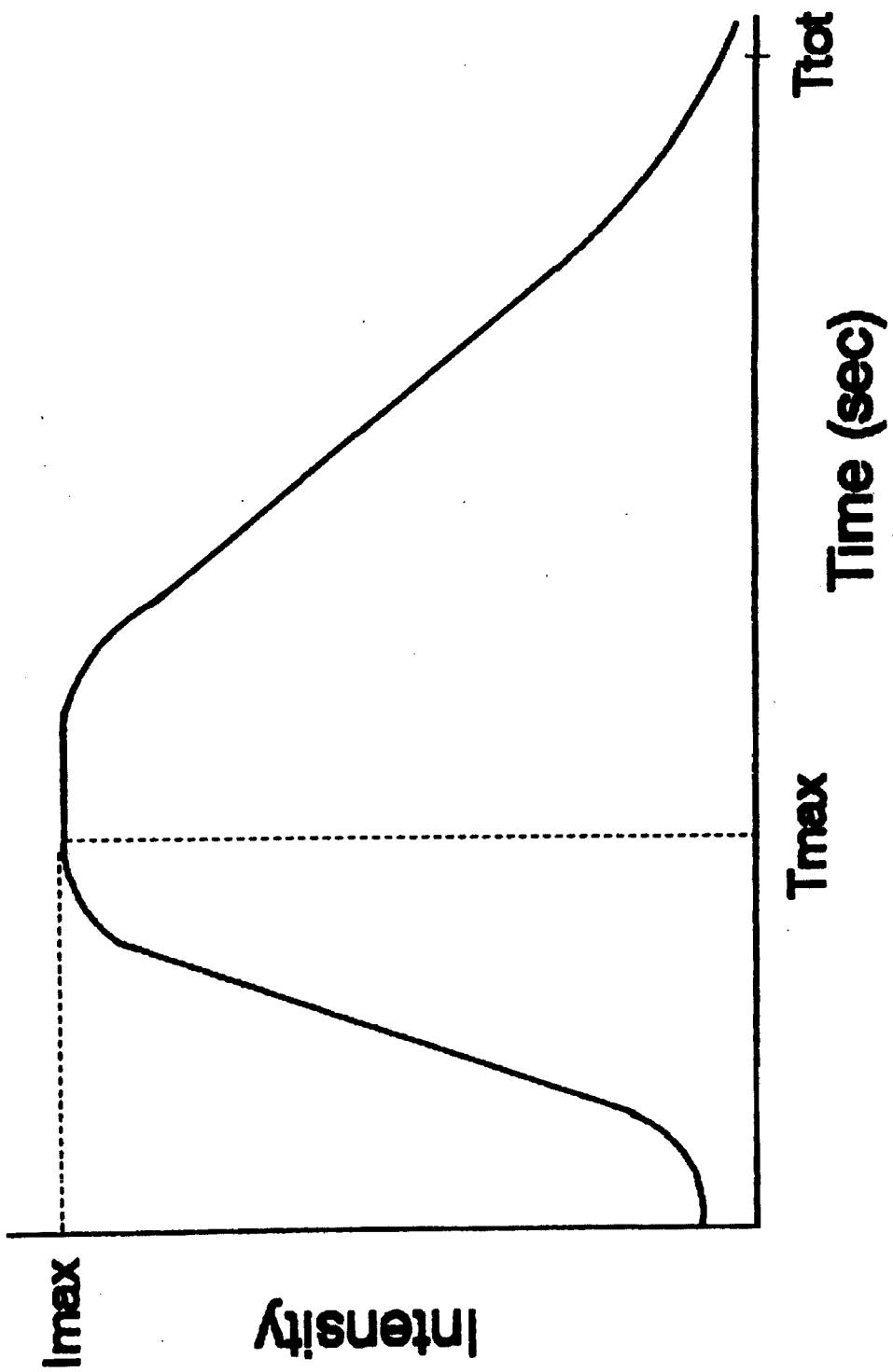


그림 1. Typical time-intensity (TI) curve

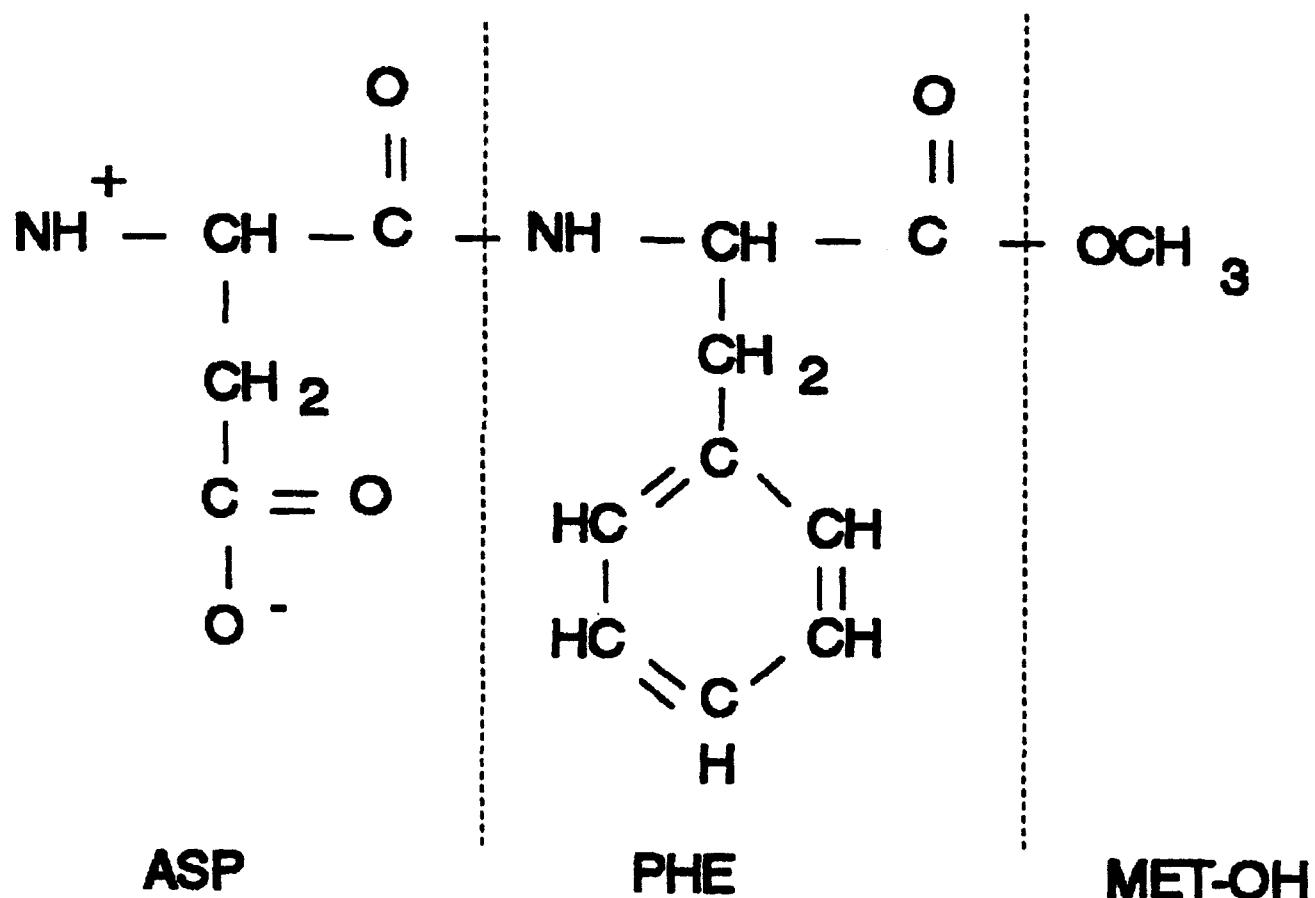


그림 2. 아스파탐의 구조

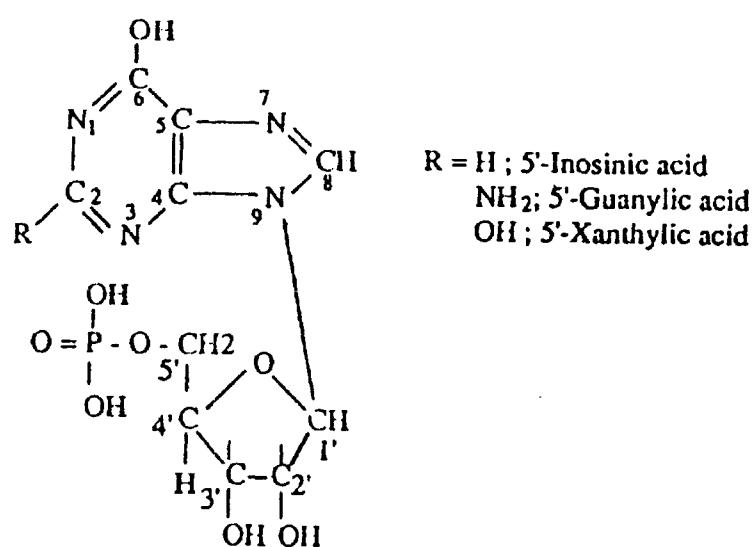


그림 3. Structure of 5'-ribonucleotides

Synthesis and Sensory Evaluation of
O-Aminoacyl Sugar Alcohols

Hai-Jung Chung, Purdue University

Objective: A strong demand for replacement of sucrose and other fermentable sugars has stimulated research on sugar alcohol sweeteners. Interest in sugar alcohols as an alternative sweeteners to sucrose centers around the fact that they may potentially reduce the incidence of dental caries compared with sucrose or D-fructose. Since sugar alcohol sweeteners are not intensely sweet, chemical modifications of the molecule were made in order to enhance sweetness. The objective of this study was to examine the effect of chemical modifications on the taste quality and intensity of sugar alcohol sweeteners.

Method: Three different N-blocked amino acids (N-t-BOC-glycine, N-t-BOC-L-alanine and N-t-BOC-L-valine) were esterified with free hydroxyl groups of D-glucitol and xylitol in the presence of N,N'-dicyclohexylcarbodiimide(DCC) and 4-dimethylamino pyridine(DMAP). The protecting groups were subsequently removed by acid hydrolysis which led to the formation of the series of mono-, di- and tri-O-aminoacyl sugar alcohols. These compounds were purified and the tastes of them were evaluated by trained panelists.

Result: It was observed that O-aminoacyl sugar alcohols with a glycine residue have a very weak sweet taste, some of O-aminoacyl sugars with L-alanine are sweet, and most of the L-valyl sugar alcohols exhibit a bitter taste.