

2009년 서울지역 유통 한약재의 이산화황 잔류실태 분석

윤용태[†] · 이성득 · 박애숙 · 신 영 · 김희순 · 김유경 · 최병현

서울시보건환경연구원

Analysis of Sulfur Dioxide Residue in Commercial Medicinal Herbs in Seoul (2009)

Yong Tae Yoon[†], Sung Deuk Lee, Ae Sook Park, Young Shin, Hwa Soon Kim,
Yoo Kyung Kim and Byung Hyun Choi

Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment,
Gwacheon 427-070, Korea.

ABSTRACT : This study was conducted to investigate the content of sulfur dioxide residues in medicinal herbs in Seoul in 2009. Sulfur dioxide in the samples were determined by Monnier-Williams's modified method. A total of 1,821 samples of 205 different types of herbs were collected from Kyung-Dong Herb markets and Oriental medicine hospitals in Seoul. Of these samples, 642 samples were domestic, and 1,179 samples were imported. Of the 1,821 samples, 61 (3.3%, 31 types) failed to meet the regulations for sulfur dioxide residues of KFDA in medicinal herbs. Among these 61 unsuitable samples, 17 (7 types) were domestic, and 44 samples (26 types) were imported. The content of sulfur dioxide in the domestic medicinal herbs ranged from 0 to 809 mg/kg, while those in imported medicinal herbs ranged from 0 to 4,481 mg/kg. Approximately 84.6% of the samples contained less than 10 mg/kg of sulfur dioxide and about 10.0% of samples contained more than 30 mg/kg of sulfur dioxide.

Key Words : Sulfur Dioxide, Commercial Medicinal Herbs, Modified Monier-Williams Method

서 언

경제발전과 생활수준 향상으로 보다 건강하고 안정된 삶을 위해 질병치료와 더불어 건강증진에 비교적 부작용이 적은 생약의 사용이 증가하고 있다. 최근에는 상황버섯 발효식초의 항암활성 (Chung *et al.*, 2010), 양마 잎의 항산화 활성 (Jin *et al.*, 2010), 발효인삼의 항산화활성 (Doh *et al.*, 2010)과 목향 추출물의 항비만 활성효과 (Yoon *et al.*, 2010) 등 생약의 생리활성에 관한 보고가 활발하여 생약에 대한 관심이 더욱 높아지고 있다. 전통적으로 사용되는 한약재는 자생하는 식물에서 직접 채취하여 사용하였으나 수요가 증가하면서 인공적으로 재배하여 사용하게 됨에 따라 장기간의 보관에 관심을 갖게 되었다 (Kim *et al.*, 2004). 한약재의 장기간 보존과 외관 품질 향상 및 빠른 건조를 위해 유향훈증, 연탄건조 등의 방법이 사용되고 있는데, 이때 발생하는 아황산가스는 무색으로 자극성 있는 냄새를 가지고 있고 한약재의 변질, 부패방지, 표백, 갈변방지 및 충해방지 등의 목적으로 사용되고 있다 (Sin *et al.*, 2004).

우리나라에서는 식품첨가물공전에는 무수아황산 (sulfur dioxide), 메타중아황산나트륨 (sodium metabisulfite), 메타중아황산칼륨 (potassium metabisulfite), 산성아황산나트륨 (sodium bisulfite), 아황산나트륨 (sodium sulfite), 무수아황산나트륨 (sodium sulfite anhydrous), 차아황산나트륨 (sodium hydrosulfite) 6종이 표백제, 합성보존료 또는 산화방지제로 지정 고시되어 각각의 사용기준이 명시되어 있으며 (KFDA, 2002), 한약재의 경우 '식품의약품안전청고시 (제2005-44호, 제2008-3호, 제2009-35호, 제2009-104호)'로서 생약 등의 잔류이산화황 기준 및 시험방법을 제정고시하고 있다.

아황산염의 표백작용은 시간의 흐름에 따라 환원 작용에 의하여 복원되므로 일반적으로 과량의 아황산염류를 사용하며, 이로써 식품 중에는 다량의 아황산염이 남게 된다. 아황산염은 생체내에서 빠르게 산화되어 황산염이 되고 아황산을 유리하여 위장장애를 유발하거나 천식, 기관지염, 복부 불편감, 두통 등의 부작용을 일으키는 것으로 알려져 있다 (Kang *et al.*, 2001). 따라서 이들을 섭취하게 되면 인체에 유해한 영향을 줄 수 있기 때문에 국제식량농업기구/세계보건기구에서는 1일 섭

[†]Corresponding author: (Phone) +82-2-570-3423 (E-mail) yytyoon@seoul.go.kr

Received 2010 August 27 / 1st Revised 2010 October 8 / 2nd Revised 2010 October 15 / Accepted 2010 October 16

취량을 아황산으로서 0.7 mg/kg body weight로 정하였고 (FAO/WHO, 1979), 미국 GRAS (Generally Recognized As Safe)에서는 아황산염을 10 ppm 이상 함유하는 식품에는 잔류량의 표시를 의무화하고 있다 (Taylor *et al.*, 1986).

아황산염의 측정법으로는 산증류-HPLC법, Monier-Williams 변법, Modified Rankine method, Ion Chromatography 등 여러 방법들이 보고되고 있다 (Jung *et al.*, 2003). 국내에서도 한약재의 이산화황의 자연함유량에 관한 연구보고 (Kang *et al.*, 2001; Lee 2005)와 잔류이산화황의 실태조사에 대한 연구가 보고 되었다 (Kim *et al.*, 2007; Kim *et al.*, 2000; Kim *et al.*, 2000; Kim *et al.*, 2004; Oh *et al.*, 2002). 식약청에서는 2005년 8월 1일 한약재 206품목에 대하여 생약종류별로 30, 200, 500, 1000 및 1500 ppm 이하의 5단계로 잔류이산화황 개별기준을 설정하는 ‘생약의 잔류이산화황검사 기준 및 시험방법’을 제정 고시하여 (KFDA Notification No 2005-44, 2005) 시행하여 왔으나 서로 다른 기준으로 인해 생기는 불량 한약재의 유통이 문제가 되었다. 생약의 안전성을 확보하기 위해 2009년 1월 8일부터 식약청에서는 보다 강화된 ‘생약의 잔류이산화황 검사기준 및 시험방법 개정’에 의하여 한약재 266 품목에 대한 기준을 식품과 같은 30 mg/kg 이하로 통일하여 시행하고 있다 (KFDA Notification No 2008-3, 2008). 또한, 2009년 6월 16일부터는 ‘생약 등의 잔류, 오염물질 기준 및 시험방법’에서 생약 등의 중금속, 잔류농약, 잔류이산화황 및 곰팡이독소 기준 및 시험방법 등을 정하여 생약 등의 품질관리를 하고 있다 (KFDA Notification No 2009-35, 2009).

현재 우리나라에서는 건강 증진을 위한 한약재의 사용이 증가하고 있으므로 유통 한약재의 안전성과 유효성을 확보할 수 있도록 강화된 품질관리가 필요하다. 따라서 전국 한약재 소비물량의 70% 이상을 공급하고 있는 경동약령시장과 각 자치구 소재에서 유통 중인 한약재에 대한 이산화황 잔류량을 측정하여 보다 품질 좋은 한약재 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

2009년 1월부터 12월까지 서울지역에서 유통되는 한약재 1,821건 (205품목)을 시료로 사용하였다. 1,821건의 한약재 원산지별 검사현황 및 검사건수는 Table 1 및 2와 같았으며, 국내산은 갈근 등 89품목 642건으로 35.3%를 차지하고 있으며, 수입산 한약재는 갈화 등 177품목 1,179건 64.7%를 차지하고 있어 수입산 한약재가 더 다양하고 많은 물량이 유통되고 있었다. 1,821건의 검사건수 중 자체수거가 1,492건이었으며, 서울시 25개 각 구청에서 329건이 의뢰되었다.

원산지별 검사현황은 모두 14개국의 한약재가 수거검사의

Table 1. Grouping of medicinal herbs for sample information 1 according to the nation.

Domestic/Imported	Domestic	Imported	Total
Number (%)	642 (35.3)	1,179 (64.7)	1,821

Table 2. Grouping of medicinal herbs for sample information 2 according to the request.

Request	SIHE*	District office	Total
Number (%)	1,492 (81.9)	329 (18.1)	1,821

*SIHE : Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment.

Table 3. Result of detection of sulfur dioxide residue in medicinal herb.

Domestic/Imported	Not to pass	Pass	Number
Domestic	17	625	642
Imported	44	1,135	1,179
Total	61	1,760	1,821

되 되었으며, 중국산 한약재가 977건으로 1,821건 중 53.7%를 차지하였고 국내산 한약재는 642건 (35.3%), 베트남 63건 (3.5%), 인도네시아 51건 (2.8%), 남아프리카공화국 24건 (1.3%) 등이었다.

2. 시약

분석에 사용된 absolute ethanol, hydrochloric acid, hydrogen peroxide 등은 특급제품을 사용하였고, 측정용 시약인 0.01N sodium hydroxide는 Wako (Japan) 제품을 사용하였다.

3. 기기 및 실험방법

Monier-Williams 변법 장치를 사용하여 한약재에 잔류하는 이산화황을 정량하였다 (KFDA Notification No 2009-35, 2009).

4. 회수율

표준품 아황산수소나트륨 (NaHSO₃)을 대상으로 실험한 결과 평균 90% 이상의 높은 결과를 얻었다.

결과 및 고찰

1. 원산지 및 품목별 이산화황 잔류 실태

대한약전 (KFDA, 2008) 및 약전 외 한약 (생약)규격집 (KFDA, 2005)에 있는 548종 중 검사의뢰 된 한약재 1,821건에 대한 잔류이산화황 검출결과는 Table 4, 5, 6과 같았다

국내산 한약재의 잔류이산화황 검출 평균은 산약 (333.2

Table 4. Sulfur dioxide contents in imported medicinal herbs.

(Unit : mg/kg)

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Puerariae Radix	16	0	4481	387.0	0.0
Puerariae Flos	3	3	67	28.3	1.2
Chrysanthemi Flos	7	0	4	1.9	1.0
Glycyrrhizae Radix et Rhizoma	37	0	8	1.6	1.2
Glycyrrhizae Radix Preparata	2	2	3	2.5	0.3
Curcumae Longae Rhizoma	8	0	3	0.6	1.9
Sinapis Semen	7	0	23	10.7	0.9
Euryales Semen	2	0	0	0.0	
Pharbitidis Semen	2	0	2	1.0	1.4
Cassiae Semen	1	5	5	5.0	
Cinnamomi Ramulus	20	0	7	1.7	1.2
Cinnamomi Cortex	20	0	37	4.1	2.2
Spatholobi Caulis	9	0	124	18.7	2.2
Alpiniae Officinari Rhizoma	5	11	187	82.6	1.1
Angelicae Tenuissimae Radix	2	0	0	0.0	
Sophorae Radix	9	0	3	0.6	2.0
Caraganae Radix	2	2	4	3.0	0.5
Drynariae Rhizoma	2	0	2	1.0	1.4
Agastachis Herba	4	0	6	3.0	0.8
Trichosanthis Radix	4	1094	2413	1522.3	0.4
Trichosanthis Semen	8	0	8	2.5	1.1
Pogostemonis Herba	7	0	7	3.1	0.9
Allii Tuberosi Semen	3	0	2	1.3	0.9
Cibotii Rhizoma	5	0	4	2.8	0.6
Lonicerae Flos	7	0	87	13.6	2.4
Platycodonis Radix	4	0	95	24.3	1.9
Raphani Semen	12	4	33	22.3	0.3
Salviae Miltiorrhizae Radix	5	5	2032	734.2	1.4
Codonopsis Pilosulae Radix	9	2	303	135.3	0.9
Cirsii Herba	3	0	25	9.7	1.4
Persicae Semen	21	0	2	0.3	2.5
Eucommiae Cortex Preparata Cum Sal	1	5	5	5.0	
Ephedrae Herba	10	0	3	1.1	1.1
Vitidis Fructus	5	0	2	0.4	2.2
Liriopsis Tuber	5	2	2122	647.0	1.4
Hordei Fructus Germinatus	1	2	2	2.0	
Gossypii Semen	2	0	0	0.0	
Imperatae Rhizoma	2	11	59	35.0	1.0
Moutan Cortex	9	0	803	512.7	0.5
Aucklandiae Radix	18	0	8	2.1	0.9
Menthae Herba	3	2	4	3.3	0.3
Pinelliae Tuber	5	0	291	59.2	2.2
Pinelliae Tuber Cum Zingiberis Rhizoma crudus et Alumen	2	2	155	78.5	1.4
Sinomeni Caulis et Rhizoma	8	0	290	107.9	1.1
Saposhnikoviae Radix	1	2	2	2.0	
Bletillae rhizoma	1	4	4	4.0	
Amomi Fructus Rotundus	5	0	2	0.4	2.2
Stemonae Radix	1	236	236	236.0	
Dictamni Cortex	2	3	24	13.5	1.1

Table 4. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Cynanchi Wilfordii Radix	2	0	18	9.0	1.4
Thujae Semen	8	0	2	0.5	1.9
Angelicae Dahuricae Radix	6	0	3	1.2	1.1
Atractylodis Rhizoma Alba	10	0	6	2.3	0.9
Psoraleae Semen	12	0	7	2.3	0.9
Psoraleae Semen Preparata Cum Sal	3	0	4	2.0	1.0
Poria Sclerotium	36	0	2	0.4	2.3
Rubi Fructus	9	0	4	1.7	0.8
Hoelen Cum Radix	4	0	4	1.0	2.0
Aconiti Lateralis Radix Preparata	5	0	96	20.4	2.1
Eriobotryae Folium	3	0	3	1.7	0.9
Arecae Semen	29	0	104	4.3	4.5
Adenophorae Radix	7	0	16	3.3	1.8
Cnidii Fructus	3	0	2	0.7	1.7
Amomi Fructus	6	0	2	0.3	2.4
Crataegi Fructus	24	0	5	1.1	1.4
Dioscoreae Rhizoma	3	0	769	475.7	0.9
Cremastrae Tuber	1	795	795	795.0	
Zizyphi Semen	18	0	11	1.8	1.5
Zanthoxyli Pericarpium	1	2	2	2.0	
Sparganii Rhizoma	5	2	187	82.0	1.0
Loranthi Ramulrs	2	0	3	1.5	1.4
Phytolaccae Radix	1	12	12	12.0	
Mori Cortex	9	0	439	83.4	1.8
Mori Fructus	2	2	117	59.4	1.4
Acori Gramineri Rhizoma	13	0	145	36.2	1.3
Asiasari Radix et Rhizoma	3	0	9	3.7	1.3
Sennae Folium	1	3	3	3.0	
Sappan Lignum	9	0	3	0.3	3.0
Dipsaci Radix	8	0	675	90.6	2.6
Cynomorii Herba	7	0	470	68.1	2.6
Rehmanniae Radix Preparata	32	0	25	3.9	1.5
Cimicifugae Rhizoma	11	0	749	94.5	2.4
Anethi Fructus	6	0	4	0.7	2.4
Bupleuri Radix	16	0	787	180.4	1.6
Massa Medicata Fermentata	9	0	3	1.0	1.2
Magnoliae Flos	10	0	5	1.5	1.2
Curcumae Rhizoma	5	2	251	102.0	1.3
Artemisiae Argyi Folium	3	0	5	1.7	1.7
Houttuynae Herba	1	3	3	3.0	
Ligustri Fructus	1	17	17	17.0	
Forsythiae Fructus	17	0	4	1.8	0.7
Nelumbinis Semen	16	0	611	40.2	3.8
Acanthopanax Cortex	8	0	3	1.5	0.9
Mume Fructus	3	0	8	2.7	1.7
Schisandrae Fructus	7	0	2	0.3	2.6
Evodiae Fructus	8	0	5	1.3	1.5
Linderae Radix	4	2	223	81.3	1.2
Gentianae scabrae Radix et Rhizoma	3	0	3	1.0	1.7
Longan Arillus	12	0	358	64.3	1.6

Table 4. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Arctii Fructus	7	0	6	2.4	0.9
Achyranthis Radix	20	0	2171	473.4	1.2
Pruni Nakaii Semen	2	0	405	202.5	1.4
Curcumae Radix	6	0	438	107.7	1.7
Polygalae Radix	14	0	4	1.9	0.7
Polygalae Radix Preparata Cum Glycyrrhizae Darix	1	2	2	2.0	
Clematidis Radix	6	0	7	3.0	0.8
Polygonati Odorati Rhizoma	1	0	0	0.0	
Ulmi Cortex	4	0	2	1.0	1.2
Myristicae Semen	5	0	2	0.4	2.2
Epimedii Herba	8	0	10	2.6	1.2
Coicis Semen	2	0	0	0.0	
Leonuri Herba	1	3	3	3.0	
Alpiniae Oxyphyllae Fructus	4	0	19	5.3	1.8
Lonicerae Folium et Caulis	2	0	6	3.0	1.4
Artemisiae Capillaris Herba	2	3	7	5.0	0.6
Lithospermi Radix	3	0	4	2.0	1.0
Perillae Folium	5	0	3	2.0	0.6
Perillae Semen	1	0	0	0.0	
Asteris Radix	3	2	23	10.0	1.1
Paeoniae Radix	5	0	68	14.2	2.1
Polyporus	3	0	10	3.3	1.7
Angellicae Decursivae Radix	1	0	0	0.0	
Fritillariae Thunbergii Bulbus	5	27	1384	967.0	0.6
Syzygii Flos	4	0	9	2.8	1.6
Remotiflori Radix	1	0	0	0.0	
Uncariae Ramulus et Uncus	4	2	129	34.5	1.8
Rhei Undulatai Rhizoma	7	0	18	4.3	1.6
Aurantii Fructus Immaturus	18	0	629	169.8	1.2
Lycii Cortex	2	2	2	2.0	0.0
Hoveniae Semen Cum Fructus	3	3	14	6.7	1.0
Anemarrhenae Rhizoma	17	0	2468	634.2	1.4
Kochiae Fructus	6	0	14	3.5	1.5
Ponciri Fructus Immaturus	5	0	607	122.6	2.2
Sanguisorbae Radix	4	0	5	2.5	0.8
Rehmanniae Radix	5	0	26	7.6	1.4
Gentianae Macrophyllae Radix	5	0	12	3.0	1.7
Tribuli Fructus	2	2	3	2.5	0.3
Plantaginis Semen	12	0	5	1.3	1.2
Xanthii Fructus	8	0	5	1.5	1.4
Atractylodis Rhizoma	11	0	6	1.7	1.3
Arisaematis Rhizoma	3	0	7	2.3	1.7
Meliae Fructus	3	3	15	8.0	0.8
Gastrodiae Rhizoma	4	219	899	479.1	0.6
Asparagi Tuber	4	2	771	334.3	1.0
Citrii Unshius Pericarpium Immaturus	8	0	2	0.5	1.9
Amomi Tsao-ko Fructus	1	0	0	0.0	
Alpiniae Katsumadaii Semen	8	2	350	93.9	1.3
Aconiti Ciliare Tuber	1	0	0	0.0	

Table 4. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Gardeniae Fructus	10	0	4	2.1	0.7
Lycopi Herba	1	2	2	2.0	
Cuscutae Semen	13	0	3	1.5	0.7
Morindae Radix	3	0	3	1.7	0.9
Morindae Radix Preparatum Cum Sal	1	0	0	0.0	
Illici Veri Fructus	3	5	119	50.7	1.2
Taraxaci Herba	5	0	5	3.4	0.7
Typhae Pollen	1	2	2	2.0	
Prunellae Spika	3	0	2	1.3	0.9
Polygoni multiflori Radix	2	0	2	1.0	1.4
Ecliptae Herba	2	0	4	1.9	1.4
Kalopanax Cortex	9	0	27	7.3	1.4
Glehniae Radix	8	0	676	187.3	1.5
Armeniaca Semen	25	0	2	0.1	5.0
Cyperi Rhizoma	1	4	4	4.0	
scrophulariae Radix	6	7	363	76.8	1.8
Corydalis Tuber	10	28	361	155.6	0.7
Schizonepetae Spika	2	0	0	0.0	
Polygoni Cuspidati Radix	1	2	2	2.0	
Carthami Flos	7	0	4	2.6	0.6
Carthami Tinctorii Seed, Fructus	2	2	6	4.0	0.7
Scutellariae Radix	5	0	1578	316.2	2.2
Astragali Radix	3	2	7	4.0	0.7
Coptidis Rhizoma	4	0	2	1.0	1.2
Phellodendri Cortex	16	0	195	32.1	1.8
Polygonati Rhizoma	2	0	4	2.0	1.4
Foeniculi Fructus	6	0	2	0.7	1.5
Magnoliae Cortex	18	0	4	1.4	1.1
Siegesbeckia Herba	4	0	4	2.3	0.8

*Min; Minimum, **Max; Maximum. CV; Coefficient of Variance.

Table 5. Sulfur dioxide contents in domestic medicinal herbs.

(Unit : mg/kg)

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Puerariae Radix	14	0	118	17.8	2.1
Chrysanthemi Flos	2	2	3	2.3	0.2
Glycyrrhizae Radix et Rhizoma	1	0	0	0.0	
Osterici Radix	20	0	5	1.2	1.2
zingiberis Rhizoma	7	0	10	3.0	1.1
Castaneae Semen	15	0	4	0.9	1.4
Cassiae Semen	9	0	2	0.2	3.0
Angelicae Tenuissimae Radix	11	0	2	0.9	1.1
Caraganae Radix	2	0	2	1.0	1.4
Agastachis Herba	9	0	3	1.2	1.0
Trichosanthis Radix	11	0	12	1.9	1.9
Lycii Fructus	2	3	5	4.0	0.4
Chrysanthemi Zawadskii Herba	2	0	3	1.5	1.4
Platycodonis Radix	5	0	14	3.4	1.8
Angelicae Gigantis Radix	27	0	4	1.8	0.8
Zizyphi Fructus	8	0	6	2.9	0.8

Table 5. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Rhei Radix et Rhizoma	1	0	0	0.0	
Araliae Continentalis Radix	22	0	413	70.9	1.4
Eucommiae Cortex	9	0	3	1.3	1.0
Eucommiae Cortex Preparata Cum Sal	2	4	6	4.8	0.2
Eucommiae Cortex Carbonisatum	4	0	3	1.2	1.2
Liriopsis Tuber	18	0	10	1.8	1.3
Hordei Fructus Germinatus	13	0	3	0.8	1.4
Chaenomelis Fructus	21	0	4	1.4	0.8
Akebiae Caulis	18	0	13	2.9	1.2
Menthae Herba	9	2	20	5.6	1.0
Saposhnikoviae Radix	6	0	2	0.7	1.5
Aconiti Koreani Tuber	1	3	3	3.0	
Cynanchi Wilfordii Radix	5	0	3	1.0	1.4
Angelicae Dahuricae Radix	17	0	5	1.5	1.1
Atractylodis Rhizoma Alba	4	2	120	33.0	1.8
Poria Sclerotium	8	0	9	1.7	1.9
Rubi Fructus	3	0	2	1.3	0.9
Luffae Fructus Retinervus	1	5	5	5.0	
Adenophorae Radix	3	0	2	0.7	1.7
Crataegi Fructus	3	0	6	2.0	1.7
Corni Fructus	13	0	3	0.9	1.4
Dioscoreae Rhizoma	6	2	809	333.2	1.1
Zanthoxyli Pericarpium	1	3	3	3.0	
Loranthi Ramulus	3	0	2	1.3	0.9
Mori Cortex	3	0	0	0.0	
Mori Folium	6	0	10	3.2	1.2
Mori Ramulus	5	0	3	1.8	0.6
Acori Gramineri Rhizoma	1	2	2	2.4	
Rehmanniae Radix Preparata	7	0	4	1.3	1.3
Bupleuri Radix	1	2	2	2.2	
Peucedani Radix	5	0	0	0.0	
Massa Medicata Fermentata	1	4	4	4.0	
Artemisiae Argyi Folium	5	0	8	3.0	1.0
Houttuyniae Herba	2	0	3	1.5	1.4
Acanthopanax Cortex	6	0	4	2.0	0.6
Schisandrae Fructus	7	0	2	0.9	1.2
Maydis Stigma	1	0	0	0.0	
Achyranthis Radix	1	6	6	6.0	
Curcumae Radix	1	0	0	0.0	
Ulmi Cortex	4	0	0	0.0	
Epimedii Herba	1	2	2	2.0	
Coicis Semen	11	0	3	1.4	0.8
Leonuri Herba	13	0	9	3.3	0.8
Lonicerae Folium et Caulis	4	0	8	3.5	1.0
Artemisiae Capillaris Herba	7	0	3	1.4	1.0
Perillae Folium	10	0	6	1.9	1.1
Paeoniae Radix	19	0	122	30.5	1.3
Angelicae Decursivae Radix	7	0	4	1.7	1.0
Bambusae Caulis In Taeniam	2	0	2	1.0	1.4

Table 5. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Hoveniae Semen Cum Fructus	3	0	3	1.8	0.9
Ponciri Fructus Immaturus	6	0	6	1.4	1.8
Rehmanniae Radix	1	2	2	2.0	
Fraxini Cortex	3	2	2	2.0	0.0
Citri Unshius Pericarpium	36	0	11	1.5	1.4
Xanthii Fructus	1	2	2	2.0	
Atractylodis Rhizoma	2	3	3	2.9	0.1
Cnidii Rhizoma	22	0	10	1.4	1.7
Thujae Orientalis Folium	3	0	3	1.0	1.7
Gardeniae Fructus	8	0	7	2.1	1.1
Alismatis Rhizoma	14	0	14	2.4	1.7
Polygoni Avicularis Herba	1	3	3	3.0	
Taraxac Herba	2	4	8	6.0	0.5
Artemisiae lwayomogil Herba	2	0	3	1.5	1.4
Kalopanax Cortex	3	0	4	1.3	1.7
Cyperi Rhizoma	25	0	101	4.6	4.3
Scrophulariae Radix	2	0	3	1.5	1.4
Corydalis Tuber	1	161	161	161.0	
Schizonepetae Spika	9	0	3	1.6	0.8
Carthami Tinctorii Seed, Fructus	4	2	4	3.4	0.3
Scutellariae Radix	6	0	233	39.5	2.4
Astragali Radix	20	0	23	4.1	1.6
Phellodendri Cortex	1	2	2	2.0	
Magnoliae Cortex	1	0	0	0.0	

*Min; Minimum, **Max; Maximum. CV; Coefficient of Variance.

Table 6. Sulfur dioxide contents in medicinal herbs.

(Unit : mg/kg)

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Puerariae Radix	30	0	4481	214.7	3.9
Puerariae Flos	3	3	67	28.3	1.2
Chrysanthemi Flos	9	0	4	2.0	0.8
Glycyrrhizae Radix et Rhizoma	38	0	8	1.6	1.2
Glycyrrhizae Radix Preparata	2	2	3	2.5	0.3
Osterici Radix	20	0	5	1.2	1.2
Curcumae Longae Rhizoma	8	0	3	0.6	1.9
Sinapis Semen	7	0	23	10.7	0.9
zingiberis Rhizoma	7	0	10	3.0	1.1
Castaneae Semen	15	0	4	0.9	1.4
Euryales Semen	2	0	0	0.0	
Pharbitidis Semen	2	0	2	1.0	1.4
Cassiae Semen	10	0	5	0.7	2.3
Cinnamomi Ramulus	20	0	7	1.7	1.2
Cinnamomi Cortex	20	0	37	4.1	2.2
Spatholobi Caulis	9	0	124	18.7	2.2
Alpiniae Officinari Rhizoma	5	11	187	82.6	1.1
Angelicae Tenuissimae Radix	13	0	2	0.8	1.3
Sophorae Radix	9	0	3	0.6	2.0
Caraganae Radix	4	0	4	2.0	0.8
Drynariae Rhizoma	2	0	2	1.0	1.4

Table 6. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Agastachis Herba	13	0	6	1.8	1.0
Trichosanthis Radix	15	0	2413	407.3	1.8
Trichosanthis Semen	8	0	8	2.5	1.1
Pogostemonis Herba	7	0	7	3.1	0.9
Lycii Fructus	2	3	5	4.0	0.4
Allii Tuberosi Semen	3	0	2	1.3	0.9
Chrysanthemi Zawadskii Herba	2	0	3	1.5	1.4
Cibotii Rhizoma	5	0	4	2.8	0.6
Lonicerae Flos	7	0	87	13.6	2.4
Platycodonis Radix	9	0	95	12.7	2.5
Raphani Semen	12	4	33	22.3	0.3
Salviae Miltiorrhizae Radix	5	5	2032	734.2	1.4
Angelicae Gigantis Radix	27	0	4	1.8	0.8
Codonopsis Pilosulae Radix	9	2	303	135.3	0.9
Cirsii Herba	3	0	25	9.7	1.4
Zizyphi Fructus	8	0	6	2.9	0.8
Rhei Radix et Rhizoma	1	0	0	0.0	
Persicae Semen	21	0	2	0.3	2.5
Araliae Continentalis Radix	22	0	413	70.9	1.4
Eucommiae Cortex	9	0	3	1.3	1.0
Eucommiae Cortex Preparata Cum Sal	3	4	6	4.8	0.2
Eucommiae Cortex Carbonisatum	4	0	3	1.2	1.2
Ephedrae Herba	10	0	3	1.1	1.1
Vitidis Fructus	5	0	2	0.4	2.2
Liriopsis Tuber	23	0	2122	142.1	3.3
Hordei Fructus Germinatus	14	0	3	0.9	1.2
Gossypii Semen	2	0	0	0.0	
Imperatae Rhizoma	2	11	59	35.0	1.0
Chaenomelis Fructus	21	0	4	1.4	0.8
Moutan Cortex	9	0	803	512.7	0.5
Akebiae Caulis	18	0	13	2.9	1.2
Aucklandiae Radix	18	0	8	2.1	0.9
Menthae Herba	12	2	20	5.0	1.0
Pinelliae Tuber	5	0	291	59.2	2.2
Pinelliae Tuber Cum Zingiberis Rhizoma Crudus et Alumen	2	2	155	78.5	1.4
Sinomeni Caulis et Rhizoma	8	0	290	107.9	1.1
Saposhnikoviae Radix	7	0	2	0.9	1.2
Bletillae rhizoma	1	4	4	4.0	
Amomi Fructus Rotundus	5	0	2	0.4	2.2
Stemonae Radix	1	236	236	236.0	
Aconiti Koreani Tuber	1	3	3	3.0	
Dictamni Cortex	2	3	24	13.5	1.1
Cynanchi Wilfordii Radix	7	0	18	3.3	2.0
Thujae Semen	8	0	2	0.5	1.9
Angelicae Dahuricae Radix	23	0	5	1.4	1.1
Atractylodis Rhizoma Alba	14	0	120	11.1	2.8
Psoraleae Semen	12	0	7	2.3	0.9
Psoraleae Semen Preparata Cum Sal	3	0	4	2.0	1.0
Poria Sclerotium	44	0	9	0.6	2.6

Table 6. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Rubi Fructus	12	0	4	1.6	0.8
Hoelen Cum Radix	4	0	4	1.0	2.0
Aconiti Lateralis Radix Preparata	5	0	96	20.4	2.1
Eriobotryae Folium	3	0	3	1.7	0.9
Arecae Semen	29	0	104	4.3	4.5
Luffae Fructus Retinervus	1	5	5	5.0	
Adenophorae Radix	10	0	16	2.5	2.0
Cnidii Fructus	3	0	2	0.7	1.7
Amomi Fructus	6	0	2	0.3	2.4
Crataegi Fructus	27	0	6	1.2	1.5
Corni Fructus	13	0	3	0.9	1.4
Dioscoreae Rhizoma	9	0	809	380.7	0.9
Cremastrae Tuber	1	795	795	795.0	
Zizyphi Semen	18	0	11	1.8	1.5
Zanthoxyli Pericarpium	2	2	3	2.5	0.3
Sparganii Rhizoma	5	2	187	82.0	1.0
Loranthi Ramulrs	5	0	3	1.4	1.0
Phytolaccae Radix	1	12	12	12.0	
Mori Cortex	12	0	439	62.6	2.1
Mori Fructus	2	2	117	59.4	1.4
Mori Folium	6	0	10	3.2	1.2
Mori Ramulus	5	0	3	1.8	0.6
Acori Gramineri Rhizoma	14	0	145	33.8	1.3
Asiasari Radix et Rhizoma	3	0	9	3.7	1.3
Sennae Folium	1	3	3	3.0	
Sappan Lignum	9	0	3	0.3	3.0
Dipsaci Radix	8	0	675	90.6	2.6
Cynomorii Herba	7	0	470	68.1	2.6
Rehmanniae Radix Preparata	39	0	25	3.5	1.5
Cimicifugae Rhizoma	11	0	749	94.5	2.4
Anethi Fructus	6	0	4	0.7	2.4
Bupleuri Radix	17	0	787	170.0	1.6
Peucedani Radix	5	0	0	0.0	
Massa Medicata Fermentata	10	0	4	1.3	1.1
Magnoliae Flos	10	0	5	1.5	1.2
Curcumae Rhizoma	5	2	251	102.0	1.3
Artemisiae Argyi Folium	8	0	8	2.5	1.1
Houttuyniae Herba	3	0	3	2.0	0.9
Ligustri Fructus	1	17	17	17.0	
Forsythiae Fructus	17	0	4	1.8	0.7
Nelumbinis Semen	16	0	611	40.2	3.8
Acanthopanacis Cortex	14	0	4	1.7	0.7
Mume Fructua	3	0	8	2.7	1.7
Schisandrae Fructus	14	0	2	0.6	1.6
Evodiae Fructus	8	0	5	1.3	1.5
Linderae Radix	4	2	223	81.3	1.2
Maydis Stigma	1	0	0	0.0	
Gentianae scabrae Radix et Rhizoma	3	0	3	1.0	1.7
Longan Arillus	12	0	358	64.3	1.6
Arctii Fructus	7	0	6	2.4	0.9

Table 6. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Achyranthis Radix	21	0	2171	451.1	1.3
Pruni Nakaii Semen	2	0	405	202.5	1.4
Curcumae Radix	7	0	438	92.3	1.9
Polygalae Radix	14	0	4	1.9	0.7
Polygalae Radix Preparata Cum Glycyrrhizae Darix	1	2	2	2.0	
Clematidis Radix	6	0	7	3.0	0.8
Polygonati Odorati Rhizoma	1	0	0	0.0	
Ulmī Cortex	8	0	2	0.5	1.9
Myristicae Semen	5	0	2	0.4	2.2
Epimedii Herba	9	0	10	2.6	1.2
Coicis Semen	13	0	3	1.2	1.0
Leonuri Herba	14	0	9	3.3	0.8
Alpiniae Oxyphyllae Fructus	4	0	19	5.3	1.8
Lonicerae Folium et Caulis	6	0	8	3.3	1.0
Artemisiae Capillaris Herba	9	0	7	2.2	1.0
Lithospermi Radix	3	0	4	2.0	1.0
Perillae Folium	15	0	6	1.9	0.9
Perillae Semen	1	0	0	0.0	
Asteris Radix	3	2	23	10.0	1.1
Paeoniae Radix	24	0	122	27.1	1.4
Polyporus	3	0	10	3.3	1.7
Angelicae Decursivae Radix	8	0	4	1.5	1.2
Fritillariae Thunbergii Bulbus	5	27	1384	967.0	0.6
Syzygii Flos	4	0	9	2.8	1.6
Remotiflori Radix	1	0	0	0.0	
Uncariae Ramulus et Uncus	4	2	129	34.5	1.8
Rhei Undulatai Rhizoma	7	0	18	4.3	1.6
Bambusae Caulis In Taeniam	2	0	2	1.0	1.4
Aurantii Fructus Immaturus	18	0	629	169.8	1.2
Lycii Cortex	2	2	2	2.0	0.0
Hoveniae Semen Cum Fructus	6	0	14	4.2	1.2
Anemarrhenae Rhizoma	17	0	2468	634.2	1.4
Kochiae Fructus	6	0	14	3.5	1.5
Ponciri Fructus Immaturus	11	0	607	56.5	3.2
Sanguisorbae Radix	4	0	5	2.5	0.8
Rehmanniae Radix	6	0	26	6.7	1.5
Gentianae Macrophyllae Radix	5	0	12	3.0	1.7
Fraxini Cortex	3	2	2	2.0	0.0
Citri Unshius Pericarpium	36	0	11	1.5	1.4
Tribuli Fructus	2	2	3	2.5	0.3
Plantaginis Semen	12	0	5	1.3	1.2
Xanthii Fructus	9	0	5	1.6	1.3
Atractylodis Rhizoma	13	0	6	1.9	1.1
Cnidii Rhizoma	22	0	10	1.4	1.7
Arisaematis Rhizoma	3	0	7	2.3	1.7
Meliae Fructus	3	3	15	8.0	0.8
Gastrodiae Rhizoma	4	219	899	479.1	0.6
Asparagi Tuber	4	2	771	334.3	1.0
Citrii Unshius Pericarpium Immaturus	8	0	2	0.5	1.9

Table 6. continued

Name of herbal medicines	Number	Min*	Max**	Mean	CV***
Amomi Tsao-ko Fructus	1	0	0	0.0	
Alpiniae Katsumadaii Semen	8	2	350	93.9	1.3
Aconiti Ciliare Tuber	1	0	0	0.0	
Thujae Orientalis Folium	3	0	3	1.0	1.7
Gardeniae Fructus	18	0	7	2.1	0.9
Lycopi Herba	1	2	2	2.0	
Alismatis Rhizoma	14	0	14	2.4	1.7
Cuscutae Semen	13	0	3	1.5	0.7
Morindae Radix	3	0	3	1.7	0.9
Mirindae Radix Preparatum Cum Sal	1	0	0	0.0	
Illici Veri Fructus	3	5	119	50.7	1.2
Polygoni Avicularis Herba	1	3	3	3.0	
Taraxac Herba	7	0	8	4.1	0.6
Typhae Pollen	1	2	2	2.0	
Prunellae Spika	3	0	2	1.3	0.9
Polygoni multiflori Radix	2	0	2	1.0	1.4
Ecliptae Herba	2	0	4	1.9	1.4
Artemisiae lwayomogii Herba	2	0	3	1.5	1.4
Kalopanax Cortex	12	0	27	5.8	1.6
Glehniae Radix	8	0	676	187.3	1.5
Armeniacae Semen	25	0	2	0.1	5.0
Cyperi Rhizoma	26	0	101	4.6	4.3
Scrophulariae Radix	8	0	363	58.0	2.1
Corydalis Tuber	11	28	361	156.1	0.6
Schizonepetae Spika	11	0	3	1.3	1.0
Polygoni Cuspidati Radix	1	2	2	2.0	
Carthami Flos	7	0	4	2.6	0.6
Carthami Tinctorii Seed, Fructus	6	2	6	3.6	0.4
Scutellariae Radix	11	0	1578	165.3	2.9
Astragali Radix	23	0	23	4.1	1.5
Coptidis Rhizoma	4	0	2	1.0	1.2
Phellodendri Cortex	17	0	195	30.3	1.8
Polygonati Rhizoma	2	0	4	2.0	1.4
Foeniculi Fructus	6	0	2	0.7	1.5
Magnoliae Cortex	19	0	4	1.4	1.1
Siegesbeckia Herba	4	0	4	2.3	0.8

*Min; Minimum, **Max; Maximum. CV; Coefficient of Variance.

mg/kg)이 가장 높았고, 현호색 (161.0 mg/kg), 독활 (70.9 mg/kg), 황금 (39.5 mg/kg), 백출 (33.0 mg/kg), 작약 (30.5 mg/kg), 갈근 (17.8 mg/kg)의 순으로 검출 평균이 높았으며 감초, 대황, 상백피, 식방풍, 옥축서예, 울금, 유백피, 후박 등은 검출되지 않았다. 수입산의 경우 잔류이산화황 검출 평균은 팔루근 (1522.3 mg/kg)이 가장 높았고, 절패모 (967.0 mg/kg), 산자고 (795.0 mg/kg), 단삼 (734.2 mg/kg), 맥문동 (647.0 mg/kg), 지모 (634.2 mg/kg), 목단피 (512.7 mg/kg), 천마 (479.1 mg/kg), 산약 (475.7 mg/kg), 우슬 (473.4 mg/kg), 갈근 (387.0 mg/kg), 천문동 (334.3 mg/kg), 황금 (316.2 mg/kg), 백부근 (236.0 mg/kg), 옥리인

(202.5 mg/kg), 해방풍 (187.3 mg/kg), 시호 (180.4 mg/kg), 지각 (169.8 mg/kg), 현호색 (155.6 mg/kg), 당삼 (135.3 mg/kg), 지실 (122.6 mg/kg), 방기 (107.9 mg/kg), 울금 (107.7 mg/kg), 이출 (102.0 mg/kg)의 순으로 검출 평균이 높았으며 검인, 고본, 면실자, 위유, 의이인, 자소자, 전호, 제니, 초과, 초오, 파극천염자, 형개 등은 검출되지 않았다.

한약재별로 나타난 검출 평균은 절패모 (967.0 mg/kg)가 가장 높았고, 산자고 (795.0 mg/kg), 단삼 (734.2 mg/kg), 지모 (634.2 mg/kg), 목단피 (512.7 mg/kg), 천마 (479.1 mg/kg), 우슬 (451.1 mg/kg), 팔루근 (407.3 mg/kg), 산약 (380.7 mg/kg), 천문

동 (334.3 mg/kg), 백부근 (236.0 mg/kg), 갈근 (214.7 mg/kg), 옥리인 (202.5 mg/kg), 해방풍 (187.3 mg/kg), 시호 (170.0 mg/kg), 지각 (169.8 mg/kg), 황금 (165.3 mg/kg), 현호색 (156.1 mg/kg), 맥문동 (142.1 mg/kg), 당삼 (135.3 mg/kg), 방기 (107.9 mg/kg), 이출 (102.0 mg/kg)의 순으로 검출 평균이 높았으며 검은 인, 대황, 면실자, 식방풍, 옥축서예, 위유, 자소자, 제니, 초과, 초오, 파극천엽자 등은 검출되지 않았다.

1,821건의 한약재 중 1,540건 (84.6%)이 10 mg/kg 이하 함유량을 나타냈고 그 중 747건 (41.0%)은 전혀 검출되지 않았으며, 281건 (15.4%)만이 인위적 함유량으로 추정되는 10 mg/kg을 초과하였다. Kang (2001) 등과 Lee (2005)는 한약재의 이산화황의 자연함유량이 10 ppm 이하로 보고하고 있으며 식품공전에서는 ‘이황산, 차이황산 및 그 염류’ 시험법에서 이

산화황으로서 10 mg/kg 미만은 불검출로 보고 있어 (KFDA, 2007) 1,821건 중 1,540건 (84.6%)은 이산화황을 전혀 사용하고 있지 않는 것으로 볼 수 있다. 10 mg/kg을 초과하는 검출율 15.4%는 Han (2008)등이 보고한 1,780건 중 369건 (20.7%)과 비교하였을 때 다소 낮은 결과로, 이것은 한약재의 기준이 폭넓게 제정되고 주 유통단지인 경동약령시장에서 엄격한 시험관리가 이루어지고 또한 생산·유통·판매자의 의식전환이 있었기 때문인 것으로 생각된다.

2. 원산지 및 품목별 잔류 이산화황 허용기준 초과실태

국내산 한약재는 642건 중 17건 (2.6%)이 한약재 잔류이산화황 허용기준을 초과하였으며, 이산화황 잔류량은 0~809 mg/kg 검출범위를 나타냈다. 수입산 한약재는 1,179건 중 44

Table 7. Result of detection of sulfur dioxide among samples not to passed.

Herbal name	Total	Domestic		Imported	
		Numbers of samples	Result (mg/kg)	Numbers of samples	Result (mg/kg)
Puerariae Radix	5	2	93~118	3	740~4481
Puerariae Flos	1			1	67
Spatholobi Caulis	1			1	124
Alpiniae Officinarum Rhizoma	1			1	179
Trichosanthis Radix	1			1	2413
Lonicerae Flos	1			1	87
Platycodonis Radix	1			1	95
Salviae Miltiorrhizae Radix	2			2	1611~2032
Araliae Continentalis Radix	6	6	101~413		
Liriopsis Tuber	3			3	291~2122
Moutan Cortex	2			2	511~659
Menthae Herba	1			1	291
Sinomeni Caulis et Rhizoma	4			4	124~290
Atractylodis Rhizoma Alba	1	1	120		
Arecae Semen	1			1	104
Dioscoreae Rhizoma	4	4	181~809		
Mori Fructus	1			1	117
Bupleuri Radix	5			5	305~787
Curcumae Rhizoma	2			2	240~251
Nelumbinis Semen	1			1	611
Achyranthis Radix	1			1	2171
Pruni Nakaii Semen	1			1	405
Paeoniae Radix	2	2	108~122		
Uncariae Ramulus et Uncus	1			1	129
Anemarrhenae Rhizoma	4			4	1973~2468
Ponciri Fructus Immaturus	1			1	607
Gastrodiae Rhizoma	1			1	899
Cyperis Rhizoma	1	1	101		
Scrophulariae Radix	1			1	363
Corydalis Tuber	2			2	183~251
Scutellariae Radix	2	1	233	1	1578
Total	61	17		44	

건 (3.7 %)이 허용기준을 초과하였으며, 0~4,481 mg/kg의 검출범위를 나타냈다. 검사건수 대비 부적합률은 수입산 한약재가 국내산 한약재에 비하여 높은 것으로 나타났다.

잔류이산화황 허용기준을 초과한 61건의 한약재에 대한 검사 건수, 품목 및 검체별 잔류이산화황 함유량 평균은 Table 7과 같다. 국내산 한약재는 갈근 14건 중 2건, 독활 22건 중 6건, 백출 4건 중 1건, 산약 6건 중 4건, 작약 19건 중 2건, 향부자 25건 중 1건 그리고 황금 6건 중 1건이 잔류이산화황 기준을 초과 하였다. Table 6에서와 같이 산약에서 검사건수 대비 평균 잔류이산화황 함유량이 333 mg/kg으로 높은 것으로 나타났다. 독활의 경우 부적합 6건의 결과값이 101 mg/kg, 110 mg/kg, 132 mg/kg, 175 mg/kg, 278 mg/kg, 413 mg/kg으로 모두가 2009.1.8.일부터 기준이 500 mg/kg에서 30 mg/kg으로 강화된 결과이었다. 작약의 경우도 부적합 2건의 결과값이 108 mg/kg, 122 mg/kg으로 2009.1.8.일부터 강화된 기준인 200 mg/kg에서 30 mg/kg에 의한 부적합이었다. 산약의 경우도 부적합 4건의 결과값이 181 mg/kg, 246 mg/kg, 748 mg/kg, 809 mg/kg으로 2009.1.8.일부터 강화된 기준인 1,000 mg/kg에서 30 mg/kg에 의한 부적합이었다. 갈근은 93 mg/kg, 118 mg/kg, 백출은 120 mg/kg 그리고 향부자의 경우는 101 mg/kg로 기존의 기준인 30 mg/kg을 초과한 결과였다.

수입산 한약재는 31개 품목 44건이 허용기준을 초과하였으며, 갈근 16건 중 3건, 갈화 3건 중 1건, 계혈등 9건 중 1건, 고량강 5건 중 1건, 팔루근 4건 중 1건, 금은화 7건 중 1건, 길경 4건 중 1건, 단삼 5건 중 2건, 백문동 5건 중 3건, 목단피 9건 중 2건, 반하 5건 중 1건, 방기 8건 중 4건, 빈랑자 29건 중 1건, 상삼자 2건 중 1건, 시호 16건 중 5건, 아출 5건 중 2건, 연자육 16건 중 1건, 우슬 20건 중 1건, 육리인 2건 중 1건, 조구등 4건 중 1건, 지모 17건 중 4건, 지실 5건 중 1건, 천마 4건 중 1건, 현삼 6건 중 1건, 현호색 10건 중 2건 그리고 황금 5건 중 1건이 잔류이산화황 기준을 초과 하였다. 현호색의 경우 부적합 2건의 결과값이 183 mg/kg, 251 mg/kg으로 모두가 2009.1.8.일부터 기준이 500 mg/kg에서 30 mg/kg으로 강화된 결과이었다. 목단피의 경우도 부적합 2건의 결과값이 511 mg/kg, 659 mg/kg으로 2009.1.8.일부터 강화된 기준인 1,500 mg/kg에서 30 mg/kg에 의한 부적합이었다. 고량강의 경우도 부적합 1건의 결과값이 179 mg/kg으로 2009.1.8.일부터 강화된 기준인 200 mg/kg에서 30 mg/kg에 의한 부적합이었다. 갈근의 경우 본 조사에서의 최대 검출량인 4,481을 보였는데, 이는 기준 30의 약 150배 정도로 앞으로 안전한 한약재관리를 위해 부적합 다발 품목의 지속적인 모니터링이 필요하고 생각한다.

Fig. 3에서와 같이 수입산 한약재의 잔류이산화황 원산지별 기준초과 현황을 보면 가장 많은 비중을 차지하고 있는 나라는 중국으로 977건 (53.7%) 중 44건 이었으며, 베트남, 인도

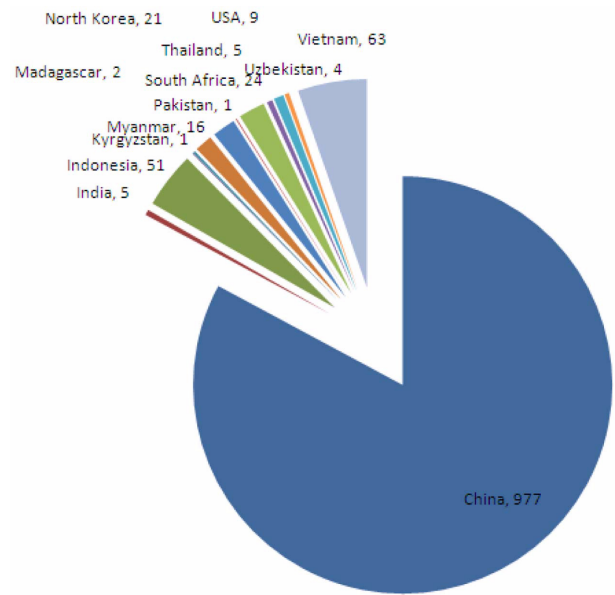


Fig. 1. Number of samples by the imported countries.

네시아 그리고 남아공에서는 각각 63건, 51건, 24건이었으나 허용기준을 초과한 한약재는 없었다.

국내산의 경우 부적합 17건 중 13건 (76.5%)이 2009.1.8.일부터 강화된 기준에 의한 부적합이고, 수입산의 경우 44건 중 5건 (11.4%)이 강화된 기준에 의한 것이었다. 국내산의 경우 잔류이산화황이 30 mg/kg 이상이 검출된 한약재는 23건이었으며, 이 중에서 강화된 기준 미적용으로 적합판정인 것은 6건이었다. 수입산의 경우 한약재 159건이 잔류이산화황이 30 mg/kg 이상이었고 이 중 115건이 기존기준 적용으로 적합이었다. 이는 강화된 “생약의 잔류이산화황 기준”의 적용시점이 2009.1.8.일이고 보통 한약재의 유통기한이 3년인 것을 고려하였을 때 2009년 1월부터 2009년 12월까지 검사된 시료 중 2006년~2008년에 제조된 한약재는 강화된 기준이 적용되지 않는데, 수입산의 경우 강화된 기준이 적용되지 않는 검체가 많았고 국내산의 경우 2009년 1월 이후에 제조된 한약재가 많아 강화된 기준이 적용되었기 때문이다.

서울시내 유통한약재 전체 1,821건 중 61건이 부적합으로 부적합률은 3.3%이다. 국내산의 경우 642건 중 17건이 부적합으로 부적합률은 2.6%이며, 수입산의 경우 1,179건 중 44건이 부적합으로 부적합률은 3.7%이다. 강화된 “생약의 잔류이산화황 기준”만으로도 보았을 경우 국내산의 경우 642건 중 23건이 30 mg/kg 이상의 검출량을 보여 3.6%가 강화된 기준을 초과하였고, 수입산의 경우 1,179건 중 159건이 30 mg/kg 이상의 검출량을 보여 13.5%가 강화된 기준을 초과하는 것으로 나타났다. 이와 같은 조사 결과로 판단할 때 강화된 기준이 정착하여 안전한 한약재가 유통될 수 있도록 수입통관시 특별

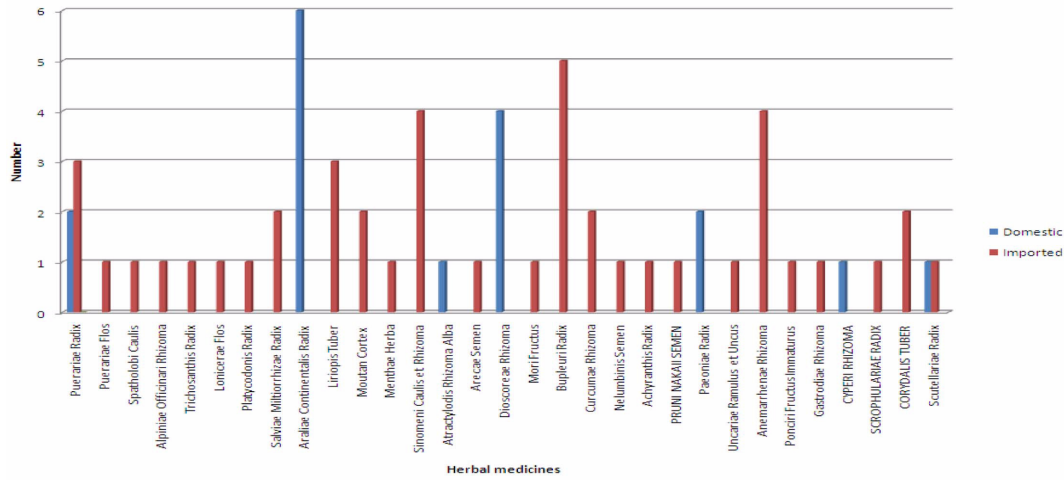


Fig. 2. Comparison of domestic and imported herbal medicines among samples not to passed.

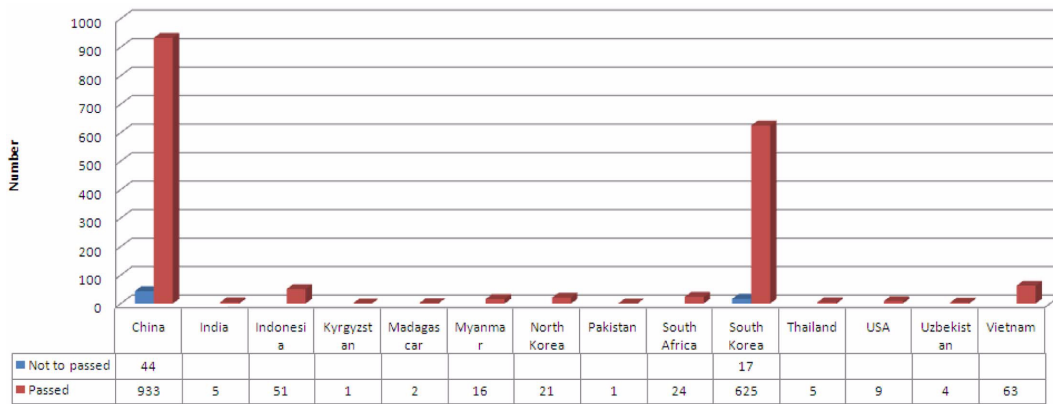


Fig. 3. Result of detection of sulfur dioxide residue according to the nation.

관리가 요구되며, 보다 적극적인 검사 요주의 품목에 대한 지속적인 잔류이산화황 모니터링과 관리 강화가 필요할 것으로 생각된다.

LITERATURE CITED

Chung BH, Seo HS, Kim HS, Woo SH and Cho YG (2010). Antioxidant and anticancer effects of fermentation vinegars with *Phellinus linteus*, *Inonotus obliquus*, and *Pleurotus ostreatus*. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 18:113-117.

Doh ES, Chang JP, Lee KH and Seong NS. (2010). Ginsenoside change and antioxidation activity of fermented ginseng. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 18:255-265.

FAO/WHO. (1979). Guid to the safe use of food additives. 2nd series.

Han CH, Kim DG, Kwak JE, Han EJ, Jung SJ, Kim BS, Cho TH, Yoon YT, Park AS, Kim EJ, Jung SS, Lee JA, Cho SJ,

Choi BH and Kim MY. (2008). Analysis of sulfur dioxide residue in commercial medicinal herbs. Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment Report. 44:99-125.

Jin CW, Eom SH, Park HJ, Amal Kumar Ghimeray, Yu CY and Cho DH. (2010). Antioxidant activity of *Hibiscus cannabinus* L. leaves in different growth time. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 17:21-25.

Jung SY, Kim IY, Kim SD, Jang MR, Chang MS and Han KY. (2003). Determination of sulfur dioxide in pickles by acid distillation-HPLC method and Monier-Williams modified method. Korean Journal of Food Science and Technology. 35:1028-1032.

Kang KJ, Oh GO, Kim HI, Choi YH, Kim YJ and Chung YC. (2001). Naturally occurring of sulfur dioxide in medicinal herbs (crude drug materials) and its origin. Korean Journal of Food Science and Technology. 33:514-520.

Kim BS, Park AS, Han CH, Kim DG, Shin Y, Kwak JE, Han

- EJ, Jung SJ, Hwang YS, Kim EJ, Jeang SS, Cho SJ, Choi BH and Kim MY.** (2007). Monitoring of sulfur dioxide residue in commercial medicinal herbs. Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment Report. 43:208-225.
- Kim CM, Song BJ and Na HS.** (2000). Determination of sulfite contents in medicinal herbs. Journal of Food Science and Nutrition. 29:375-379.
- Kim MK, Hur MH, Lee CH, Jin JS, Jin SK and Lee YJ.** (2000). Monitoring of residual sulfur dioxide in herbal medicines. Korean Journal of Pharmacognosy. 29:375-379.
- Kim MK, Hur MH, Lee CH, Jin JS, Jin SK and Lee YJ.** (2004). Monitoring of residual sulfur dioxide in herbal medicines. Korean Journal of Pharmacognosy. 35:276-282.
- Korea Food & Drug Administration.** (2002). Korean Food Additives Code. MunYoungSa, Seoul.
- Korea Food & Drug Administration.** (2005). National Standard of Traditional Medicinal (Herbal and Botanical) Materials.
- Korea Food & Drug Administration.** (2007). Korean Food Code. MunYoungSa, Seoul.
- Korea Food & Drug Administration.** (2008). The Korean Pharmacopeia. 9th edition.
- Korea Food & Drug Administration.** (2005). KFDA Notification No. 2005-44.
- Korea Food & Drug Administration.** (2008). KFDA Notification No. 2008-3.
- Korea Food & Drug Administration.** (2009). KFDA Notification No. 2009-35.
- Korea Food & Drug Administration.** (2009). KFDA Notification No. 2009-104.
- Lee HG.** (2005). Examination of natural sulfur dioxide in chinese herbal medicines. A KFDA Research Paper. p. 42.
- Oh CH, Seo DW, Choi SN and Park JS.** (2002). The study on amendment of SO₂ maximum residue limit for herbal medicine. The Annual Report of Korea Food & Drug Administration. 6:964.
- Sin YM, Cho TY, Lee KS, Kim SH, Park HJ, Leem DG, Lee CH, Kim WS, Chae KR, Lee YJ and Choi SY.** (2004). Studied on the contents of occurring sulfur dioxide in herbal medicines distributed at Market. Journal of the Environmental Sciences. 13:1109-1115.
- Taylor SL, Higley NA and Bush RK.** (1986). Sulfites in foods. Advances in Food Research. 30:1-8.
- Yoon TS, Sung YY, Jang JY, Yang WK, Ji YU and Kim HK.** (2010). Anti-obesity activity of extract from *Saussurea lappa*. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 18:151-156.