

## 부산시내 유통 농산물의 농약잔류 실태 조사연구

권혁동<sup>†</sup> · 구평태 · 나영란 · 이지윤 · 권순목 · 김남호 · 김경아 · 김현진 · 김기문 · 이희영 · 차경숙  
윤종배 · 김병준 · 윤호철 · 박선희 · 구희수 · 권영희 · 박준영 · 이진열 · 이준영 · 강정미 · 진성현  
농산물 검사소

### A Study on the Pesticide Residues of Circulating Agricultural Products in Busan Area

Hyuk-Dong Kwon<sup>†</sup>, Pyeong-Tae Ku, Young-Ran Na, Ji-Yoon Lee, Kyeong-A Kim, Nam-Ho Kim, Hyeon-Jin Kim, Sun-Mok Gwon, Gi-Moon Kim, Hee-Yeong Lee, Kyung-Suk Cha, Joung-Bae Youn, Byung-Jun Kim, Ho-Cheol Yun, Sun-Hee Park, Hee-Soo Koo, Young-Hee Kwon, Jun-Young Park, June-Young Lee, Jin-Youl Lee, Jung-Mi Kang and Sung-hyun Jin

Office of Agricultural Products Inspection

#### Abstract

This study was carried out to monitor the pesticide residues of agricultural products in Busan area. A total of 3,242 samples classified by official book of foods were collected in the 16 districts of Busan city and 2 auction markets, and analyzed by GC and UPLC.

Among the agricultural products, the residual pesticides were detected in 489 samples(15.1%), and detected over MRLs in 111 samples(3.4%). Of agricultural products, Perilla leaves(16 samples) were detected over MRLs with highest frequency. Also excess frequency of leafy vegetables(74 samples) was higher than stem vegetables(25 samples), fruiting vegetables and stone fruits(each 4 samples), berries fruits(3 samples), and pome fruits(1 sample). The 39 kinds of the pesticides were detected over 141 times of MRLs on this study, and endosulfan(20 times) was detected over MRLs with highest frequency. Excess rate of samples(3.9%) before auction was higher than circulating samples(2.6%).

Key Words: pesticide residue, agricultural products

#### 서 론

최근 식품 중 유해물질 검출 등 식품 안전사고로 인한 식품의 안전성 문제가 대두되면서 소비자의 식품 안전성에 대한 욕구가 증대되고 식품 선택기준이 수량과 가격에서 품질과 안전성 중심으로 변화되고 있다. 또한 국가마다 자국의 농업보호와 식품안전성 확보를 위해 관리대상 유해물질의 종류를 확대하고 규제기준을 강화하여 미국의 경우 Zero Tolerance System을 시행하고 있고 일본과 유럽연합의 경우 Positive List System을 시행하는 등 농산물안전성 관련 국내외적 여건이 급속도로 변화되고 있는 실정이다. 따라서 안전 농산물 생산을 위한 유해물질 종합관리의 일환으로 농약을 비롯한 유해물을 대상으로 연차별 장기간 잔류오염 분석에 의한 농산물의 체계적인 연구가 요구되고 있다.

농약과 중금속 등 유해물질은 작물 재배과정에서 주로 오염되기 때문에 안전 농산물 생산을 위해서는 농산물 재배과정부

터 사전예방 중심의 안전관리가 중요할 뿐만 아니라 재배중인 농산물에서부터 유통되어 소비자에 이르기까지 농약 등 유해물질의 지속적인 모니터링과 이를 근거로 한 위해성 평가가 필수적이라 할 수 있다.

농약이란 병원균을 매개하는 곤충 등으로부터 인간과 가축을 보호하고 해충이나 잡초로부터의 농산물 피해를 막기 위해 사용되는 물질이다. 농약관리법에 의하면 농약이란 수목 및 농·임산물을 포함한 모든 작물을 해하는 균, 곤충, 응애, 선충, 바이러스 기타 농림수산부령이 정하는 동식물의 병해충 방제에 사용하는 살균제, 살충제, 제초제와 농산물의 생리기능을 증진 또는 억제하는데 사용되는 생장조절제 및 약효를 증진시키는 자제를 말한다라고 정하고 있다.

과거 우리나라의 농업은 한정된 농토에서 가능한 많은 양의 작물을 생산하는데 초점이 맞추어져 있었으므로 과량의 농약 사용으로 인한 위해성 문제를 등한시한 것은 부인할 수 없는 사실이며 이러한 과도한 농약의 투여는 일시적으로 병해충 방

<sup>†</sup> Corresponding author. E-Mail: kwon0408@busan.go.kr  
Phone: 051-327-8602, Fax: 051-327-8603

제의 효과는 가져왔으나 약제에 대한 내성을 갖는 새로운 해충의 출현, 토양 잔류를 통한 생태계 오염으로 인한 건강상의 문제 발생 등 인간과 환경에 대한 악영향을 초래하여 문제가 되고 있다.

농산물 내에 농약 및 그 독성 분해물이 잔류하는 것은 농약이 식물체내에 침투 또는 식물체 표면에 부착된 채로 완전히 분해되지 않고 남아있기 때문인데, 이러한 농약의 잔류성은 농약의 개별 특성, 강우량, 일조량, 기온, 바람 등과 같은 환경요인과 그 사용방법과 같은 인위적인 요인에 크게 영향을 받는다. 그러나 식품의 잔류농약에 의한 오염은 반드시 직접적인 사용결과로만 볼 수 없고 여러 가지 가능한 오염경로를 거치게 되는데, 첫째 농약의 선택, 사용방법 및 시기를 잘못 선정하였거나 환경조건을 고려치 않았을 때, 둘째 운송과 저장과정에서의 오염, 오염된 창고, 운송기구, 포장 등, 셋째 식품의 중간 생산품이나 최종 생산품에 농약을 불법적으로 사용한 경우, 넷째 식품연쇄(food chain)를 통한 오염, 다섯째 토양과 수질오염으로 인한 식품오염을 들 수가 있다.<sup>1-4)</sup> 또 식품 위생상 농약이 문제가 될 수 있는 경우는 첫째 급성독성은 낮지만 잔류성이 커서 살포 후 상당기간 동안 분해·손실되지 않고 남아있는 것, 둘째 분해속도는 비교적 빠를지라도 최종 살포 후 수확해서 식용할 때까지의 기간이 분해시간보다 짧고 독성이 강한 경우이다.

따라서 현재 농약이 생산성 향상을 위한 필수 재료라 하더라도 식품에 잔류하여 만에 하나라도 인체에 위해 요인이 된다면 큰 문제가 아닐 수 없기 때문에 독성이 적고 효용성이 뛰어난 농약의 개발이나 이들 농약의 잔류에 대한 조사와 독성에 대한 정확한 평가 또한 지속적으로 이루어져야 할 필요성이 있다.

본 조사연구는 이러한 관점에서 현재 부산지역 내 유통, 유통되고 있는 농산물을 대상으로 매년 지속적으로 농약 잔류량을 조사하여 그 결과를 알림으로서 생산자에게는 농약의 올바른 사용을 제시하고, 소비자에게는 현재 정확한 농약 잔류실태와 농약관련 정보를 제공하며 식품위생을 담당하는 행정부서에는 농산물 안전성 확보와 관련된 정책의 수립에 기초자료를 제공하는 차원에서 실시하였다.

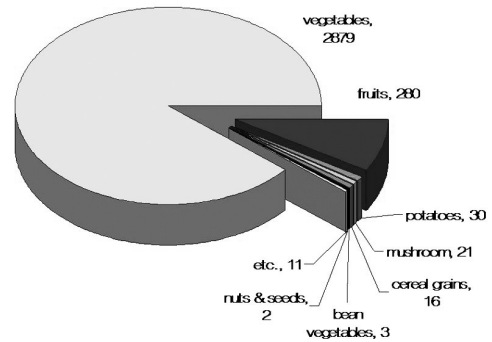


Fig. 1. Distribution of samples investigated in Busan area, 2006.

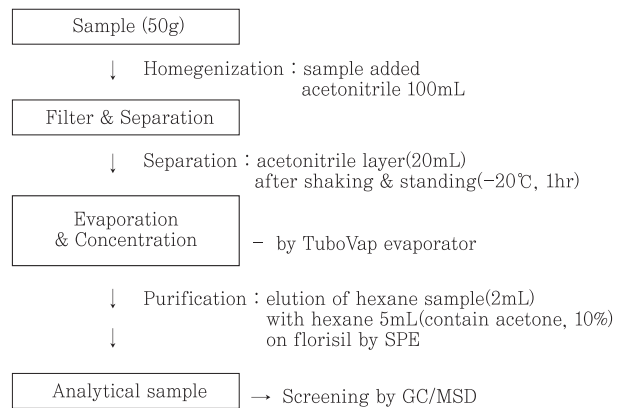


Fig. 2. Schematic diagram of sample preparation method for screening of multi-residue pesticides.

### 재료 및 방법

#### 실험재료

실험에 사용된 재료는 2006년 1월부터 12월까지 1년간 부산지역에 유통, 유통된 농산물 총 3,242건을 대상으로 하였으며, 그 구성은 농산물도매시장을 통해 유통되는 경매전 농산물 2,005건, 중대형유통점과 재래시장을 통해 유통되는 농산물 1,237건이었다.

Table 1. Detailed distribution of samples investigated in Busan area, 2006

	Total	before Auction			Circulating		
		total	Um-gung	Ban-yeo	total	Um-gung	Ban-yeo
Total	3,242	2,005	1,002	1,003	1,237	626	611
Vegetables	2,879	1,729	893	836	1,150	588	562
Fruits	280	240	98	142	40	20	20
Potatoes	30	23	9	14	7	2	5
Mushrooms	21	0	0	0	21	5	16
Cereal grains	16	10	2	8	6	5	1
Bean vegetables	3	0	0	0	3	3	0
Nuts & Seeds	2	0	0	0	2	0	2
Etc.	11	3	0	3	8	3	5

Table 2. Analytical condition for residual pesticides analysis

	GC / MSD	GC / ECD · NPD		UPLC / PDA
Instruments	Agilent 6890N GC / 5973i MSD	Agilent 6890N GC	Instruments	Waters AcQuity UPLC
Column	HP-5MS 30m × 0.25mm × 0.25 $\mu$ m	HP-5 30m × 0.25mm × 0.25 $\mu$ m	Column	BEH C <sub>18</sub> , 1.7 $\mu$ m 2.1 × 100mm
Oven	120 °C (1min)   5 °C/min 200 °C (1min)   5 °C/min 270 °C (10min)	120 °C (1min)   5 °C/min 200 °C (1min)   5 °C/min 270 °C (10min)	Mobile Phase	Isocratic A:B = 60:40 A : 5mM Ammonium acetate B : Methanol
Injector(Inlet) Temp.	250 °C	260 °C	Flow Rate	0.25mL/min (Injection V. = 3 $\mu$ L)
Detector(Aux) Temp.	Source : 230 °C Quad. : 150 °C	ECD : 280 °C NPD : 325 °C	Detector	2996 PDA

대상작물의 분류군별 분포와 검사시점 · 기관별 분포는 Fig. 1 및 Table 1과 같다.

대상작물의 분포는 채소류가 2,879건(88.8%)으로 대부분을 차지하였고, 과실류가 280건(8.6%), 서류가 30건(0.9%), 버섯류가 21건(0.6%), 곡류가 19건(0.6%), 견과종실류가 2건(0.1%)을 차지하였으며, 나머지가 11건(0.3%)이었다.

#### 실험방법

본 조사에 사용된 농약 잔류량 측정은 기본적으로 식품공전 동시다성분시험법<sup>9)</sup>에 따랐으며(Fig. 2), 농약의 분석대상 항목은 일반 농산물의 경우 동시에 다성분 분석이 가능한 160종을, 두채류의 경우는 카벤다짐, 캡탄, 치아벤다졸, 치람을 대상으로 그 잔류실태를 분석하였다.

본 조사에서 일반 농산물의 농약 잔류량 측정은 가스크로마토그래피 질량검출기(GC/MSD)를 이용하여 작물 내 농약의 잔류여부를 1차적으로 검색한 후 검출된 농약에 대하여 전자포획검출기(ECD)와 질소 · 인검출기(NPD)를 이용하여 검출농약의 잔류량을 정량분석하는 방식으로 진행하였다. 이 때 사용된 기기 및 분석조건은 Table 2와 같다.

### 결과 및 고찰

#### 기준초과 농산물 현황

**품목별 기준초과 현황 :** 조사대상 농산물 중 기준을 초과한 농산물은 총 31개 품목 111건이었으며, 그 중 채소류가 28개 품목 103건(92.8%)을 차지하였고 나머지 3개 품목 8건은 과실류였다. 또 개별 품목으로는 깻잎이 16건으로 가장 높은 기준초과 빈도를 나타내었고, 그 다음으로는 썩갯 12건 > 파슬리 · 대파 7건 > 시금치 6건 > 열갈이 · 부추 5건 순이었다(Table 3).

**품목유형별 현황 :** 기준초과 농산물의 품목유형별 빈도는 엽채류가 74건으로 가장 높았으며, 엽경채소류 25건 > 과채류 · 핵과류 4건 > 장과류 3건 > 이과류 1건의 순이었고, 기준을 초과한 품목수로는 엽채류가 21개 품목으로 가장 높았고,

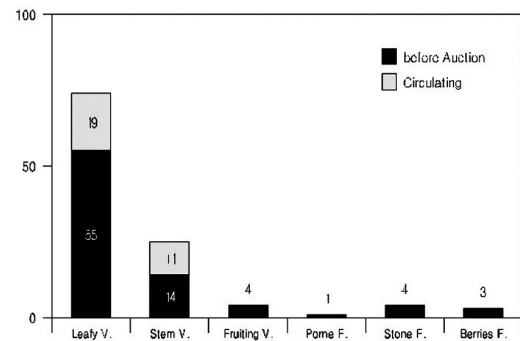


Fig. 3. Distribution of samples detected over MRLs in agricultural products according to sample classification.

그 다음으로 엽경채소류가 6개 품목이었으며 나머지 과채류, 장과류, 핵과류, 이과류는 각각 1개 품목씩 기준을 초과하였다(Fig. 3).

#### 기준초과 농약 현황

**품목유형별 현황 :** 총 39종 농약이 141회 기준을 초과하였는데, 이는 지난 5년간 총 30종의 농약이 검출되었고, 작년 한 해 8종 농약이 14회 기준을 초과한 것에 비하면 검사소 설립 후 기준을 초과하는 농약의 다양성이 크게 증가하였다. 품목유형별로는 엽채류에서 35종 농약이 96회 기준을 초과하여 가장 다양하고 높은 초과빈도를 나타내었고, 엽경채소류가 15종 32회 > 과채류 3종 5회 > 핵과류 3종 4회 > 장과류 3종 3회 > 이과류 1종 1회의 농약의 순으로 기준을 초과하였다(Table 3).

**주요 품목별 현황 :** 주요 품목별 기준초과 현황(Table 4)을 살펴보면 깻잎에서 12종의 농약이 기준을 초과하여 가장 다양한 분포를 나타내었고 썩갯 9종 > 파슬리 7종 > 시금치 · 열갈이 · 부추 각 5종 > 대파 4종의 순이었으며, 이들의 농약 용도별 분포를 살펴보면 깻잎의 경우는 살균제와 살충제의 비율이 비슷하게 나타났으나 시금치와 열갈이의 경우는 살충제가, 대파의 경우는 살균제의 비율이 상대적으로 월등히 높게 나타나 품목별로 사용농약의 경향성을 보여주었다.

Table 3. Results of samples detected over MRLs in agricultural products according to sample classification

		Results of samples detected over MRLs		
		Agricultural products (classes/No. of samples = 31/111)	Pesticides (classes/frequency = 39/141)	
Vegetables (28/103)	Leafy V.  (21/74)	before Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙15/55 : Perilla leaves(15), Crown daisy(8), young Korean cabbage · Parsley · Spinach(5), wrinkled giant Hyssop · Rape(3), Leafy radish · Korean lettuce · ssamchul(2), Chicory—red · Chwinannul · Chamannul · Pepper leaves · yellow Chard(1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙31/76 : endosulfan(10), chlorpyrifos(10), ethoprophos(7), metalaxyl · chlorothalonil(6), diazinon(4), procymidone(3), fenitrothion · chlorfenapyr · vinclozolin · bifenthrin · kresoxim—methyl · methidathion(2), foshiazate · fenazaquin · diethofencarb · folpet · tebuirimfos · fenarimol · cadusafos · adachlor · flusilazole · fenpropathrin · pyridaben · triazophos · isoprothiolane · hexaconazole · fludioxonil · flutolanil · iprobenfos · EPN(1)</li> </ul>
			Circulating	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙13/19 : Crown daisy(4), Korean lettuce(3), Parsley(2) Perilla leaves · wrinkled giant Hyssop · Amananth · Chwinannul · Marsh mallow · Chard · Mustard leaves · Spinach · Kale · Chinese vegetables(1)</li> </ul>
	Stem V.  (6/25)	before Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙5/14 : large Welsh onion(5), Celery · Welsh onion(3), Leek(2), green Garlic(1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙10/15 : iprodione(4), chlorothalonil(3), endosulfan · isoprothiolane · ethoprophos · fenarimol · metalaxyl · triazophos · kresoxim—methyl · chlorfenapyr(1)</li> </ul>
			Circulating	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙4/11 : Celery · Water dropwort · Leek(3), large Welsh onion(2)</li> </ul>
Fruits (3/8)	Fruiting V.  (1/4)	before Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙1/4 : Green pepper(4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙3/5 : methidathion · dichlorvos(2), chlorpyrifos(1)</li> </ul>
			Circulating	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ND</li> </ul>
	Berries F.  (1/3)	before Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙1/3 : Strawberry(3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙3/3 : captan · triazophos · tolclofos—methyl(1)</li> </ul>
			Circulating	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ND</li> </ul>
	Stone F.  (1/4)	before Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙1/4 : Peach(4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙3/4 : EPN(2), chlorpyrifos · chlorothalonil(1)</li> </ul>
			Circulating	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ND</li> </ul>
	Pome F.  (1/1)	before Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙1/1 : Apple(1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙1/1 : chlorothalonil(1)</li> </ul>
			Circulating	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ND</li> </ul>

Table 4. Frequency of pesticides detected over MRLs in main agricultural products

	Pesticides detected over MRLs				
	Total (kinds/times)	Insecticides	Fungicides	Herbicides	Growth inhibitor
Perilla leaves	12 / 19	6 / 11	6 / 8	-	-
		ethoprophos (5) fenitrothion (2) fenazaquin (1) pyridaben (1) chlorpyrifos (1) fenpropathrin (1)	metalaxyl (2) kresoxim-methyl (2) vinclozolin (1) flusilazole (1) chlorothalonil (1) fludioxonil (1)		
Crown daisy	9 / 13	6 / 10	3 / 3	-	-
		ethoprophos (3) diazinon (2) chlorpyrifos (2) bifenthrin (1) endosulfan (1) methidathion (1)	metalaxyl (1) iprobentfos (1) chlorothalonil (1)		
Parsley	7 / 10	4 / 6	2 / 1	1 / 1	-
		chlorpyrifos (3) cadusafos (1) ethoprophos (1) endosulfan (1)	fenarimol (2) triflumizole (1)	alachlor (1)	
Welsh onion	4 / 8	1 / 1	3 / 7	-	-
		triazophos (1)	iprodione (3) isoprothiolane (2) chlorothalonil (2)		
Spinach	5 / 8	4 / 7	-	-	1 / 1
		chlorpyrifos (3) endosulfan (2) methidathion (1) EPN (1)			paclobutrazol (1)
young Korean cabbage	5 / 6	4 / 5	1 / 1	-	-
		endosulfan (2) chlorothalonil (1) fosthiazate (1) triazophos (1)	metalaxyl (1)		
Leek	5 / 5	2 / 2	3 / 3	-	-
		endosulfan (1) EPN (1)	procymidone (1) metalaxyl (1) kresoxim-methyl (1)		

채소 및 과실류에 있어 농약의 잔류량은 작물의 생육상황과 농약의 살포방법에 큰 영향을 받는데, 단위면적 당 부착량이 같다면 중량 당 표면적이 큰 작물 쪽이 높은 농도로 잔류되게 되며 처리조건, 작물의 생육조건, 강우 등 기상조건 등의 지배를 받게 된다.<sup>2,6-9)</sup> 이번 조사에서 농산물 품목 중 가장 높은 기준초과 빈도를 보인 깻잎은 이처럼 표면의 무수한 털로 인해 상대적으로 높은 표면적을 가지기 때문일 것으로 예상된다.

**농약 성분별 현황** : 기준을 초과한 39개 농약성분은 Table 5와 같으며 용도별로는 살충제 17종 78회, 살균제 19종 58회, 제초제 2종 2회, 생장조절제 1종 3회 기준을 초과하였다.

검출농약 성분 중 최다 기준초과 빈도를 보인 농약은 엔도설판이 20회로 가장 높았고 클로르피리포스(15) > 클로로타로닐(12) > 에토프로포스(10) > 메타락실(8) > 이프로디온(6) > 다

이아지논(5) > 메치다치온 · 클로르페나피르 · 프로시미돈 · 크레속심메칠 · 이소프로치올란(4)의 순이었다.

그리고 가장 높은 기준초과 빈도를 보인 농약인 엔도설판은 1956년 Hoechst사에서 개발되어 1971년 국내에 소개된 이후 최근까지 유일하게 국내에서 사용되고 있는 사이크로디엔계 농약으로 담배나방 및 토양해충 방제용으로 사용되는데, 작용기작은 접촉독 및 식독작용에 의해서 살충효과를 발휘하는 비침투성 살충제 농약이다.<sup>9)</sup> 하지만 그 잔류독성으로 인해 엽채류 등 식용채소류에서 전국적으로 가장 높은 기준초과 빈도를 나타내어 2004년 10월 제18차 농약안전성심의회에서는 이들 함유제제에 대한 적용 작물의 조정, 포장지 표기 강화 및 안전사용기준 강화 등이 포함된 잔류경감 방안을 마련하여 금년부터 사용이 금지되었고 2007년 일부 허용기준 삭제 및 하

Table 5. Frequency of pesticides detected over MRLs

Use	Chemical	Name of Pesticides	Excess
Fungicides	Dicarboximide	Iprodione	6
		Procymidone	4
		Vinclozolin	3
	Triazole	Triflumizole	2
		Flusilazole	1
		Hexaconazole	1
	Trihalomethylthio	Folpet	1
		Captan	1
	Organophosphoric	Iprobenfos	2
		Tolclofos-methyl	2
	Organochloric	Chlorothalonil	12
	Acylalanine	Metalaxyl	8
	Strobilurin	Kresoxim-methyl	4
	Organosulphur	Isoprothiolane	4
	Pyrimidine	Fenarimol	2
Anilinopyrimidine	Mepanipirim	2	
Carbamate	Diethofencarb	1	
Cyanopyrrole	Fludioxonil	1	
Anilide	Flutolanil	1	
Insecticides	Organophosphoric	Chlorpyrifos	15
		Ethoprophos	10
		Diazinon	5
		Methidathion	4
		E P N	4
		Fenitrothion	3
		Triazophos	3
		Dichlorvos	2
		Cadusafos	1
		Fosthiazate	1
		Tebupirimfos	1
	synth-Pyrethroid	Bifenthrin	2
		Fenpropathrin	1
	Organochloric	Endosulfan	20
Pyrrole	Chlorfenapyr	4	
Quinazoline	Fenazaquin	1	
Pyridazinon	Pyridaben	1	
Herbicides	Chloroacetanilide	Alachlor	1
		Butachlor	1
Growth controller	Inhibitor	Paclobutrazol	3

향 조정이 입안 예고된 바 있다.

그러나 현재 이러한 법적 기준치의 확대 설정만으로는 잔류농약으로부터 식품의 안전성을 확보하기에 충분치 못하다. 이러한 규제조항이 지켜질 수 있도록 농약 취급자에 대한 계몽, 농산물 유통체계의 정비, 시료의 수거·검사 체계의 개선 등 규제제도의 개선 및 정비가 이루어져야 실효를 거둘 수 있을 것이며 식량 확보라는 이유로 농약사용을 전면 중단할 수 없는 불가피한 현실 상황에서 잔류농약 문제의 해결책임을 어느 한 곳에만 돌릴 수 없고, 관련된 모든 이들이 책임감 있게 본분을 다할 때 효과를 거둘 수 있을 것이다.

따라서 우리 연구원에서는 지난 한 해 부산지역 유입 농산물

의 65%를 차지하는 엄궁·반여 두 농산물도매시장 내 농산물 검사소의 설치·운영을 통해 검사건수, 검출율 및 기준 초과율에서 모두 3배 이상 향상을 이루었으며, 적발된 유해 농산물의 폐기량만도 11톤에 달해 이들의 유통을 사전에 차단하였고, 비료에 불법적으로 포함되어 유통되고 있는 미등록 농약(paclobutrazol)의 존재도 확인, 관련기관에 그 문제점을 알리고 개선을 요청하는 등 부수적인 성과도 거둘 수 있었다. 이러한 가시적인 성과 외에도 앞으로 체계적인 유입, 유통 농산물의 감시를 통해 생산자에게 안전성 의식을 고취하고, 지속적인 농산물 안전성 조사결과를 관련기관 및 대 시민 홍보자료로 활용함으로써 시민에게는 식품 안전성에 대한 신뢰를 회복하

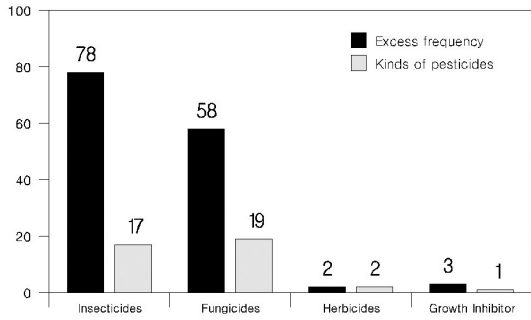


Fig. 4. Distribution of pesticides detected over MRLs according to use.

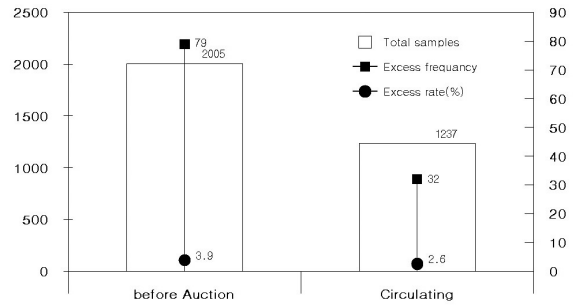


Fig. 6. Rate of samples detected over MRLs in sampling places of Busan area.

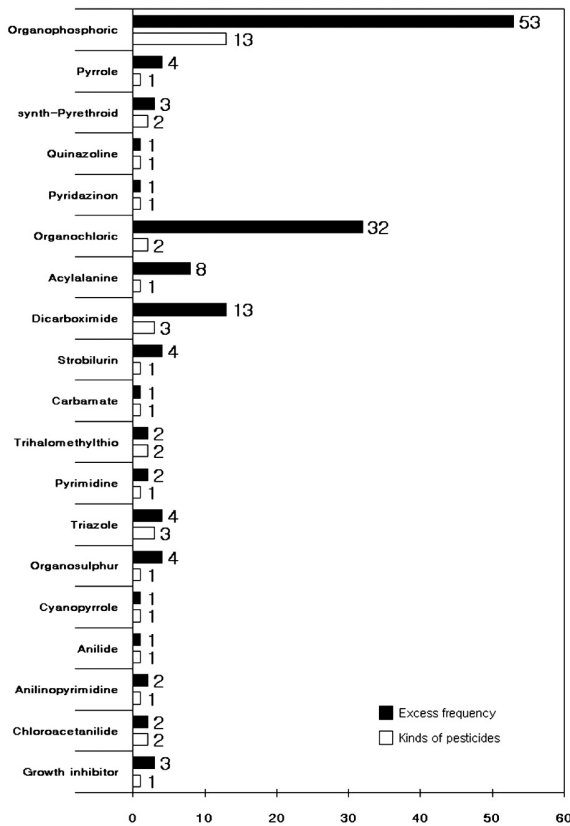


Fig. 5. Distribution of pesticides detected over MRLs according to chemical construction.

고 관련기관에서는 식품 안전성 관리를 위한 정책수립에 기초 자료를 제공하는데 노력해야 할 것이다.

**농약 용도별 현황** : 기준초과 농약성분의 용도별 분류에 따른 분포 특성을 살펴보면 Fig. 4에서 보는 바와 같이 살충제가 기준초과에서 높은 빈도를 보여 예년의 결과와 유사한 양상을 보였는데, 이는 농약 사용 패턴의 변화가 어느 정도 정착단계에 이르렀음을 의미하며 최근 기온 상승과 하우스재배의 증가에 따라 동절기 살충제의 사용이 증가되고 있음을 반영한 결과

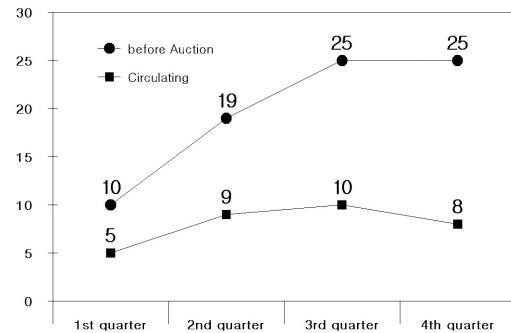


Fig. 7. Variation of samples detected over MRLs during survey periods.

로 볼 수 있다.

**농약 계통별 현황** : 계통분류에 따른 분포 특성(Fig. 5)을 보면 신규 농약의 증가 등 농약사용 패턴의 변화 및 검사대상 농약의 확대와 더불어 검출농약의 패턴도 계속 다양하게 변화되고 있는 실정임. 주요 계통별 기준초과 빈도는 유기인계 농약이 53회로 가장 높게 나타났으며 유기염소계(32) > 디카복시미드계(13) > 아실알라닌계(8) 순이었으며, 이는 예년의 경우와 동일한 양상을 보였다.

**검사시점별 기준초과 현황**

부산지역 유입 농산물의 검사시점별 기준초과 현황을 살펴보면 기준 초과율이 경매전(3.9%) > 유통(2.6%)로 경매전 농산물이 유통 농산물에 비해 높은 수치를 보여 농산물검사소의 설치로 도매시장에 대한 지속적인 감시를 통한 안전성 관리의 필요성을 대변해주는 결과라고 할 수 있다(Fig. 6).

**시기별 기준초과 현황**

분기별 경매전 농산물의 기준초과 현황을 살펴보면 Fig. 7과 같이 1분기(10건) → 2분기(19건) → 3분기(25건) → 4분기(25건), 유통 농산물의 경우 1분기(5건) → 2분기(9건) → 3분기(10건) → 4분기(8건)로 변화되어 유사한 양상을 보였다.

Table 6. Monthly results of samples detected over MRLs during survey periods

		Results of samples detected over MRLs													
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total(11)			
Vegetables	Leafy V.	before Auction	parsley(1) wrinkled grant hyssop(1) young K. cabbage(1) Perilla leaves(3) crown daisy(1)	ssamchul(1) crown daisy(1) leafy radish(1)	Perilla leaves(2) spinach(1) young K. cabbage(1) rape(1)	parsley(1) leafy radish(1) chicory, red(1)	Perilla leaves(2) ssamchul(1) young K. cabbage(1) wrinkled grant hyssop(1)	young K. cabbage(1)	Perilla leaves(4) parsley(2) spinach(1) young K. cabbage(1) crown daisy(1) K.lettuce(1)	Perilla leaves(2) spinach(2) chwinamul(1) crown daisy(2) K.lettuce(1) rape(1) wrinkled grant hyssop(1)	Perilla leaves(2) chwinamul(1) rape(1) pepper leaves(1)	crown daisy(3) parsley(1) yellow chard(1)	54		
			Circulating	K.lettuce(1) amaranth(1)	crown daisy(1) chwinamul(1)	crown daisy(1) Perilla leaves(1)	marsh mallow(1) wrinkled grant hyssop(1)	spinach(1) crown daisy(1) parsley(1)	K.lettuce(1)	chard(1) mustard leaves(1)	kale(1) parsley(1)	chinese vegetable(1) crown daisy(1) green garlic(1)	K.lettuce(1) spinach(1)	21	
				before Auction	Welch onion(1) celery(1)	celery(1)	large Welch onion(1)	celery(1) large Welch onion(1)	leek(1)	water dropwort(2)	large Welch onion(2) Welch onion(1)	large Welch onion(1) leek(1)	large Welch onion(1)	Welch onion(1)	leek(1)
	Stem V.	Circulating	water dropwort(2) leek(1)											4	
			before Auction	green pepper(1)			green pepper(1)							0	
	Fruits	Pome F.	before Auction									apple(1)			1
				Circulating											0
		Stone F.	before Auction									peach(2)			4
				Circulating											0
		Berries F.	before Auction			strawberry(2)								strawberry(1)	3
				Circulating											0
		Month	before Auction		10	4	9	6	6	3	16	13	6	6	-
Circulating				5	2	2	5	4	3	3	2	3	3	-	
Quarter		before Auction		10	19	19	25	25	25	25	25	25	25	79	
			Circulating	5	9	9	10	10	8	8	8	8	8	32	





월별·분기별 기준초과 품목 및 농약 현황은 Table 6와 Table 7에 나타내었는데, 월별 초과품목 현황은 채소류의 경우 월별 고른 분포를 나타낸 반면 과실류의 경우는 출하시기에 따른 계절적 경향을 나타내었다.

### 요 약

부산지역 유입, 유통되는 농산물을 대상으로 농약 잔류량을 측정하고 이를 바탕으로 최근의 품목별 농약사용 현황을 파악하기 위해 개별 및 분류군별, 농약별 및 농약종류별 기준초과 빈도를 조사하였고, 또한 검사시점과 시기별 검출실태를 조사하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 총 3,242건의 농산물을 조사, 그 중 489건(15.1%)에서 농약이 검출되었고, 111건(3.4%)이 기준을 초과하여 2005년 보다 3배 정도 증가되었다.
2. 품목별 기준초과 빈도는 기준을 초과한 총 31개 품목 111건 중 깻잎이 16건으로 최다 기준을 초과하였고 쑥갓(12)과 파슬리·대파(7), 셀러리·시금치(6)가 높은 기준초과 빈도를 나타내었다.
3. 품목유형별로는 채소류가 가장 높은 기준초과 빈도를 나타내었는데 총 107건의 기준초과 품목 중 103건이 채소류였고, 소분류군으로는 엽채류(75) > 엽경채소류(24) > 과채류·해과류(4) > 장과류(3) > 이과류(1) 순이었다.
4. 품목유형별 기준초과 농약 현황은 기준을 초과한 농약 총 39종 141회 중 엽채류가 34종 97회로 가장 다양하고 높은 기준초과 빈도를 나타내었다.
5. 농약 성분별로는 기준초과 농약 중 엔도설판이 20회로 초과빈도가 가장 높았고, 다음으로 클로르피리포스(15)가 높게 나타났다.
6. 농약 용도별 기준초과 빈도는 살충제가 17종 78회로 가장 높았고, 다음으로 살균제(19종 58회), 제초제(2종 2회)의 순이었으며 마지막으로 금년 최초로 검출된 생장조절제 파클로부트라졸이 3회 기준을 초과하였다.

7. 농약 계통별 기준초과 빈도는 유기인계가 53회로 가장 높은 기준초과 빈도를 나타내었고, 다음으로 유기염소계(32), 디카복시미드계(13) 순이었다.

8. 검사시점별 농약 기준초과율은 기준 초과율이 경매전(3.9%) > 유통(2.6%)로 경매전 농산물이 유통 농산물에 비해 높은 수치를 보였다.

9. 시기별 농약 기준초과 빈도는 경매전 농산물의 경우 1분기(10건) → 2분기(19건) → 3분기(25건) → 4분기(25건), 유통 농산물의 경우 1분기(5건) → 2분기(9건) → 3분기(10건) → 4분기(8건)로 변화되어 3분기까지는 유사한 양상을 보였으며, 동절기에는 예년과 마찬가지로 꾸준한 농약사용을 반영해주는 결과를 나타내었다.

### 참 고 문 헌

1. 황을철, 농약이란 무엇인가, 농약의 제제, 구조와 기능, 유기농업과 농산물오염, 식품중의 잔류농약, 농약의 독성, 생물농약, 농약의 대사작용, <http://home.donga.ac.kr/~pesticides>
2. 박성민 외 4인, 농산물 중 잔류농약의 경시변화에 대한 조사연구, 농산물의 농약잔류량 조사와 안전성 연구, 충남보건환경연구원, p31(2000)
3. 하영득, 잔류농약과 식품안전성, 한국식품영양학회지, 19(5), 538(1990)
4. Edward, C. A. : Critical reviews in environmental control, Pub. Chem., Rubber Co., U.S.A., p603 (1970)
5. 보건복지부 : 식품공전, (2005)
6. 고신효 외 4인, 제주도산 농산물중 농약 잔류량, 제주도보건환경연구원보, 7, p63(1997)
7. 김진배 외 4인, “제형에 따른 농약의 작물체 부착성 및 잔류성”, 한국농화학회지, 1(1), 35(1997)
8. 농림부 : 농약의 안전 사용 및 잔류예방, pp51-64(1997)
9. 양환승 외 2인, 신농약, 향문사, pp168-286(1995)