J. Fd Hyg. Safety
Vol. 23, No. 2, pp. 142~148 (2008)

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

다소비 식품의 식품첨가물 사용 실태조사

서계원 · 양용식 · 조배식 · 강경리 · 김종필 · 김은선* · 박종태
광주광역시 보건환경연구원

The Survey on Food Additives in Frequently Consumed Food

Kye-won Seo, Yong-shik Yang, Bae-sick Cho, Gyung-lee Gang, Jong-pil Kim, Eun-sun Kim*, and Jong-tae Park
Gwangju Metropolitan Institute of Public Health and Environment Research
(Received March 27, 2008/Accepted June 21, 2008)

ABSTRACT – We conducted this analysis to make consumers have useful information about consumed foods on the market by investigating the additives contained in food. Korean food additive code (2007) allowed 634 kinds of food additives to be used in domestic products. The food additives consisted of 426 kinds of synthetic additives, 201 kinds of natural additives and 7 kinds of mixture additives. We purchased total 117 kinds of samples; 94 items including sorts of nuts, vegetables and dried fishery products from local markets and discount marts, and 23 kinds of traditional liquors from March to November, 2007, and we researched for various food additives like artificial sweetener, tar pigments and sulfur dioxide. We detected 11.5 to 4,452.3 mg/kg of sulfur dioxide in 18 out of 94 samples except liquors, finding out some artificial sweetener of sodium saccharin in 2 out of 23 liquors, however, no tar pigments were detected from all of the samples. We found out that 2 cases of shredded jujube from china (2476.6 and 4,452.3 mg/kg) proved to exceed regulatory guidance (2000 mg/kg) in sulfur dioxide. Also, we found out that one dried cherry tomato from china contained 88.9 mg/kg and one domestic dried pumpkin 1653.7 mg/kg of sulfur dioxide which should not be detected in vegetables. In traditional liquors, 2 items out of all samples contained 0.4 and 11.1 mg/kg of sodium saccharin which is strictly prohibited to use in liquors.

Key words : Korean food additive code, sulfur dioxide, synthetic additives, artificial sweetener, tar pigment, saccharin

서 론

세계적으로 인구가 급속하게 증가함에 따라, 식품의 대량 생산이 현실적인 과제로 대두되면서 식품업계는 생산능률을 향상시키고, 값이 싸면서도 소비자의 시각, 미각을 만족시킬 수 있는 식품을 생산하기 위해 식품첨가물을 대량 사용하게 되었다. 따라서 현재에도 새로운 식품첨가물들이 지속적으로 개발되고 있으며, 그 사용량 또한 급속하게 증가하고 있는 추세이다[1].

우리나라는 식품첨가물을 식품위생법에서 "식품의 제조·가공 또는 보존함에 있어 식품에 첨가, 혼합, 침윤, 기타의 방법에 의하여 사용되는 물질"로 정의하고 있다[2]. 미국 FDA (Food and Drug Administration)에서는 "식품에 첨가되는 물질로, 식품의 성분을 직접 또는 간접적으로 구성하는 의도적이거나 비의도적인 생성물로 사용되거나, 또는 식품의 특성에 영향을 미치는 모든 물질"로 규정하고 있다[3]. 유럽 연합(European Union; EU)에서는 "감미료, 착색료 또는 보존료 등과 같은 일정한 기술적 기능을 획득하기 위해 식품에 의도적으로 첨가되는 물질"로 정의하고 있다[4]. 이와 같이 식품첨가물은 나라마다 그 관점에 따라 약간씩 다른 정의를 내리고 있으나 이를 종합해 보면, 식품첨가물이란 "식품의 제조, 가공, 보존, 외관적 가치 등을 향상시키고자 하는 분명한 목적을 위해 의도적으로 사용되는 비영양성 물질"로 규정할 수 있다. 그러나, 대부분의 소비자들은 식품첨가물이 식생활에 미치는 유효성보다는 식품첨가물의 유해성에 더 많은 관심을 가지고 있어, 식품첨가물의 안전성에 관한 논쟁이 자주 발생하고 있다. 그 중에서도 다소비 식품에 광범위하게 사용되고 있는 표백제, 타르색소에 대해서는 강한 거부감을 가지고 있는 실정이다.

식품은 특유의 색깔을 가지고 있는데 이들 색은 조리, 가공하는 동안 변색되거나 퇴색하는 경우가 많으므로, 가공

*Correspondence to: Eunsun Kim, Public health and environment institute of Gwangju, 898, Hwajeong-dong, Seo-gu, Gwangju, Korea
Tel: 82-62-380-1830, Fax: 82-62-380-1836
E-mail: sw973209@hanmail.net

식품에는 인공적으로 표백제나 착색료를 사용하여 식품의 외관적 가치를 향상시키고자 하는 경우가 많다. 아황산계 화합물은 환원력이 강한 아황산을 발생하고 이것이 황산으로 산화되는 과정에서 착색물질을 환원하는 강한 표백작용을 나타낸다[5]. 현재 우리나라 식품첨가물공전에는 무수아황산(sulfur dioxide), 아황산나트륨(sodium sulfite), 산성아황산나트륨(sodium bisulfite), 차아황산나트륨(sodium hydrosulfite), 메타중아황산칼륨 (potassium metabisulfite)의 6종이 표백제로 지정 고시되어 있으며 각각 사용기준이 설정되어 있다. 아황산을 과다 섭취하면 인체에 유해를 줄 수 있어 FAO/WHO에서는 1일 섭취량을 이산화황으로써 0.7 mg/kg이하로 정하고 있으며, 미국은 10 mg/kg이상 함유한 식품은 잔류량을 표시하도록 의무화하고 있다[6].

합성색소는 타르계와 비타르계로 나뉘며, 합성착색료로 많이 사용하고 있는 타르색소는 석탄 타르 중에 함유된 벤젠핵이나 나프탈렌핵으로부터 합성된 물질이다. 현재 식품첨가물로 허용되고 있는 것은 모두 산성 타르색소로써 화학구조에 따라 아조계(azo type), 크산틴계(xanthene type), 트리페닐메탄계(triphenylmethane type) 및 인디고계 (sulfonated indigo type)로 분류되고 있다[7]. 현재 우리나라에서는 식용색소 적색 2호, 황색4호 등 9종이 식품에 사용할 수 있도록 허용하고 있으며, 외국의 경우 일본 12종, EU 16종, 미국 9종 등이 허용되고 있다[8].

앞으로 사회가 점점 첨단 산업화 될수록 가공식품은 우리의 생활에서 더욱 더 큰 비중을 차지할 것이며, 가공식품의 섭취와 더불어 식품첨가물의 섭취는 당연하며 피할 수만은 없는 문제가 되었다. 그러나 식품첨가물의 섭취 증가와 안전성 문제에도 불구하고 식품첨가물의 사용 실태조사는 미진한 상태이다.

따라서, 본 연구에서는 광주시내에서 유통되고 있는 건포류, 건과류와 탁주에 대해 소비자들이 우려하는 타르색소, 아황산염류, 인공감미료의 사용실태를 조사하여, 향후 식품안전성관리 대책수립에 활용하고, 시민들에게도 올바른 식품을 구매할 수 있는 정보를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

2007년 3월부터 11월까지 모두 117건을 광주지역에 소재하는 재래시장, 대형할인마트와 전통막걸리 판매점에서 구입하였다. 유형별로 분류 해 보면 과실류 29건, 채소류 38건, 주류 23건, 건포류 16건, 기타 건수산물 11건이다.

실험방법

타르색소, 인공감미료 등 실험은 식품공전에 준하여 실험하였다[9].

타르색소

주류 제조등록 업체에서 제조한 탁주 19건, 음식점에서 소분 판매하는 탁주 4건 등 모두 23건(Table 1)을 구입하여, 주세법상 탁주와 약주에서 사용이 금지된 타르색소를 검사하였다.

시료에 약 200 mL를 취하여 적당히 물을 가하여 시험용액으로하였다. 알코올을 함유하여 중화한 다음 수욕상에서 알코올을 증발시키고 물을 보충하여 색소추출액으로 하였다. 정제과정에서 이 액 5 mL에 1% acetic acid 1 mL를 가하고 탈지양모 0.1 g을 넣어 잘 흔들어 섞은 다음 수욕중에서 30분간 가온 후 양모를 건져내어, 양모가 염색되지 않으면 불검출로 하였다. 양모가 염색되면 이 염색된 양모를 1% 암모니아 용액 5 mL 중에 넣고 30분간 가온한 다음 양모를 건져내고 초산으로 중화하고 약 1%의 농도로 조제하여 시험용액으로 했다. 이 시험용액 및 색소표준용액을 가지고 전개용매(amylalcohol : ethanol : 28% ammonia water = 10 : 10 : 1)로 하여 TLC (thin layer chromatograph plate)에 전개한 다음 시험용액과 색소표준용액의 Rf 치를 비교 관찰하였다.

인공감미료

시료를 약 20 g을 취한 다음 투석내액(NaCl 100 g, phosphoric acid 7 mL in H_2O 1000 mL) 약 20 mL를 가하여 혼합하였다. 이 혼합액을 투석용 튜브에 넣고 튜브 끝을 밀봉하였다. 미리 투석외액(phosphoric acid 7 mL in H_2O 1000 mL) 약 150 mL를 넣은 눈금이 있는 용기에 튜브를 넣고 투석외액을 가하여 전량을 약 200 mL로 맞추었다. 때때로 흔들어 주면서 실온에서 24~48시간 방치하여 투석한 후 투석용 튜브를 제거하고 투석외액을 가해 200 mL로 하여 투석액으로 하였다. 정제과정으로 이 투석액 20 mL를 25 mL 메스플라스크에 넣고 0.1 M TPA-Br (Tetrapropylammonium bromide)용액 2 mL를 가한 다음 물을 가하여 25 mL로 하였다. 이 액 5 mL를 정제용 카트리지로 역상계 카트리지(Sep-pak C18)에 분당 3~4 mL의 속도로 떨어트리고 물 10 mL로 세척한 후 메탄올과 물 혼합액 (40 : 60) 10 mL로 용출시켰다. 용출액 전량을 강음이온 교환형 카트리지에 분당 3~4 mL의 속도로 떨어트리고 0.1% 인산 5 mL와 증류수 5 mL를 사용하여 세척한 후 0.3 N 염산

Table 1. The list of various Takju analyzed (Unit: EA)

	Total	Rice	Ginseng	Deodeok	Pine nut	Millet	Black bean
Takju	23	16	1	2	1	2	1

5 mL로 용출시킨 액을 시험용액으로 하였다. 표준품인 사카린 나트륨은 Sigma Co. (St. Louis, U.S.A.)을 Ammonium phosphate dibasic(특급)은 Junsei Chemical Co. (Japan), Acetonitril과 물은 HPLC용으로 J. T. Baker (U.S.A.)제품을 사용하였다. 표준용액과 시료분석용액은 HPLC (Hewlett Packard 1050)로 측정하였으며[9-11] 분석조건은 Table 2와 같으며, 표준품은 25 mg/kg이 되도록 조제하여 사용하였다. 크로마토그램은 Fig. 1과 같다. 본 연구에서는 주류 제조등록 업체에서 제조한 탁주 19건, 음식점에서 소분 판매하는 탁주 4건 등 모두 23건을 구입하여 사카린나트륨을 분석하였다.

이산화황(모니어 윌리엄스 변법)

1000 mL 환저 플라스크에 증류수 200 mL를 넣고 100 mL 분액깔대기에 4 N HCl 90 mL를 넣어 두었다. 아린 냉각관에 물을 공급한 다음 가스 주입관을 통하여 N_2 gas를 gas 주입관을 통하여 0.21 L/min 속도로 통과시키고 이때 수기(ϕ 25 mm * 150 mm)에 3% 과산화수소 용액 30 mL를 넣었다. 15분 후 분액깔때기를 떼고 검체 50 g을 취하여 분쇄기에 넣고 5% ethanol 용액 100 mL를 넣은 혼합하여 플라스크에 넣은 다음 분액깔때기를 부착한 후 코크를 열어 수 mL가 남을 때까지 플라스크에 주입하였다. 1시간 45분 동안 가열하여 수기를 떼고 가스 유도관(bubber) 끝을 소량의 3% H_2O_2 용액으로 씻어 수기에 넣고 마이크로 뷰렛을 써서 0.01 N NaOH 용액으로 20초간 지속하는 황색이 될 때까지 적정하여 아래 식에 의하여 이산화황의 양을 계산하였다[9].

$$\text{이산화황(mg/kg)} = \frac{320 \times V \times f}{S}$$

0.01 N NaOH 1 mL = 320 μg SO_2
V: 0.01 N NaOH의 소비량(mL)
f: 0.01 N NaOH의 factor
S: 시료의 양(g)

본 연구에서는 주로 재래시장에서 과실류 29건, 채소류 38건, 건포류 16건, 기타건수산물 11건 등 총 94건을 수거하여 표백제인 이산화황을 분석하였다. 건포류 및 건수산물은 주로 수입산을 위주로 구입하였으며, 과실류 역시 시중에서 많이 판매되고 있는 중국산 곶감, 대추채, 건살구 등을 구입하였다. 채소류로는 중국산 고사리, 북한산 건표고버섯, 국내산 도라지, 토란대, 건호박 등을 수거하였다 (Table 3, 4, 5).

식품첨가물공전에 나와 있는 아황산나트륨 및 이를 함유하는 제제의 사용기준에서 사용량은 이산화황을 기준으로 하는데 각 식품에 대한 사용기준은 Table 6과 같다.

Table 2. HPLC conditions for not-permitted artificial sweetener

Instrument	Hewlett Packard 1050 Series HPLC, USA
Mobile phase	0.01M TPA-OH in 0.005M sodium dihydrogen phosphate : acetonitrile = 90 : 10, pH 3.5
Column	XTerra $^{TM}RP_{18}$ 5 ß¦, 3.9°ø150 ßÆ (40°…)
Detector	Variable wave detector
Flow rate	1.0 mL/min
Wavelength	UV 210 nm

결과 및 고찰

탁주에서 타르색소와 인공감미료 분석

탁주는 우리나라의 전통 술로 오래전부터 애용되어 왔으며 사람이 필수적으로 매일 섭취해야 할 필수 아미노산 15종이 평균 12.4 mg 정도 함유되어 있다[12]. 또한, 여러 종류

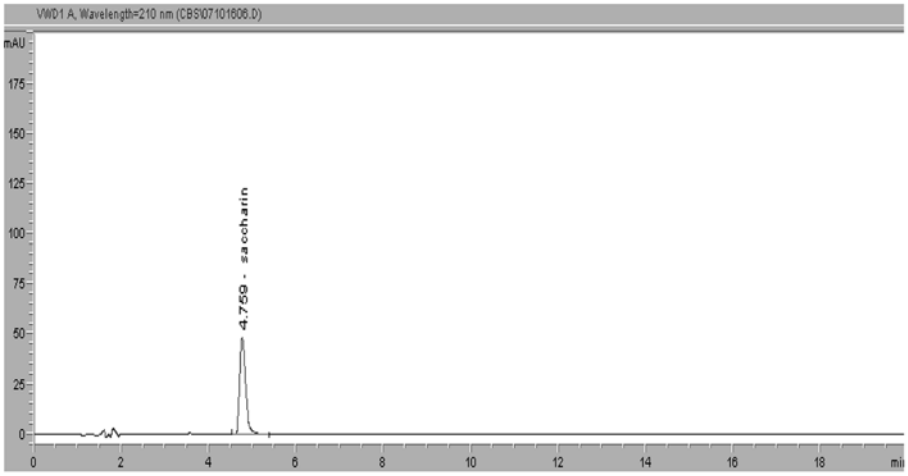

Fig. 1. Chromatogram of sodium saccharin standard by HPLC.

Table 3. Distribution(%) according to country of origin in 29 fruit samples in which SO2 was analyzed (Unit: EA)

	Total	China	U.S.A.	Thailand	Turkey	Philippine	Domestic
Fruits	29	11	1	2	2	1	12

Table 4. Distribution(%) according to country of origin in 38 vegetable samples in which SO_2 was analyzed (Unit: EA)

	Total	China	North Korea	Domestic
Vegetables	38	4	4	30

의 비타민과 각종 영양소가 골고루 들어 있어 영양 섭취에 의한 건강유지뿐만 아니라, 암 예방, 간 손상 및 갱년기 장애에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다[13]. 본 연구에서는 주류 제조등록 업체에서 제조한 탁주 19건, 음식점에서 소분 판매하는 탁주 4건 등 총 23건을 수거하여 주세법상 탁주와 약주에서 사용이 금지된 인공감미료인 사카린나트륨과 타르색소 분석을 실시하였다. 주류제조 등록업체에서 제조한 탁주 19건에서는 사카린나트륨이 검출되지 않았다. 그러나 음식점에서 주전자에 소분하여 판매하는 탁주에서는 4건 중 2건에서 각각 0.4 mg/kg, 11.1 mg/kg의 사카린나트륨이 검출되어 부적합 판정되었다.

현재 우리나라에서 주류에 허용되어 있는 인공감미료는 탁주에 아스파탐과 소주에 스테비오사이드 등이 있다. 아스파탐은 설탕보다 200배의 단맛을 내는 대체 감미료로서 당대사를 거치지 않음으로 80년대부터 당뇨병 환자들에게 안심하고 사용할 수 있는 감미료로 권장되어 왔다(Fig. 2).

스테비오사이드 역시 아스파탐과 비슷한 감미도와 가격을 갖는 천연감미료로서 인체에서 대사되지 않기 때문에 다이어트 감미료로도 알려져 있다. 그러나 사카린나트륨은 1897년 미국에서 발견된 인공감미료로 설탕의 200~700배의 단맛을 가지고 있는 가장 경제적이고, 효과적인 다이어트 식품 재료로 오래전부터 설탕의 대체품으로 사용되어 왔으나[14], 발암성 논쟁으로 안전성에 의심을 받기 시작하였다[15]. 국내에서는 1945년 해방 이전부터 사용하다가 1988년 아스파탐이 개발됨과 동시에 사카린의 유해론이 나오면서 1992년 허용식품의 범위를 대폭 줄였다. 현재는 김치와 절임식품, 발효유를 제외한 음료류, 어육가공품, 영양보충용 식품, 특수의료용도식품, 체중조절용 조제식품 및 시리얼류와 뻥튀기 등에만 사용하도록 규제하고 있다[10]. 우리나라에서 인공감미료 섭취량을 김 등의 연구결과에 의하면 사카린나트륨은 단무지, 아스파탐은 아이스크림, 아세설팜칼륨 및 수크랄로스는 아이스크림에 사용빈도가 가장 높은 것으로 보고되어 있다[16].

식품의약품안전청은 2003년 1월 언론보도를 통하여 전국에서 유통 중인 막걸리와 약주 782개 제품을 수거해 사카린 함유 여부를 검사한 결과, 36개 업체의 67개 제품(8.6%)에서 사카린나트륨이 검출되었고, 검출된 사카린나트륨의 농도는 최소 0.03 mg/kg에서 최대 299 mg/kg라고 밝혔다. 그러나 본 조사에서는 등록 제조업체 검체 19건을 검사한 결과 모두 사카린나트륨이 검출 되지 않아, 식약청 결과에 비해 검사 건수가 적은 것을 감안하더라도 사

Table 5. Distribution(%) according to country of origin in 27 fishery samples in which SO_2 was analyzed (Unit: EA)

	Total	China	Russia	U.S.A.	Chile	Peru	Domestic
Dried fishery products	27	8	3	2	1	8	5

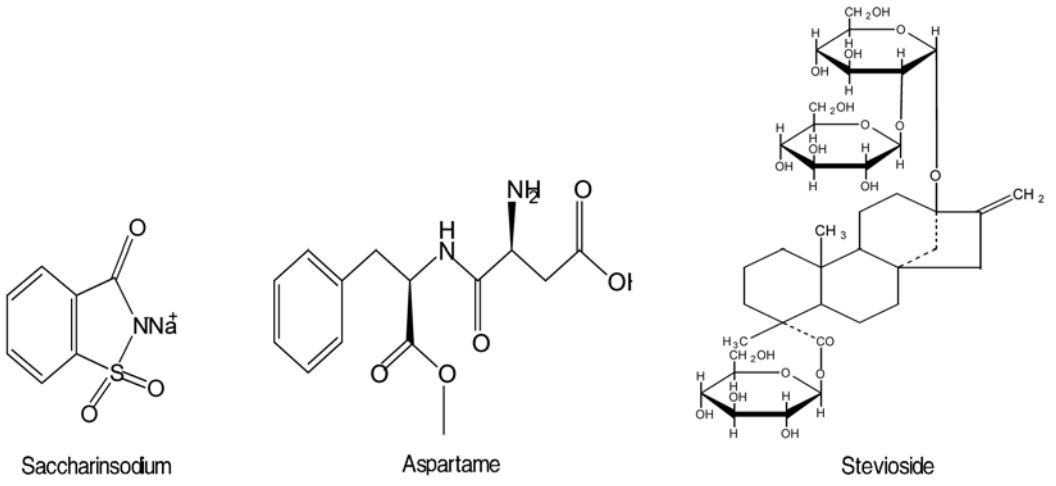

Fig. 2. The structure of sweeteners.

카린에 대한 불법적인 사용빈도가 줄어들고 있는 것으로 판단된다. 그러나, 흔히 주전자 등에 소분해서 파는 선술집 등에서는 단속의 손길이 미치기 어렵다는 것을 악용해 불법으로 사카린나트륨을 첨가해서 판매하고 있는 것으로 보인다. 주류관련 업체에서 사용 금지된 사카린나트륨을 사용하는 이유는 주류 감미료인 아스파탐, 스테비오사이드 등에 비해 단맛이 강하고 가격이 1/6~1/8로 훨씬 저렴하기 때문인 것으로 판단된다. 향후 선술집 주류에 대한 집중적인 점검의 필요성이 요구되었다.

타르색소는 식품에 색을 내기 위해 사용하는 합성착색료로 석탄의 콜타르에서 추출한 벤젠, 톨루엔, 나프탈렌 등을 재료로 하여 만들어진다. 주로 사탕, 음료수, 아이스크림, 껌, 과자 등의 가공식품에 사용되고 있다. 식품은 특유의 색이 있어서 색을 보고 식품의 신선도와 품질을 알 수 있다. 따라서 식품의 품질을 속이고 소비자를 속일 목적으로 타르색소를 사용하는 것을 법으로 금지하고 있다. 2004년 광주식품의약품안전청에 따르면 광주, 전남·북 관광지 내 식품접객업소에서 유통되고 있는 20개 업체 제품의 막걸리를 검사한 결과 일명 조 껍데기 술로 알려진 막걸리 1건에서 타르색소인 황색 4호가 검출되었다. 일반 막걸리에 비해 노랑색이 선명한 조 껍데기 술의 색을 더욱 선명하게 하기위해 첨가한 것으로 생각된다. 이번 연구에서 검사한 탁주 23건 모두 타르색소가 검출되지 않았다.

Table 6. Permitted use level of SO_2 content in various foods

Foods	Permitted Standard (mg/kg)
Dried gourd	5,000
Molasses and starch syrup	300
Taffy	400
Fruit wine	350
Fruit juice that is five times diluted prior to use, concentrated fruit juice, and processed fruits and vegetable	150
Dried fruits	2,000
Konjac flour	900
Shrimp flesh	100
Sugar	20
Fermented vinegar	170
Other food items	30
Sesame seeds, legumes, potatoes and pulses, fruits, vegetables, and their simply processed forms (skinned or cut)	N.D.

과실류, 채소류, 건포류 및 기타 건수산물에서 이산화황 분석

건과류·채소류와 건포류 94건에서 이산화황 함량을 조사한 결과를 Table 7과 같다. 식품공전 규정에 준하여 10 mg/kg 미만으로 검출된 것은 불검출로 처리하였다. 건과실류 중 중국산 대추채 5건에서 788.5 mg/kg~4452.3 mg/kg이 검출되었는데, 이중 2건은 각각 2476.6 mg/kg, 4452.3 mg/kg으로 2000 mg/kg을 초과하여 부적합으로 판정하였다. 터키와 태국산 건살구 3건에서는 747.2 mg/kg~1739.2 mg/kg이 검출되었고, 중국산 곶감 등 11건 중 3건에서는 12.4 mg/kg~99.7 mg/kg이 검출되었으나 부적합은 없었다. 채소류 38건에서는 북한산과 국내산 건표고 6건 중 4건에서 11.5 mg/kg~18.1 mg/kg이 검출되었고, 국내산 건호박 1건에서 1653.7 mg/kg, 그리고 중국산 건방울토마토에서 88.9 mg/kg가 검출되었다. Table 7의 기준에서 보는 바와 같이 과실류, 채소류 및 탈피, 절단 등 그 단순가공품에서의 아황산 기준은 불검출이며, 검사결과 건호박, 건방울 토마토는 부적합이었다. 기타 도라지, 고사리, 토란대, 고구마대 등은 모두 불검출이었다. 건포류 16건은 모두 불검출이었고, 기타 건수산물 11건 중 건새우 1건에서 45.5 mg/kg이 검출되었으나 기준 100 mg/kg 이하로 적합 판정되었다.

Table 7. The content of SO_2 detected in various foods

Foods	Samples	Sample No.	SO_2 content (mg/kg)	Origin	MRLs (mg/kg)
Fruits	Shredded jujube	5	2476.6, 4452.3 788.5, 1968.0, 1767.6	China	2000
	Dried apricot	3	802.9, 1739.2, 747.2	Turkey Thailand	
	Dried persimmon	3	99.7, 12.4, 57.6	China Domestic	
Vegetables	Dried pyogo	4	11.5, 16.5, 18.1, 16.5	North korea Domestic	30
	Dried tomato	1	88.9	China	N.D.
	Dried pumpkin	1	1653.7	Domestic	
Dried Fisheries	Dried shrimp	1	45.5	China	100

표백제 중 가장 많이 이용되고 있는 아황산염은 마른오징어 등 건어물, 건포도, 곶감 등 건조과일과 채소, 토란, 연근의 갈변 방지와 세균의 발육 억제에 효과가 좋다. 아황산계 화합물은 환원력이 강한 아황산을 발생하고 이것이 황산으로 산화되는 과정에서 착색물질을 환원하여 강한 표백작용을 나타낸다[17]. 특히, 이산화황은 황화합물이 많이 함유되어 있는 마늘, 양파, 딸기, 키위 등에 자연적으로 존재하고 있다. 이와 같은 천연식품에서 이산화황이 검출될 경우에는 인위적으로 첨가한 것인지 또는 천연적으로 존재하는 이산화황 함유량을 구명해 이산화황의 사용여부 판별시 기초자료로 활용하고자하는 보고도 있다[18]. 함 등[19]은 서울시내 건 해산물 도매시장인 중부시장으로 반입되는 국내산, 수입산 건 해산물에 대한 아황산염류 함량을 조사한 결과 명태포알 1건에서 195.3 mg/kg, 중국산 쥐치포 1건에서 114.2 mg/kg, 그리고 베트남산 쥐치포 6건에서 130.2~573.4 mg/kg이 검출되었으나, 본 연구 결과 대부분 건어포류의 불검출 성적과는 비교되었다. 또, 김 등[20]은 동물성 식품과 식물성 식품의 아황산염류 사용을 비교할 때 건조과실류와 건조채소류 특히 백색근채류 등 식물성 식품에서 아황산염류 사용이 훨씬 보편화 되어 있다고 보고하였다.

한국인의 식품첨가물 섭취량 조사에서 이 등의[21] 보고에 의하면 아황산 염류의 섭취량은 이산화황(SO_2)으로서 농촌이 0.018 mg, 도시평균 0.024 mg, 그리고 전국 평균이 0.022 mg, 최대 검출치 적용 시 0.149 mg, 허용치 적용 시 27.149 mg으로 실제 섭취량이 허용치보다는 매우 낮다. 그러나, FAO/WHO에서 평가된 이산화황(SO_2)의 ADI (acceptable daily intake)는 0.0~0.7 mg/kg로 체중 50 kg인 경우 35 mg에 이르므로 실제 섭취량은 이에 훨씬 못 미침을 보였으며, 일본의 경우는 0.073 mg이었다[17]. 현재 첨가물공전에는 무수아황산, 아황산나트륨, 산성아황산나트륨, 차아황산나트륨, 메타중아황산나트륨의 6종이 표백제로 지정 고시되어 있다. WHO에서는 이산화황의 ADI를 0.7 mg/kg으로 규정하고 있는데, 유해성은 기관지 수축, 두통과 복통을 유발하는 것으로 알려져 있다. 아황산염은 소화 과정에서 이산화황(SO_2)을 발생시켜 특히 천식 환자, 아황산 알레르기를 갖고 있는 사람에게는 훨씬 위험하다고 알려져 있다. 건강한 사람이라도 아황산염을 규정량 이상으로 섭취하면 두통, 복통을 비롯해 순환기 장애, 위점막 자극 등의 문제가 일어날 수 있어 주의가 요구된다[21].

산화방지와 갈변억제를 목적으로 사용되는 이산화황(SO_2)의 정량분석 방법에는 Monnier-Williams 변법 이외에 Modified Ranking법, 산증류 이온크로마토그래피법이 있다[22]. Modified Ranking방법은 Monnier-Williams 변법보다 약산성 조건에서 증류하며 증류시간이 짧아 같은 검체에 대해 낮은 검출 수치로 회수율이 낮다는 단점이 있다. 본 실험에서 사용된 Monnier-Williams 변법은 산증류과정을 거쳐 발생되는 이산화황을 과산화수소수 용액에 H_2SO_4 형태로 포집하여 NaOH로 적정하는 방법으로 별도의 기기가 필요 없는 장점이 있으나 검출한계가 높다. 그리고, 아세트산이나 휘발성지방산 등을 함유한 식품에 적용하는 데는 오차가 큰 것으로 알려져 식초가 함유된 절임식품에서의 이산화황 함량분석은 산증류 이온크로마토그래피가 적절하다는 보고도 있다[23].

본 실험에서 117건의 재료를 구입하여 식품첨가물의 사용 실태를 조사한 결과 대추채에서 표백제인 이산화황이 기준을 초과하여 검출되었고, 건방울 토마토, 건호박 등도 부적합 판정을 받았으며, 주류는 주점에서 파는 것은 제외하고는 이상이 없었다. 이러한 결과는 향후 건조식품에서 표백제와 주점에서 파는 주류에 대해서 지속적인 관심이 요구되었다.

식품첨가물은 식품의 외관, 풍미, 조직, 저장성 등을 향상시키기 위한 목적으로 사용된다. 식품첨가물의 안전성에 대해서는 많은 논란이 있지만 많은 식품첨가물들이 안전성이 입증되어 법적으로 허용되어 있고 실제로 많이 사용되고 있다. 식품의약품안전청에서는 식품첨가물의 위생적인 취급을 도모하고, 소비자에게 정확한 정보를 제공할 수 있도록 표시 사항을 일정 장소에 표시하도록 규정하고 있다. 지금까지는 식품표시기준에 의해 주요성분 중 5개 이상만 표시하도록 되어 있었지만 2006년 9월 이후 모든 원재료와 첨가물을 표시하는 방식으로 제도가 바뀌었다. 이에 따라 의무표시사항을 종전대로 표시하고 사용된 첨가물을 모두 표시하여야 한다. 식품성분 전체표시제는 소비자의 입장에서 보면 식품구매에 대한 선택권을 넓혀준다. 첨가물이 적거나 없는 음식을 원하는 소비자는 보존기간이 짧고 가격이 비싸더라도 그 제품을 구매할 것이다. 어떤 첨가물이 들어있는지 알고 식품을 섭취하는 것하고 모르고 섭취하는 것하고는 큰 차이가 있다. 이 제도의 장점을 살리려면 소비자들이 식품성분 표시를 꼼꼼히 살핀 뒤 구매하는 습관이 필요하다고 생각된다.

요 약

2007년 3월부터 11월까지 광주지역에 소재하는 재래시장과 할인마트에서 구입한 건과류・채소류와 건포류 등 94건, 전통 막걸리 판매점 등에서 구입한 탁류 23건, 모두 117건을 구입하여 식품첨가물인 이산화황, 타르색소와 인공감미료를 조사하였다.

건과류・채소류와 건포류 등 94건에서 이산화황을 조사한 결과 17건에서 11.5~4,452.3 mg/kg이 검출되었으며, 식품공전의 기준을 적용한 결과 건조과실류인 대추채 2건이 각각 2,476.6 mg/kg, 4,452.3 mg/kg이 검출되어 부적합하였고, 중국산 건방울 토마토에서 88.9 mg/kg, 국내산 건호박에서 1,653.7 mg/kg이 검출되어 부적합 판정되었다. 또한,

주류 23건을 구입하여 인공감미료와 타르색소를 검사한 결과, 탁주에서 사용할 수 없는 인공감미료인 삭카린나트륨이 2건에서 0.4 mg/kg, 11.1 mg/kg이 검출 되었으며, 합성착색료로 주류에서 많이 사용할 가능성이 있는 황색5호 등 타르색소는 검출되지 않았다.

참 고 문 헌

1. 신동화, 김용석, 이영환, 방정호, 엄애선, 신재욱, 이달수, 홍기형, 박성관, 최장덕, 김희연. 여러 기관의 일반시험법에 의한 식용 타르 색소의 규격 비교 시험, *J. Fd Hyg. Safety* **19**(4): 171-175 (2004).
2. 보건복지부, 식품의약품안전청, 식품위생법, (2007).
3. http://www.cfsan.fda. gov/~lrd/foodaddi.html
4. Groten jp, Butler w, Feron vj, Kozianowski g, Renwick ag and Walker r. An anlysis of the possibility for health implication of joint action and interactions between Food Additives. *Rrgulatory Toxicology and Pharmacology* **31**, 77-91, (2000).
5. 김창환, 문영덕, 양종범, 윤원호, 이치호, 고명수, 김대곤, 현재석. 식 품분석, 고문사, 서울, 268-272 (1996).
6. 이화정, 곽효선, 성준현, 최장덕, 최용훈, 최선희, 최정희, 김일, 김광수, 이승경, 최주희, 이주연, 소유섭, 이진영, 황아름, 이유성, 최은옥, 채 갑용. 신선식품 중 천연유래 이산화황 함량 모니터링, 식품의약품안 전청 연구보고서, **6**, 539-545 (2002).
7. 김광진, 허수정, 염태경, 김성열, 김미혜, 이효민. 식품첨가물 중 타르계 색소에 대한 위해분석 연구, 식품의약품안전청 연구보고서, **9**, 111-112 (2005).
8. 박성관, 이달수, 박승국. 식품 중 식용타르색소의 시료별 전처리 방법 확립 및 함량분,. 한국식품과학회,. **36**(6); 893-899 (2004).
9. 식품의약품안전청, 식품공전(2007).
10. 식품의약품안전청, 식품첨가물공전(2007).
11. 김희연, 윤혜정, 홍기형, 이창희, 박성관, 최장덕, 최우정, 박선영, 김지혜, 이철원. 식품 중 인공감미료의 분석법에 관한연구, 한국식품과학회지, **36**, 14-18 (2004).
12. 이성홍, 정문식. 시판 주류 중 Amino Acid의 정량, 한국환경위생학회지, **12**, 63-67 (1986).
13. 배송자, 김미향. 부산탁주협회 막걸리의 생리활성에 대한 연구용역, 신라대 식품영양학과(2001).
14. Oser B. L. Highlights in the history of saccharin toxicology. *Food Chem. Toxicol* **23**, 535 (1985).
15. Ellwein L. B., Cohen S.M. The health risk of saccharin revisited, Crit. Rev. Toxicol. **20**, 311 (1990).
16. 김희연, 윤혜정, 홍기형, 박성관, 최장덕, 최정미, 최우정, 박선영, 이 경주, 오세진, 박수미, 김민식, 김은정, 이철원. 식품 중 인공감미료의 섭취량에 관한 연구(II), 식품의약품안전청연구보고서, **7**, 113-117 (2003).
17. FAO/WHO Guid to the safe use of Food Additives. 2nd series (1997).
18. 김희연, 이영자, 홍기형, 권용관, 고현숙, 이영경, 이철원. 식품중 천연 유래 이산화황 함유량에 관한 연구, 한국식품과학회지, **32**, 544-549 (2000).
19. 함희진, 김무상, 최병현, 김명희. 시판 건 해산물 중 아황산염류 함 량조사, *J. FdHyg. Safaety* **14**(4), 380-385 (1999).
20. 이철원, 이달수, 문범수. 한국인의 식품 첨가물 섭취량 조사, *Kor. J. Food Hygiene* **4**(1), 1-20 (1989).
21. 조제선, 조무제, 하봉석. 식품첨가물. 집현사, 92-96 (1991).
22. 강길진, 오금순, 김형일, 최용훈, 김용재, 정연찬. 생약 중 천연유래 이산화황 함유량 및 그 출처, 한국식품과학회지, **33**, 514-520 (2001).
23. 이향희, 강경리, 조배식, 하동룡, 김은선. 광주지역 수입식품의 안전 성에 대한 조사 연구. 광주광역시 보건환경연구원보, **8**, 77-96 (2006).