

## 한국인 상용 식물성 식품의 타우린함량 조사

박태선<sup>†</sup> · 박정은 · 장준성 · 손미원\* · 손경희

연세대학교 식품영양학과, 식품영양과학연구소

\*동아제약(주) 연구소

### Taurine Content in Korean Foods of Plant Origin

Tae-Sun Park<sup>†</sup>, Jung-Eun Park, Jun-Sung Chang, Mi-Won Son\* and Kyung-Hee Sohn

Dept. of Food and Nutrition, Research Institute of Food and Nutritional Sciences,  
Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

\*Research Laboratories of Dong-A Pharmaceutical Co. Ltd., Kyungki-do 449-900, Korea

#### Abstract

Taurine content in Korean foods of plant origin was determined for 118 commonly used food items including cereals, potatoes, pulses, nuts, seeds, vegetables and fruits. Taurine concentration in food sample was analyzed using an automated amino acid analyzer(Biochrom 20, Pharmacia LKB) based on ion-exchange chromatography. Taurine was frequently detected in plant kingdom in much lower concentrations(1/100~1/1000) than those found in marine lifes and mammals. Glutinous rice, glutinous millet and sorghum did not contain taurine, while 0.7~3.9mg taurine/100g dry wt were detected in rice, barley and their products. Potatoes and sweet potatoes contained 0.3~1.2mg taurine/100g wet wt, and sesame seeds, perilla seeds, almonds, walnuts and ginkgo nuts contained 0.7~3.0mg taurine/100g wt. Taurine concentration was undetectable in most of the pulses, and in a large number of vegetables. Garlic bulbs, eggplants, green peppers, lotus roots, and cabbages have a relatively high level of taurine(around 1mg taurine/100g wet wt) among vegetables. Taurine was absent or found in very low levels(<1mg taurine/100g wet wt) in most of the commonly used fruits.

**Key words:** taurine content, Korean foods, amino acid analyzer

#### 서 론

함황아미노산의 일종인 타우린(2-aminoethanesulfonic acid)은 간에서 담즙산을 포함시켜 장으로 배설 시키므로써 섭취된 지방의 흡수를 도와주고, 혈중 콜레스테롤 및 중성지방 농도를 저하시키는 기능(1-3)을 담당하는 이외에도 뇌발달, 망막기능, 심장보호작용, 삼투압조절, 생식기능, 성장발달, 간기능보호 및 산화성 독성물질제거 등과 같은 매우 다양한 기능을 지니는 생체내 활성물질이다(4,5). 아미노산 중 분자량이 비교적 작은 타우린(M.W. 125.1)은 아미노기가 β-탄소에 연결되어 있다는 점 이외에도 carboxyl기 대신에 sulfonic acid기가 α-탄소에 치환되어 있는 등 다른 α-아미노산과는 상이한 구조적 특성을 지니고 있다(Fig. 1). 일반적으로 α 탄소에 결합된 -COOH기에 대한 pK 값은

2.1로서 그 이상의 pH에서 carboxyl기는 -COO<sup>-</sup>로 이온화되는 반면, 타우린에 함유된 -SO<sub>3</sub>H기의 pK값은 1.5로 이보다 더 낮고, 따라서 타우린은 다른 아미노산에 비해 더 낮은 pH에서도 이온화되는 성질이 있다. 이러한 구조적 특성으로 말미암아 타우린은 ion-exchange chromatography column에서 다른 아미노산에 비해 비교적 빨리 column을 빠져나오게 된다.

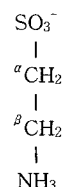


Fig 1. Chemical structure of taurine.

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

단백질 합성에 사용되지 않은 채 생체내에서 유리아미노산으로 존재하는 타우린은 동물의 거의 모든 조직에서 밀리몰 범위의 고농도로 존재하는 반면, 식물성 조직에서는 일반적으로 일부 해조류(6,7)를 제외하고는 거의 발견되지 않는 것으로 알려져 왔다(8-10). 상용하는 식품을 대상으로 타우린함량을 분석한 보고로는 세계적으로 몇 편의 연구(5,11-18)가 있었으나 대부분이 육류와 어패류를 중심으로 제한된 숫자의 시료에 대하여 실시되었고, 생태계에서 대략적인 타우린의 분포를 파악하는 이외에 1일 타우린섭취량을 산정하기 위한 database 자료로서는 부족한 점이 많았다. 현재 우리나라 식품에 대한 타우린함량 분석은 국립수산물진흥원에 의해 유일하게 어패류와 해조류를 대상으로 행하여져 어패류 221종과 해조류 19종에 대한 타우린함량이 제시되어 있으나(19), 이를 제외한 식품항목에 대하여는 분석이 전혀 이루어지지 않았고, 1인 1일 타우린섭취량에 대한 조사자료도 전무한 실정이다.

본 논문에서는 타우린이 회박한 것으로 알려진 식물성 식품을 중심으로 곡류, 감자 및 전분류, 두류, 견과류 및 종실류, 채소류 중 한국인이 상용하는 식품 총 118종에 대하여 타우린함량을 분석하여 제시하는 바이다. 이와 같은 자료는 앞으로 한국인의 타우린 섭취량 및 권장량을 파악하는데 있어서 기초자료로 활용될 수 있을 것이며, 더 나아가 타우린을 이용한 기능성 식품 제조시 적정 함유량을 결정하는데 중요한 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

## 재료 및 방법

### 시료선정 및 전처리

국내에서 생산, 유통되는 식물성 식품 중 곡류 및 곡류 가공식품 36종, 감자 및 전분류 5종, 두류 13종, 견과류 및 종실류 10종, 채소류 36종, 그리고 과일류 18종을 각 종류별로 두군데 이상의 서울시에 소재한 구입처를 통해 1997년 6월부터 1998년 1월 사이에 수집하여 시료로 사용하였다. 분말상태의 시료를 제외한 모든 식품시료는 0.05M potassium phosphate buffer(pH 6.8)에서 polytron homogenizer(M133/1281-O, Biospec Products Inc. Bartlesville, OK, USA)를 사용하여 5~40%(wt/vol) 균질용액을 형성하였고, 20,000×g, 4°C에서 30분간 원심분리한 후 상층액을 모아 타우린분석 시까지 -20°C에 보관하였다. 분말시료는 같은 buffer를 사용하여 액체용액으로 만든 후 위에서와 같은 방법으로 처리하였다. 견과류 및 종실류 등과 같이 지방함량이 높은 시료에 대하여는 Awapara(20)의 방법에 준하

여 균질화된 시료상층액에서 지질성분을 제거하였다. 즉, 균질시료 상층액 1.5ml에 4ml의 chloroform을 더하여 3분간 vortex한 후 900×g에서 10분간 원심분리하고, pasteur pipette을 사용하여 아미노산이 함유된 수층액층을 분리한 후 깨끗한 tube에 옮겨 타우린 분석 시까지 -20°C에 보관하였다.

### 타우린함량 분석

균질화된 시료상층액 500μl을 1.5ml microeppendorf tube에 취하고 20% sulfosalicylic acid 용액 125μl를 가하여 vortex한 후 4°C에서 60분간 방치하였다. 14,000×g에서 10분간 원심분리하여 단백질을 침전물로 제거시키고, 상층액을 취하여 깨끗한 tube에 옮긴 후 아미노산 분석기에 주입시키기 직전에 0.2μm filter(PVDF Aerodisc 13, Gelman Sciences)를 사용하여 여과하였다.

타우린농도 분석은 ion-exchange chromatography(21)에 입각한 아미노산 전용분석기(Biochrom 20, Pharmacia LKB Biotech, Cambridge, England)를 사용하여 측정하였다. 전처리된 시료 20μl를 sample loading capsule을 통해 lithium high performance column(90×4.6mm, Pharmacia LKB Biotech)에 주입하였으며, mobile phase로는 0.20M lithium citrate buffer pH 2.80(34°C, 2분)와 0.30M lithium citrate buffer pH 3.00(34°C, 12분)를 25.0ml/h의 유속에서 단계적으로 사용하였다. Column을 통해 분리된 아미노산을 ninhydrin 시약으로 발색시킨 후 570nm에서 그 농도를 측정하였으며, 다음 시료가 주입되기 전 0.3M lithium hydroxide 용액(88°C, 5분)을 사용하여 column을 씻어낸 후 regeneration 단계를 거쳤다. 시료 1개당 분석에 소요되는 총 시간은 약 60분 정도였다.

각 시료의 아미노산 농도는 타우린, phosphoserine과 phosphoethanolamine이 각기 0.5mM 농도로 함유되어 있는 아미노산 표준용액 20μl를 주입시켜 얻어진 peak의 면적을 각 시료에서 얻어진 peak의 면적과 비교하여 계산하였다. 여러개의 식품시료에 일정량의 타우린을 첨가시켜 회수율을 측정된 결과 98~102% 범위의 높은 회수율을 보였다. 모든 식품시료에 대하여 타우린농도 분석을 2회씩 실시하였으며, 분석치는 평균값으로 표시하였다.

### 결과 및 고찰

타우린, phosphoserine과 phosphoethanolamine을 함유하는 표준 아미노산용액의 chromatogram이 Fig. 2에 제시되어 있다. 타우린은 phosphoserine 및 phospho-

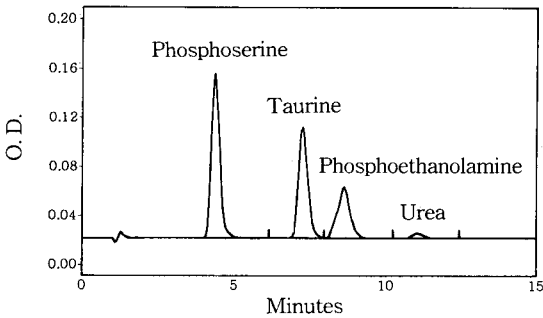


Fig. 2. Chromatogram of standard amino acid mixture.

ethanolamine peak과는 완전히 분리되어진 단일 peak로 분리/검출되었으며, resolution time은 약 7.0~7.3분 정도였다. Lähdesmäki(22)는 식물조직에 함유되어 있는 phosphoserine 또는 phosphoethanolamine 등과 같은 산성 아미노산이 종종 ion-exchange chromatography에서 타우린 peak와 겹쳐져 타우린의 overestimation을 초래할 수 있음을 시사한 바 있으나 본 연구에서 사용된 chromatography system에서는 이러한 문제가 나타나지 않았다.

곡류 및 곡류가공품의 타우린함량이 Table 1에 mg/100g과 nmoles/g 단위로 각기 제시되어 있다. 찹쌀의 경우 현미와 백미 모두에서 타우린이 검출되지 않았고 찹쌀을 원료로 한 약식과 인절미, 그리고 차조, 차수수 와 기장(도정곡)에서도 타우린이 발견되지 않았다. 백미 멥쌀에는 2.54mg/100g dry wt의 타우린이, 그리고 흑향미 멥쌀에는 0.10mg/100g dry wt의 타우린이 함유되어 있었으며 멥쌀을 원료로 한 가래떡, 백설기, 송편 및 절편에서도 0.68~3.94mg/100g wet wt의 타우린이 검출되었다. 옥수수(삶은 것)에는 0.26mg/100g wet wt의 타우린이, 그리고 옥수수빵에는 0.21mg/100g의 타우린이 함유되어 있었으며, 보리(압맥)와 미숫가루에는 3.24mg/100g dry wt 및 1.53mg/100g dry wt의 타우린이 함유되어 있었다. 메밀국수에는 0.98mg/100g dry wt의 타우린이 그리고 밀가루에는 0.45mg/100g dry wt의 타우린이 함유되어 있었으며 식빵과 스카게티국수에도 각각 3.19mg/100g과 6.22mg/100g dry wet의 타우린이 함유되어 있었다. 한편, 국수, 크로와상, 도우넛, 머핀, 불란서빵 등의 제빵제품에는 타우린이 발견되지 않았다. 과자류는 종류에 따라 대개 3.96mg/100g(모나카)~1.58mg/100g(웨하스)의 분포를 보였고, 초코파이, 스낵(깡종류), 크래커와 두가지 종류의 아침식사용 시리얼에서는 타우린이 검출되지 않았다. 한편, 새우맛을 내는 스낵에는 24.1mg/100g wt로 매우 높은 타우린이 함유되어 있었는데 이는 타우린함량이 높은 새우가

Table 1. Taurine content of cereals

Foods	mg/100g wt	nmoles/g wt
Rice(Well-milled)	2.54	203
Black rice(Non-glutinous)	0.10	8.00
Karaedok	0.68	54.4
Paeksolgi	3.94	315.2
Songpyun	2.99	239.2
Cholpyun	2.22	177.6
Yaksik	<sup>1)</sup>	-
Ingeolmi(with Soybean flour)	-	-
Glutinous rice(Brown rice)	-	-
Glutinous rice(Milled)	-	-
Glutinous millet	-	-
Glutinous sorghum	-	-
Prosomilet(Milled grain)	-	-
Rolled barley	3.24	259
Parched barley powder	1.53	122
Sweet corn(Steamed)	0.26	20.8
Wheat flour(Medium)	0.45	36.2
Loaf bread	3.19	255
Noodles(Dried)	-	-
Spaghetti(Dried)	6.22	498
Buckwheat noodle(Dried)	0.98	78.4
Monaka	3.96	317
Potatochip	3.36	269
Yakkwa	3.46	277
Corn bread	0.21	16.8
Corn flakes(Cereals)	-	-
Froot ring(Cereals)	-	-
Wafers(Vanilla)	1.58	126
Chocopie	-	-
Croissant	-	-
Doughnuts	-	-
Muffins	-	-
French bread	-	-
Snack(Shrimp flavor)	24.10	1926
Snack(Wheat flour)	-	-
Cracker(Plain)	-	-

<sup>1)</sup>Not detected.

재료에 첨가되었기 때문인 것으로 사려된다.

곡류의 타우린 함량을 측정된 연구로는 유일하게 1989년 Pasantes-Morales 등 (11)의 보고가 있는데 O-phthalaldehyde를 사용하여 아미노산을 유도체화시킨 후 HPLC 방법에 의해 동물성 및 식물성 식품에서 타우린 함량을 측정된 결과 분석에 사용된 6가지 곡류시료(멥쌀, 옥수수, 귀리, 호밀, 밀과 보리)에서 타우린이 검출되지 않았음을 보고한 바 있다. 이와 같은 차이는 농산물의 영양소 성분이 재배지역의 토양, 기후 등에 의해 영향을 받는다는 점 이외에도 분석방법에서 오는 차이 때문인 것으로 사려된다. 같은 연구에서는 또한 Sturman(23)에 의해 1μmol/100ml 이상의 타우린을 함유하고 있는 것으로 발표된 우유에서 타우린이 전혀 검출되지 않는 것으로 보고하고 있어서 일정량 이하의 타우린이 검출되지 않았을 가능성을 내재하고 있는 것으로

사려된다.

감자류 및 전분류, 두류 그리고 견과류 및 종실류의 타우린함량은 Table 2에 제시된 바와 같다. 감자와 고구마에는 각기 1.16mg/100g wet wt과 0.26mg/100g wet wt의 타우린이 함유되어 있었으며, 감자전분과 당면에서는 타우린이 검출되지 않았다. 두류 중에서는 강남콩과 녹두가 각기 0.56mg/100g wet wt과 4.56mg/100g dry wt의 타우린을 함유하였으며, 그의 분석에 사용된 두류시료(대두, 완두콩, 붉은팥, 밤콩, 검정콩)에서는 타우린이 검출되지 않았고, 세가지 종류의 두부제품에서도 타우린이 검출되지 않았다. 한편, 두유제품에서는 제품의 종류에 따라 타우린함량에 차이가 심해 0.18~1.63mg/100g wet wt의 타우린을 함유하였다. 견과류 중에서는 아몬드 타우린함량이 2.30mg/100g dry wt으로 가장 높았고 호두가 1.99mg/100g dry wt, 그리고 은행이 0.67mg/100g wet wt의 타우린을 함유하였으며 그의 땅콩, 밤, 피스타치오, 잣과 도토리묵 등에서는 타우린이 발견되지 않았다. 종실류에서는 견과류에 비해

타우린함량이 높은 편이어서 참깨와 들깨에 각기 2.30mg/100g dry wt과 3.01mg/100g dry wt의 타우린을 함유하였다.

Dent 등(24)이 1947년에 partition chromatography를 사용하여 식물세포내의 유리아미노산 농도를 측정 한 연구에서는 감자추출물에 타우린이 함유되어 있지 않은 것으로 보고하고 있어 측정방법의 예민도 및 재배 지역에 따른 차이가 있음을 생각할 수 있다. 견과류 및 두류에서 타우린함량을 분석한 Pasantes-Morales(11)의 연구에 의하면 호두, 캐슈넛, 아몬드, 헤이즐넛, 잣과 피스타치오에서 4~46nmol/g의 타우린이 존재한 반면 땅콩에서는 타우린이 검출되지 않은 것으로 나타났다. 또한 두류에서는 검정콩, 잠두(horse bean)와 병아리콩(chick bean)에서 9~18nmol/g의 타우린이 발견된 반면 강남콩에서는 타우린이 검출되지 않은 것으로 나타나 본 연구의 결과와 부분적으로 일치하고 있다. 즉, 본 연구에서 얻어진 아몬드와 호두의 타우린함량은 Pasantes-Morales 등이 보고한 수치에 비해 약 10배 정도 더 높았으며, 견과류 중 땅콩에 타우린이 존재하지 않았다는 것은 그들의 결과와 일치하는 내용이다. 한편, Pasantes-Morales의 연구에서 각기 4.9nmol/g와 33.4nmol/g의 타우린이 있는 것으로 보고된 피스타치오와 잣에서는 본 연구의 결과 타우린이 검출되지 않아 앞으로 다양한 지역의 농산물을 대상으로 더 연구가 되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구의 분석에 이용된 거의 모든 채소류에서 타우린이 검출되지 않거나 가식부 100g당 1.3mg 이하의 매우 낮은 농도로 타우린이 존재하였다(Table 3). 마늘(1.34mg/100g wet wt), 가지(1.21mg/100g wet wt), 풋고추(1.10mg/100g wet wt), 연근(0.95mg/100g wet wt)과 양배추(0.78mg/100g wet wt) 등에서 1mg/100g 내외의 타우린이 검출되었는데 이것은 매우 소량이라는 하나 채소류 중에서는 비교적 타우린 함량이 높은 편이었다. 그의 양파에서도 0.15mg/100g wet wt으로 미량의 타우린이 발견되었다. 본 연구에 사용된 채소류 중 당근, 더덕, 도라지, 인삼(수삼, 백삼), 마늘쭉, 조선무, 우엉, 두릅, 갯잎, 미나리, 부추, 상치, 생강, 숙주, 콩나물, 시금치, 배추, 양상치, 오이, 참나물, 케일, 토마토, 대파 및 호박 등의 시료에서는 타우린이 전혀 검출되지 않았다.

배추와 무우에는 타우린이 함유되어 있지 않았으나 배추김치와 깍두기 시료에서 숙성기간 및 종류에 따라 5.80~32.0mg/100g wet wt 정도의 매우 높은 타우린이 함유되어 있었다. 본 연구실에서는 김치의 숙성과정 중 미생물작용에 의해 타우린합성이 유도되었을 가능성을 확인하기 위해 멸치젓국이 첨가된 배추김치를 제조하여 0~14일까지 실온에서 숙성시키면서 배추김치와

**Table 2. Taurine content of potatoes, pulses, nuts and seeds**

Foods	mg/100g wt	nmol/g wt
<i>Potato and their Starches</i>		
Potatoes(Raw)	1.16	92.8
Sweet potatoes(Raw)	0.26	20.8
Potato starch(Powder)	- <sup>1)</sup>	-
Sweet potato starch(Powder)	1.61	128
Starch vermicelli	-	-
<i>Pulses</i>		
Kidney beans(Raw)	0.56	44.8
Mungbeans(Dried)	4.56	365
Soybeans(Dried)	-	-
Peas(Raw)	-	-
Red beans(Dried)	-	-
Brown soybeans(Raw)	-	-
Black soybeans(Dried)	-	-
Soybean curd(Raw)	-	-
Uncur soybean curd	-	-
Soft soybean curd	-	-
Soybean milk A	0.18	14.4
Soybean milk B	1.63	130
Soybean milk C	0.59	47.2
<i>Nuts and Seeds</i>		
Peanuts(Roasted)	-	-
Chestnuts(Raw)	-	-
Almond	2.30	184
Ginkgo nuts(Raw)	0.67	53.60
Pine nuts	-	-
Pistachio nuts(Dried)	-	-
Walnuts(Dried)	1.99	159
Acorn starch jelly	-	-
Sesame(Dried)	2.30	184
Perilla seeds(Dried)	3.01	241

<sup>1)</sup>Not detected.

Table 3. Taurine content of vegetables

Foods	mg/100g wet wt	nmoles/g wet wt
Eggplant	1.21	96.8
Green pepper	1.10	88.0
Carrot	- <sup>1)</sup>	-
Dodok	-	-
Doraji	-	-
Ginseng(Fresh)	-	-
Ginseng(Dried, White)	-	-
Lotus root	0.95	76.0
Garlic, bulb(Raw)	1.34	107
Garlic, young stem	-	-
Korean radish root	-	-
Burdock	-	-
Bud of aralia(Raw)	-	-
Perilla leaf	-	-
Water dropwort	-	-
Leek	-	-
Lettuce	-	-
Ginger root	-	-
Mungbean sprout	-	-
Soybean sprout	-	-
Spinach	-	-
Chinese cabbage	-	-
Cabbage	0.78	62.4
Head lettuce	-	-
Onion	0.15	12.0
Cucumber	-	-
Chamnamul(Wild plant, Raw)	-	-
Kale	-	-
Tomato	-	-
Welsh onion(Large type)	-	-
Squash(Raw)	-	-
Kimchi(Chinese cabbage) A	6.75	540
Kimchi(Chinese cabbage) B	32.00	2560
Kimchi(Chinese cabbage) C	5.80	464
Kkakduki(Seasoned cubed radish roots)	31.40	2510
Dongchimi(Liquid)	-	-

<sup>1)</sup>Not detected.

김치국물시료에서 각기 타우린함량의 변화를 살펴본 결과 숙성기간에 따른 차이가 관찰되지 않았다. 또한 젓갈이 함유되지 않은 동치미국물 시료에서는 타우린이 전혀 검출되지 않은 것으로 미루어 보아 김치제조시 첨가된 젓갈의 종류 및 함량이 김치의 타우린함량을 결정짓는 주요 요인인 것으로 사료된다.

취를 비롯한 일부 동물에서 타우린은 합황아미노산인 메티오닌과 시스테인으로부터 생합성되거나 인체에서는 타우린생합성에 관여하는 효소가 결여되어 있어 생합성이 이루어지지 않고, 따라서 최근 타우린의 조건적 필수성이 대두되고 있다(25). 타우린의 경우 동물성 식품에 고농도로 분포되어 있는 반면, 식물성 식품과 우유에는 그 함량이 낮아 엄격한 채식주의자에 있어 타우린영양이 문제시 될 수 있으며 실제로 채식주의자의 소

변내 타우린 배설량이 정상인의 약 절반 정도로 낮게 나타남이 제시된 바 있다(10,26). 한국인이 상용하는 김치는 타우린의 우수한 급원이 될 수 있을 것으로 생각되며, 특히 채식주의자들에게 있어서 타우린영양을 유지하는데 큰 몫을 담당할 것으로 사료된다.

과실류 역시 타우린이 전혀 함유되어 있지 않거나 1mg/100g wet wt 이하의 매우 소량으로 함유되어 있었다(Table 4). 꽃감과 단감의 타우린함량은 1.94mg/100g wet wt와 0.64mg/100g wet wt으로 비교적 높은 편이었고, 귤(0.27mg/100g wet wt), 레몬 (0.55mg/100g wet wt)과 자몽(0.47mg/100g wet wt) 등의 감귤류에서도 소량이지만 타우린이 함유되어 있었다. 그외 백도와 망고 통조림에서 0.24~0.61mg/100g wet wt의 타우린이 존재하였고, 바나나(0.26mg/100g wet wt)와 참외(0.30mg/100g wet wt)에서도 소량이지만 하나 타우린 peak가 검출되었다. 기타 배, 사과(아오리), 딸기, 수박, 키위, 포도, 대추 그리고 딸기잼 및 사과잼 등의 과일시료에서는 타우린이 전혀 검출되지 않았다.

Kataoka와 Ohnishi(7)가 1986년에 해조류 및 육지에 서식하는 일부 식물을 대상으로 타우린의 분포를 조사한 바에 의하면 해조류는 15~998nmoles/g의 비교적 높은 함량의 타우린을 함유하는 한편, 버섯, 이끼류 및 양치류 등의 식물에서는 1~7nmoles/g의 타우린이 존재하는 것으로 보고되었다. 같은 해 Lähdesmäki(22)도 다양한 계통의 식물체를 무작위로 선정하여 타우린 농도를 측정할 결과 동물조직에 비해 소량이지만 하나 거의 모든 시료에서 타우린이 검출되어 타우린이 식물

Table 4. Taurine content of fruits

Foods	mg/100g wet wt	nmoles/g wet wt
Persimmon(Hard)	0.64	51.2
Persimmon(Dried)	1.94	155
Satsuma mandarine	0.27	21.6
Lemon	0.55	44.0
Grapefruit	0.47	37.6
Banana	0.26	20.8
Peach(Canned, White)	0.24	19.2
Mango(Canned)	0.61	48.8
Pear	- <sup>1)</sup>	-
Apple(Aorie)	-	-
Apple Jam	-	-
Strawberry	-	-
Strawberry Jam	-	-
Watermelon	-	-
Melon	0.30	24.0
Kiwi	-	-
Grape	-	-
Jujube	-	-

<sup>1)</sup>Not detected.

계에 폭넓게 분포하고 있음을 제시한 바 있다. 효모의 일종인 *Saccharomyces cerevisiae*, 곰팡이류 및 대장균에서 0.9~2.1nmol/g wet wt의 분포로 타우린이 함유되어 있었고, 감자, 양파, 소나무의 순과 새싹, 과일 등에서도 0.2~53nmol/g wet wt의 범위로 타우린이 분포되어 있음이 제시되어 본 연구의 결과와 일부 일치하고 있다.

육류의 타우린함량은 닭고기, 돼지고기 및 소고기의 종류별로, 그리고 같은 종류 내에서도 부위별 또는 장기별로 큰 차이를 보이는데 대략 10~200mg/100g wet wt(11,16,27)의 범위에 속하는 것으로 알려져 있다. 한편, 어류의 타우린함량은 육류보다도 월등히 높아 종류에 따라 100~500mg/100g의 타우린이 함유되어 있고, 특히 패류, 갑각류 및 연체류는 이보다도 2~3배 정도 더 많은 양의 타우린이 함유되어 있어서 가장 으뜸가는 타우린의 급원식품이라 할 수 있겠다(11-13,16,19).

예민도 및 신뢰도가 뛰어난 아미노산 전용 자동분석기를 사용하여 식품의 타우린농도를 분석한 본 연구의 결과에 준하여 볼 때 식물성 식품에는 타우린이 전혀 존재하지 않는다는 이전의 통념에서 벗어나 비록 동물 조직의 수백~수천분의 일에 해당되는 소량이지만 타우린이 식물세계에 폭넓게 분포하여 있음을 알 수 있었다. 아울러 식물조직에서 소량의 타우린이 담담하고 있을 생리적 기능에 대한 의문이 제기되며, 이에 관한 연구결과가 매우 흥미로울 것으로 기대된다.

## 요 약

한국인이 상용하는 식물성 식품 총 118종에 대하여 타우린 함량을 분석한 결과 다양한 종류에서 타우린이 폭넓게 분포하고 있었으나 그 함유량은 매우 적어 어패류 및 육류에서 발견되는 타우린 함량의 약 1/100~1/1000의 범위에 해당되었다. 곡류 중 찰쌀, 차조, 차수수에는 타우린이 검출되지 않은 반면, 멥쌀과 보리는 2~3mg/100g dry wt의 타우린이 함유되어 있었고 멥쌀을 원료로 한 떡류 및 곡류가공식품류에서도 0.7~3.9mg/100g dry wt의 타우린이 검출되었다. 감자와 고구마에서 0.3~1.2mg/100g wet wt의 타우린이 발견되었고, 강남콩과 녹두를 제외한 거의 대부분의 두류에 타우린이 존재하지 않는 것으로 나타났다. 들깨, 참깨, 아몬드, 호두 및 은행에서 소량이지만 하나 타우린이 검출되었으며(0.7~3.0mg/100g), 채소류 중에서는 마늘, 가지, 풋고추, 연근과 양배추 등에서 1mg/100g wet wt 내외의 타우린이 검출되었고 기타 상용되는 26가지 채소류에서는 타우린이 발견되지 않았다. 과실류 중에서

는 꽃감과 단감의 타우린 함량이 비교적 높은 편이었고(0.6~1.9mg/100g), 기타 사용하는 과실에서는 타우린이 검출되지 않거나 0.5mg/100g 미만으로 소량 존재하였다.

## 감사의 글

본 연구는 보건복지부에서 시행한 1997년도 보건의료기술 연구개발사업(#HMP-97-F-5-0022) 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 문 헌

1. 박태선, 이경신 : 식이내의 타우린보장이 무콜레스테롤 식이를 섭취하는 흰쥐의 혈액과 간의 지질수준에 미치는 영향. 한국영양학회지, **30**, 1132(1997)
2. Park, T. and Lee, K. : Dietary taurine supplementation reduces plasma and liver cholesterol and triglyceride levels in rats fed a high-cholesterol or a cholesterol-free diet. Paper presented at '97 International Taurine Symposium. Tucson, Arizona, USA(1997)
3. Gandhi, V. M., Cherian, K. M. and Mulky, M. J. : Hypolipidemic action of taurine in rats. *Ind. J. Exp. Biol.*, **30**, 413(1992)
4. Chesney, R. W. : Taurine: its biological role and clinical implications. *Adv. Pediatrics*, **32**, 1(1985)
5. Huxtable, R. J. : Physiological actions of taurine. *Physiol. Rev.*, **72**, 101(1992)
6. Schweigen, R. G. : Low-molecular-weight compounds in *Macrocystis pyrifera*, a marine algae. *Arch. Biochem. Biophys.*, **118**, 383(1967)
7. Kataoka, H. and Ohnishi, N. : Occurrence of taurine in plants. *Agric. Biol. Chem.*, **50**, 1887(1986)
8. Jacobsen, J. G. and Smith, L. H. Jr. : Biochemistry and physiology of taurine and taurine derivatives. *Physiol. Rev.*, **48**, 424(1968)
9. Mansford, K. and Raper, R. : Amino acid content of plants. *Nature*, **174**, 314(1954)
10. Rana, S. K. and Sanders, T. A. B. : Taurine concentrations in the diet, plasma, urine and breast milk of vegans compared with omnivores. *Br. J. Nutr.*, **56**, 17(1986)
11. Pasantes-Morales, H., Quesada, O., Alcocer, L. and Sanchez-Olea, R. : Taurine content in foods. *Nutr. Rep. Int.*, **40**, 793(1989)
12. Allen, J. A. and Garreti, M. R. : Taurine in marine invertebrates. *Adv. Mar. Biol.*, **9**, 205(1971)
13. Sakaguchi, M., Murata, M. and Kawai, A. : Taurine levels in some tissues of the yellowtail(*Seriola quinquerata diata*) and mackerel(*Seomber japonicus*). *Agric. Biol. Chem.*, **46**, 2857(1982)
14. Grosvenor, H. B., Laidlaw, S. A. and Kopple, J. D. : Taurine content of common food stuffs. *Fed. Proc.*, **46**, 891(1987)
15. Pasantes-Morales, H., López-Escalera, R. and Morán,

- J. : Taurine and zinc in nutrition and cellular development. In "Current Topics in Nutrition and Disease (Basic and Clinical Aspects of Nutrition and Brain Development)" Rassin, D. K., Haber, B. and Drajan B.(eds.), Liss, New York, p.217(1987)
16. Tsuji, K. and Yano, S. : Taurine/cholesterol ratio of well-consumed animal foods. *Sulfur Amino Acids*, **7**, 249(1984)
  17. Zhao, X. H. and Jia, J. B. : Taurine content in Chinese foods. Paper presented at '97 International Taurine Symposium, Tucson, Arizona, USA(1997)
  18. Roe, D. A. and Weston, M. O. : Potential significance of free taurine in the diet. *Nature*, **205**, 287(1965)
  19. 농촌진흥청 : 식품성분표. 제 5 개정판, 농촌생활연구소 (1996)
  20. Awapara, J. : Application of paper chromatography to the estimation of free amino acids in tissues. *Arch Biochem.*, **19**, 172(1948)
  21. Moore, S. and Stein, W. H. : Chromatographic determination of amino acids by the use of automatic recording equipment. In "Methods in Enzymology" Colowick, S. P. and Kaplan, N. O.(eds.), Academic Press, New York, Vol. 6, p.819(1963)
  22. Lähdesmäki, P. : Determination of taurine and other amino acids in plants. *Phytochemistry*, **25**, 2409(1986)
  23. Sturman, J. A. : Taurine in development. *Physiol. Rev.*, **73**, 119(1993)
  24. Dent, C. E., Stepka, W. and Steward, F. C. : Detection of the free amino acids of plant cells by partition chromatography. *Nature*, **160**, 682(1947)
  25. Rigo, J. and Senterre, J. : Is taurine essential for the neonates? *Biol. Neonates*, **32**, 73(1977)
  26. Picon, T. A. : Taurine update: metabolism and function. *Nutr. Today*, **July/Aug**, 16(1987)
  27. Worden, J. A. and Stipanuk, M. H. : A comparison by species, age and sex of cysteine sulfinatase activity and taurine concentrations in liver and brain of animals. *Comp. Biochem. Physiol.*, **82**, 233(1985)

(1998년 5월 14일 접수)