

2009년 서울 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사

강서지소

최부철 · 황래홍 · 황영숙 · 엄정훈
조인순 · 이영주 · 신기영 · 박석기

Status of Pesticide Residues in Agricultural Products Collected in Gangseo Area of Seoul in 2009

Inspection Branch of Gangseo

**Bu-chuhl Choe, Lae-hong Hwang, Jung-hoon Uhm,
Young-sook Hwang, In-soon Cho, Young-ju Lee,
Ki-young Shin and seog-gee Park**

Abstract

We collected 2,501 agricultural products from markets in the Gangseo area including the Gangseo wholesale market and tested them to investigate the current state of pesticide residues that can contribute to food safety. Eighty-three types of fresh and dried agricultural products were analyzed using a multiresidue method based on the Korean Food Code to detect the residue of 272 pesticides. The detection rates of the pesticide residues were 5.7%(143 of 2,501 samples). The list of the agricultural products where the pesticide residues were found included perilla leaves(19), spinach(18), Korean lettuce(15), crown daisy(8), and chard(8). The percentage of products that exceeded MRLs(Maximum Residue Limits) was 1.4%(34 cases). Those products that exceeded MRLs included perilla leaves (6), Korean lettuce(5), spinach(3), crown daisy(3) and welsh onion(3). Endosulfan(27 cases) and procymidone(27 cases) were the most frequently detected pesticide, followed by diazinon(17 cases) and chlorfenapyr(16 cases).

Key words : pesticide residue, agricultural product, violation rate, MRLs

서 론

인간에게 생명유지를 위한 식품의 섭취는 생활의 최대과제로서, 수렵시대가 끝나고 농경시대로 정착하면서 안정된 식량원을 확보하게 되었다. 그러나 인구의 증가에 따른 식량난의 해결과 효율적인 농산물 생산을 위해 농약을 사용하게 되었고 농약의 사용은 노동력과 경비절감, 생산량 증가, 저장성 향상 등에 기여하였으나 환경오염과 농약의 잔류에 따른 위해가능성의 문제가 대두되었다. 이에 세계각국은 농산물의 안전성확보를 위해 만성독성 시험을 통해 얻어진 1일 섭취허용량(ADI)를 기초로 사람이 일생동안 매일 섭취해도 인체에 해가 없는 수준을 평가하여 농약별 작물별 잔류허용기준을 설정 관리하고 있다(1). 미국의 경우 자국 및 수입농산물, 식육 등에 대하여 약 400여종의 농약을 모니터링하고 있으며(2) 우리나라에서는 1971년 농약의 안전사용기준을 설정하고 1988년에 27종의 농산물에 대한 17개 농약 성분의 농약 잔류허용기준을 마련한 이래(3) 총 25차례에 걸쳐 신설 및 개정을 실시하여, 1990년에 33종(4), 1991년에 105종(5), 1995년에는 대부분의 농산물에 대한 적용기준을 확대하였으며(6), 2003년에 318종(7), 2004년에는 347종(8), 2008년 12월 현재 418종의 농약에 대한 잔류허용기준을 마련하였다(9).

일본 후생노동성은 잔류허용기준을 더욱 강화하기 위해 2006년 5월부터 Positive list 제도(농약 등이 잔류하는 식품의 판매 등을 원칙적으로 금지하는 제도)를 시행하고 있는데 이 제도의 시행으로 식품에 잔류하는 농약, 사료첨가물 및 동물용 의약품에 관하여 250종의 농약에 대해 잔류기준이 설정되어 있던 것이 799종으로 확대 되었고, 잔류기준이 없어 유통을 규제할 수 없었던 식품도 일정량(0.01 ppm)을 초과할 경우 유통을 금지할 수 있게 되었다(10).

이처럼 세계 각국에서는 농약의 잔류허용기준을 강화하고 농산물의 안전성을 확보하기 위해 힘쓰고 있다. 국내에서도 소비자들의 농산물에 대한 불안감을 없애고 안전한 먹거리의 생산과 유통을 위해 지속적인 노력을 기울여야 할 것이다.

본 연구는 전보에 이어(11~14) 2009년 강서시장 및 강서지역 유통점의 농산물을 대상으로 동시다성분 분석이 가능한 272종 농약에 대해 잔류농약검사를 실시하고 그 결과를 정리하였다.

재료 및 방법

1. 시료 및 분석농약

2009년 1월부터 12월까지 서울 강서농수산물도매시장 및 주변지역에서 유통되고 있는 농산물 83종을 대상으로 2,501건을 수거하여 272종 농약의 잔류량을 분석하였다.

2. 시약 및 기구

272종의 농약 표준품은 Riedel-de Haen사(독일), Chem Service(미국), Dr. Ethrenstorfer GmbH(독일) 그리고 Wako사(일본) 등의 제품을 사용하였으며, 일반시약은 잔류농약분석용 및 HPLC용을 사용하였다. 분석기기로는 GC- μ ECD(Agilent 6890, USA), GC-NPD(Agilent 6890, USA), GC-FPD(Agilent 6890, 미국)의 가스크로마토그래프를, 액체크로마토그래프는 HPLC-FLD(영화과학 HPLC, Pickering, 영국), HPLC-DAD(Agilent 1100 series)를 사용하였으며 검출된 농약의 성분 확인에는 GC-MSD(Agilent 5973, 미국)와 HPLC-MSD(Agilent 1100, LC/MSD/SL, 미국)를 사용하였다.

3. 실험분석방법

시료는 식품공전 중 잔류농약시험법(1)과 Oh (15), Lee 등(16)의 동시다성분 분석법으로 시료 전처리하여 GC- μ ECD, GC-NPD, GC-FPD, GC-MSD, HPLC-FLD, HPLC-DAD, HPLC-MSD를 이용하여 272종 농약의 잔류량을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 농산물별 검출과 부적합 분포

83종 2,501건의 농산물을 종류별로 분류해 보면

채소류는 2,406건, 과실류 33건, 버섯류 33건이었고, 나머지 29건은 기타 농산물이었다. 이들에 대한 잔류농약 검사를 실시한 결과는 표 1과 2에 나타내었다. 총 2,501건 중 143건에서 농약이 검출되어 5.7%의 검출률을 나타내었다. 농산물별로 농약의 검출률을 보면 채소류는 2,406건의 검사에서 142건에서 농약이 검출되어 5.9%의 검출률을 나타냈고 버섯류 33건 중에서 1건의 시료에서 농약이 검출되어 3.0%의 검출률을 나타내었으나 과실류 33건과 서류 18건, 콩류 9건, 기타 2건에서는 농약이 검출되지 않았다. 채소류를 소그룹별로 분류하여 살펴보면 엽채류의 검출률이 9.1%(16/176건)로 가장 높았고, 그 다음으로 과채류가 8.4%(16/191건), 엽채류가 5.4%(109/2,028건)을 나타내었다. 근채류는 9.1%(1/11건)의 검출률을 나타내었으나 시료 수거건수가 11건으로 매우 적어 통계학적으로 유의한 결과라 할 수 없다.

전체 농산물 중 잔류허용기준을 초과하여 부적합 판정을 받은 농산물은 34건으로 1.4%의 부적합률을 나타내었다. 부적합 판정을 받은 농산물은 모두 채소류이며, 그 중 부적합률이 가장 높은 소그룹은 엽채류로서 2.8%(5/176건)의 부적합률을 나타내었고, 그 다음으로 엽채류가 1.4%(28/2,028건), 과채류가 0.5%(1/191건)의 순서로 나타났다. 개별 농산물별을 살펴보면 검출건수가 많은 농산물은 들깨잎이 19건, 시금치가 18건, 상추가 15건, 쑥갓 8건의 순이었으나, 검사건수 대비 검출률이 높은 농산물은 케일과 비타민이 각각 20.0%(1/5건), 고추잎 18.8%(3/16건), 부추 17.6%(6/34건), 오이 14.6%(6/41건), 들깨잎 13.5%(19/141건)으로 나타나 검출건수가 많았던 4종의 농산물 중 시금치, 상추, 쑥갓은 오히려 검출률이 낮은 것으로 나타났다. 잔류허용기준을 초과하여 부적합 판정을 받은 농산물은 들깨잎 6건, 상추 5건, 시금치와 파와 쑥갓이 각각 3건 이었다. 그리고 부추 등 4종의 농산물이 2건의 부적합을 보였고, 배추 등 6종의 농산물은 1건의 부적합을 나타내었다. 그러나 검사건수 대비 높은 부적합률을 나타내는 농산물을 살펴보면 비타민 20.0%(1/5건), 고춧잎 6.3%(1/16건), 부추 5.9%(2/34건), 들깨잎 4.3%(6/141건) 으로 나타났으며 부

적합 건수가 많았던 상추, 시금치, 쑥갓은 오히려 부적합률이 낮은 것으로 나타났다(표 3).

2005년부터 5년간 잔류허용기준을 초과하는 주요농산물을 살펴보면 깻잎, 상추, 시금치 및 쑥갓 등 4종의 농산물이 거의 매년 3~8건을 기록하여 주요 부적합 농산물에 포함 되었고, 07년과 08년에 부추가 각각 7건과 4건의 부적합을 기록하여 일시적 상승세를 나타내었으나 2009년에는 2건이 발생하여 예년수준의 부적합률을 보였다(11~14).

2. 농약별 검출과 부적합 분포

272종의 농약에 대해 잔류량 분석을 실시한 결과 30종의 농약이 158회 검출 되었으며(표 3), 검출빈도가 가장 높은 농약은 프로시미돈과 엔도설판으로 각각 27회(17.1%) 검출되었고 다이아지논이 17회(10.8%), 클로르헥나피르 16회(10.1%), 클로르피리포스가 12회(7.6%) 검출되었다(그림 1). 위 5종 농약의 총 검출회수는 99회로 65.1%(99/158회)를 차지하였으며 나머지 25종이 34.9%를 차지하였다. 이같은 결과를 지난 4년간의 강서 지역 잔류농약 실태(13~15)와 비교해 볼 때 검출빈도가 높은 농약의 종류는 대체로 일치하나 상위 5종 농약의 검출 회수가 차지하는 비율은 점차 줄어들고 있으며 예년에는 검출되지 않았던 새로운 농약이 검출되고 있음을 알 수 있다. 2009년에도 디클로플루아니드 등 13종의 농약이 처음 검출되었다. 이와 같은 현상의 원인은 작물재배에 사용되는 농약의 종류가 점차 다양화되기 때문으로 사료된다.

검출된 농약 중 허용기준을 초과한 농약은 16종이었으며 클로르피리포스가 10회 (27.8%) 초과하였고 엔도설판이 5회(13.9%), 다이아지논이 4회(11.1%), 프로시미돈과 카보후란이 각각 3회(8.3%) 잔류허용기준을 초과하였다(표 4). 엔도설판과 프로시미돈의 농약 검출빈도는 높으나 검출회수 대비 허용기준을 초과하는 비율은 각기 18.5%와 11.1%로 나타났다. 반면 클로르피리포스와 카보후란 및 다이아지논은 검출회수 대비 부적합 비율이 83.3%와 75.0% 및 23.5%로 비교적 높은 수치를 나타내었다.

Table 1. Sampling of agricultural products and results of pesticide analyzed

Group	Agricultural product	No. of sample	No. of sample detected(%)	No. of sample violated(%)
Potatoes	Potato	6	0(0.0)	0(0.0)
	Sweet potato	10	0(0.0)	0(0.0)
	Others	2	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	18	0(0.0)	0(0.0)
Beans	Pea	2	0(0.0)	0(0.0)
	Kidney	7	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	9	0(0.0)	0(0.0)
Mushrooms	Oyster mushroom	15	1(6.7)	0(0.0)
	Flammulina velutipes	6	0(0.0)	0(0.0)
	Pine mushroom	9	0(0.0)	0(0.0)
	Button mushroom	1	0(0.0)	0(0.0)
	Shiitake mushroom	2	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	33	1(3.0)	0(0.0)
Fruits	Persimmon	2	0(0.0)	0(0.0)
	Apple	5	0(0.0)	0(0.0)
	Mandarin	4	0(0.0)	0(0.0)
	Pear	2	0(0.0)	0(0.0)
	Grape	5	0(0.0)	0(0.0)
	Strawberry	4	0(0.0)	0(0.0)
	Banana	4	0(0.0)	0(0.0)
	Pineapple	1	0(0.0)	0(0.0)
	Kiwifruit	1	0(0.0)	0(0.0)
	Plum	1	0(0.0)	0(0.0)
	Orange	1	0(0.0)	0(0.0)
	Lemon	1	0(0.0)	0(0.0)
	Grapefruit	1	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	33	0(0.0)	0(0.0)
Vegetables	Korean lettuce	254	15(5.9)	5(2.0)
	Korean cabbage	227	5(2.2)	1(0.4)
	Spinach	221	18(8.1)	3(1.4)
	Crown daisy	214	8(3.7)	3(1.4)
	Mallow	204	7(3.4)	2(1.0)
	Radish leaf	180	4(2.2)	2(1.1)
	Perilla leaf	141	19(13.5)	6(4.3)
	Chard	99	8(8.1)	2(2.0)
	Chamnamul	80	3(3.8)	0(0.0)
	Broccoli	71	0(0.0)	0(0.0)
	Chicory	70	3(4.3)	0(0.0)
	Leaf mustard	53	6(11.3)	1(1.9)
	Amaranth	52	4(7.7)	1(1.9)
	Chwinamul	34	0(0.0)	0(0.0)

Table 1. (Continued)

Group	Agricultural product	No. of sample	No. of sample detected(%)	No. of sample violated(%)
Vegetables (Leafy)	Pumkin leaf	26	0(0.0)	0(0.0)
	Pak-choi	25	2(8.0)	0(0.0)
	Pepper leaf	16	3(18.8)	1(6.3)
	Mustard leaf	13	1(7.7)	0(0.0)
	Shepherd's purse	10	0(0.0)	0(0.0)
	Cabbage	7	0(0.0)	0(0.0)
	Kale	5	1(20.0)	0(0.0)
	Vitamin	5	1(20.0)	1(20.0)
	lettuce	4	0(0.0)	0(0.0)
	Coltsfoot	2	0(0.0)	0(0.0)
	Parsley	1	0(0.0)	0(0.0)
	Beat leaf	1	0(0.0)	0(0.0)
	Others	13	1(7.7)	0(0.0)
	Sub total	2,028	109(5.4)	28(1.4)
Vegetables (Root and tuber)	Onion	3	0(0.0)	0(0.0)
	Carrot	2	0(0.0)	0(0.0)
	Radish(root)	4	0(0.0)	0(0.0)
	Beat(root)	1	0(0.0)	0(0.0)
	Yacon	1	1(100.0)	0(0.0)
	Sub total	11	1(9.1)	0(0.0)
Vegetables (Stalk and Stem)	Welsh onion	92	7(7.6)	3(3.3)
	Garlic	7	0(0.0)	0(0.0)
	Celery	11	1(9.1)	0(0.0)
	Leek	34	6(17.6)	2(5.9)
	Dropwort	28	0(0.0)	0(0.0)
	Sedum	2	1(50.0)	0(0.0)
	Others	2	1(50.0)	0(0.0)
	Sub total	176	16(9.1)	5(2.8)
Vegetables (Fruiting)	Green & red pepper	71	7(9.9)	0(0.0)
	Pumkin	48	2(4.2)	0(0.0)
	Cucumber	41	6(14.6)	1(2.4)
	Eggplant	24	0(0.0)	0(0.0)
	Tomato	3	1(33.3)	0(0.0)
	Melon(yellow)	2	0(0.0)	0(0.0)
	Melon	1	0(0.0)	0(0.0)
	Paprica	1	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	191	16(8.4)	1(0.5)
Sum of vegetables		2,406	142(5.9)	34(1.4)
Other plants	Other plants	2	0(0.0)	0(0.0)
		2	0(0.0)	0(0.0)
Total		2,501	143(5.7)	34(1.4)

Table 2. Pesticides exceeded their MRLs in agricultural commodities

Product	No. of Sample	No. of sample violation	Violation rate (%)	Pesticide	No. of sample exceeded MRL	Detection range (mg/kg)	MRL (mg/kg)
Perilla leaf	141	6	4.3	Procymidone	3	8.068~18.039	5
				Chlorpyrifos	2	1.566~0.293	0.01
				Diniconazole	1	3.746	0.05
Korean lettuce	254	5	2.0	Endosulfan	2	0.472~0.502	0.1
				Dichlorvos	1	5.536	0.1
				Carbofuran	1	1.306	0.1
				Pencycuron	1	1.795	0.1
				Chlorfenapyr	1	2.12	0.5
				Tebuconazole	1	5.651	3
Welsh onion	92	3	3.3	Chlorpyrifos	1	0.117	0.01
				Endosulfan	1	1.326	0.1
				Diazinon	1	0.662	0.1
Spinach	331	3	1.4	Chlorpyrifos	1	0.317	0.01
				Fenpropathrin	1	0.346	0.2
				Chlorpyrifos	2	0.132~0.163	0.01
Crown daisy	214	3	1.4	Diazinon	1	0.245	0.1
				Etoxazole	1	1.873	0.1
Chard	99	2	2.0	Kresoxim-methyl	1	6.043	0.1
				Carbofuran	2	0.431~0.723	0.1
Leek	34	2	5.9	Endosulfan	2	0.445~1.531	0.1
Mallow	204	2	1.0	Chlorpyrifos	1	0.467	0.01
Radish leaf	180	2	1.1	Flutolanil	1	2.078	0.7
				Chlorpyrifos	1	0.22	0.01
Leaf mustard	53	1	1.9	Diazinon	1	1.433	0.1
Papper leaf	16	1	6.3	Chlorpyrifos	1	1.309	0.01
				Diazinon	1	0.505	0.1
Vitamin	5	1	20	Ethoprophos	1	0.094	0.02
Korean cabbage	227	1	0.4	Chlorpyrifos	1	1.148	0.01
Amaranth	52	1	1.9	Metalaxyl	1	2.346	1.0
Cucumber	41	1	2.4				
Total	1,943	34			36		

Table 3. Detection of pesticide residues in agricultural products and their MRLs

Pesticide	No. of sample detected	No. of sample exceeded MRLs	Detection range (mg/kg)	MRLs (mg/kg)
Procymidone	27	3	0.102~18.039	0.05~5.0
Endosulfan	27	5	0.017~1.531	0.05~0.2
Diazinon	17	4	0.02~1.433	0.1~0.7
Chlorfenapyr	16	1	0.013~2.12	0.1~2.0
Chlorpyrifos	12	10	0.004~1.309	0.05~2.0
Chlorothalonil	9		0.05~2.842	0.05~7.0
Dichlofluanid	5		0.517~1.467	0.1~15
Cypermethrin	5		0.04~0.45	1.0~5.0
Carbofuran	4	3	0.049~1.306	0.1~2.0
Boscalid	3		1.956~2.749	0.2~5.0
Diethofencarb	3		0.185~2.748	0.05~5.0
Metalaxyl	3	1	0.034~2.346	0.05~5.0
Penycuron	3	1	0.031~1.795	0.1~0.3
Cyflufenamid	2		0.093~0.141	
Azoxystrobin	2		0.929~1.037	0.1~3.0
Myclobutanil	2		0.237~0.472	0.1~2.0
Tebufenpyrad	2		0.448~0.706	0.05~5.0
Fenbuconazole	2		1.422~2.427	0.1~3.0
Fludioxonil	2		0.836~1.684	0.02~1.0
Diniconazole	2	1	0.033~0.35	0.05~1.0
Dichlorvos	1	1	5.536	0.1~2.0
Ethoprophos	1	1	0.094	0.005~0.02
Etoxazole	1	1	1.873	0.1~0.5
Imidacloprid	1		0.567	0.05~3.5
Kresoxim-methyl	1	1	6.043	0.3~5.0
Chlorfluazuron	1		0.753	0.05~10.0
Chlorpyrifos-methyl	1		0.134	0.1~6.0
Tebuconazole	1	1	5.651	0.05~5.0
Fenpropathrin	1	1	0.346	0.5~5.0
Flutolanil	1	1	2.078	0.1~5.0
Total	158	36		

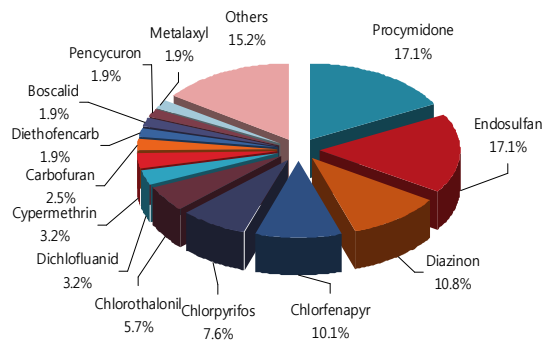


Fig. 1. Percentage of pesticides detected in agricultural commodities.

2005년부터 2009년까지 잔류농약 검출률과 부적합을 살펴보면 2005년 24.5%이던 검출률이 2007년을 기점으로 급격히 감소하여 2009년에는 5.7%를 나타내었고 부적합율은 2.4%에서 2008년을 기점으로 점차 감소하여 2009년에 1.4%를 나타내었다(11~14). 이는 지속적으로 시행된 강서지역의 잔류농약 검사가 가시적인 성과를 나타낸 것이라 할 수 있다(그림 2).

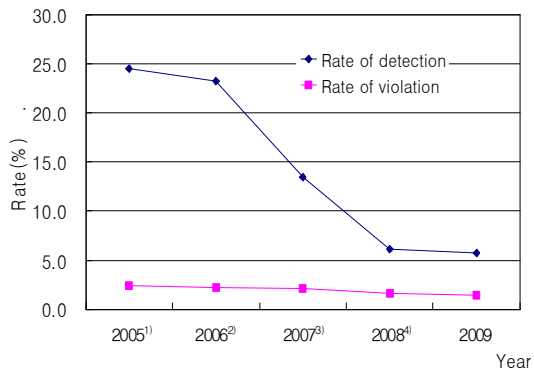


Fig. 2. Rate of detection and violation by year.

월별 농약검출률과 부적합에 관한 결과는 그림 3과 같다. 연 평균 검출률인 5.7%의 검출률을 넘는 달은 1월, 2월, 7월, 10월, 11월이었으며 1월이 11.0%로 가장 높은 검출률을 나타내었다. 연 평균 1.4%의 부적합률을 넘는 달은 1월과 5월, 6월, 7월, 11월, 12월이며, 5월이 2.5%의 부적합률을 나타내어 1년 중 가장 높은 부적합률을 나타

냈다. 이는 매년 1, 2월과 8, 9월에 높은 검출률과 부적합율을 보였던 강서지역의 실적과 비교시 8, 9월의 검출률과 부적합률이 낮게 나왔고 10월과 11월에 검출률이 오히려 높게 나와 예년과는 다른 현상을 보였다. 1월을 중심으로 검출률이 높은 것은 겨울철 비닐하우스 재배시 농약의 휘발성이 억제되는 때문으로 여겨지며 7월에서 9월까지 검출률이 높은 이유는 장마철의 시작과 고온다습한 기후 때문에 농약사용이 증가하기 때문으로 사료된다. 이같은 현상은 2005년에서 2008년까지의 검출률에서도 나타나고 있다. 그러나 2009년의 경우 8, 9월에 검출률이 낮고 10, 11월에 오히려 검출률이 높은 현상을 보였다. 이러한 결과에 대한 원인을 추정해보면 2009년 8월과 9월의 기온이 평년보다 낮았던 점과 10월과 11월의 기온은 평년보다 높았던 점을 들 수 있다. 2009년 8월의 경우 최저기온이 16.5℃를 기록하여 2007년 8월의 최저기온인 19.1℃보다 현저히 낮았고, 30℃를 넘었던 날이 2008년 8월의 경우 7일이었으나 2009년 8월은 4일에 그쳤으며, 2009년 9월의 경우 최고기온이 30℃에 육박하는 날이 9월 2일에 끝났으나 2007년과 2008년의 경우에는 20일까지 나타났던 점, 2009년 11월에는 초순까지 20℃에 가까운 기온이 유지되는 등 2007년과 2008년 10, 11월의 기온보다 높은 온도가 유지되었던 것이 검출률 변화의 원인이라 추정된다(19).

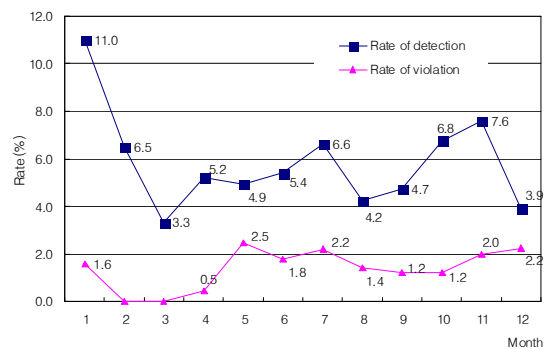


Fig. 3. Monthly rates of detection and violation.

Table 4. Detection frequencies of pesticides from agricultural commodities

Ranking by detection	2009	2008 ⁴⁾	2007 ³⁾	2006 ²⁾	2005 ¹⁾
1	Endosulfan(27,5)	Endosulfan(39,15)	Endosulfan(67,6)	Endosulfan(107,3)	Endosulfan(218,5) ⁵⁾
2	Procymidone(27,3)	Chlorothalonil(34,3)	Procymidone(50,2)	Procymidone(72,1)	Procymidone(117,8)
3	Diazinon(17,4)	Procymidone(33,6)	Chlorothalonil(43,1)	Chlorothalonil(71,7)	Chlorothalonil(50,3)
4	Chlorfenapyr(16,1)	Chlorfenapyr(20)	Diazinon(37,9)	Chlorfenapyr(43,2)	Diazinon(41,11)
5	Chlorpyrifos(12,10)	Diazinon(14,8)	Chlorfenapyr(34,1)	Cypermethrin(38)	Fenarimol(34) ⁶⁾
6	Chlorothalonil(9)	Chlorpyrifos(13,9)	Cypermethrin(25,1)	Diazinon(23,8)	Chlorfenapyr(30)
7	Dichlofluamid(5)	Cypermethrin(10)	Chlorpyrifos(17,9)	Chlorpyrifos(16,9)	Cypermethrin(28,1)
8	Cypermethrin(5)	Metalaxyl(4)	Ethoprophos(9,1)	Dichlofluamid(13)	Chlorpyrifos(25,14)
9	Carbofuran(4,3)	Diethofencarb(3,1)	Tebufenpyrad(9)	Ethoprophos(7,1)	Dichlofluamid(17)
10	Pencycuron(3,1)	Vinclozolin(2)	Metalaxyl(6,2)	Carbendazim(6,4)	Bifenthrin(13)
11	Metalaxyl(3,1)	EPN(2,1)	Carbofuran(6,5)	Fenpropathrin(6,1)	Vinclozolin(11)
12	Diethofencarb(3)	kresoxim-methyl(2)	Azoxystrobin(5,4)	Tetradifon(6)	EPN(8,1)
13	Boscalid(3)	Phosalone(2)	Phenthoate(5)	Vinclozolin(5)	Ethoprophos(7,4)
14	Diniconazole(2,1)	Diflubenzuron(1,1)	EPN(4)	Iprodione(4,1)	Iprodione(6,2)
15	Cyflufenamid(2)	Boscalid(1)	Fenarimol(4)	Phenthoate(4)	Chlorpyrifos-methyl(6,1)
16	Azoxystrobin(2)	Cyhalothrin(1)	Dichlofluamid(4)	Bifenthrin(4)	Tpylfluamid(4)
17	Myclobutanil(2)	Azoxystrobin(1)	Chlorpyrifos-methyl(3,1)	Metalaxyl(4,1)	Metalaxyl(3,1)
18	Tebufenpyrad(2)	Ethoprophos(1,1)	Tetradifon(3)	Fenarimol(4)	Tetradifon(3)
19	Fenbuconazole(2)	Carbendazim(1)	Vinclozolin(3)	Fenitrothion(4,1)	Dichlorvos(2)
20	Fludioxonil(2)	Carbofuran(1)	Fenpropathrin(3)	EPN(3)	Carbofuran(2,2)
21	Kresoxim-methyl(1,1)	Chlorpyrifos-methyl(1,1)	Prothiofos(3,1)	kresoxim-methyl(3,1)	Parathion(2)
22	Dichlorvos(1,1)	Tebufenpyrad(1)	Boscalid(3,2)	Dichlorvos(2,1)	Phenthoate(2,1)
23	Ethoprophos(1,1)	Tetradifon(1)	Methidathion(2)	Carbofuran(2,2)	Phorate(2)
24	Etoxazole(1,1)	Fenitrothion(1)	Torylfluamid(2)	Fenvalerate(2,1)	Fenvalerate(2)
25	Tebuconazole(1,1)	Phenthoate(1)	Dichlorvos(1)	Chlorpyrifos-methyl(2,2)	Myclobutanil(1)
26	Fenpropathrin(1,1)	Phorate(1,1)	Bifenthrin(1)	Dimetomorph(2,1)	Mepanipyrim(1)
27	Flutolanil(1,1)	Pyridaben(1)	Phorate(1)	Diethofencarb(2)	Isoprothioran(1,1)
28	Imidacloprid(1)	Fludioxonil(1,1)	Fenvalerate(1)	Methidathion(2,1)	kresoxim-methyl(1,1)
29	Chlorfluazuron(1)		Carbendazim(1,1)	Cardusafos(2,2)	Propamocarb(1)
30	Chlorpyrifos-methyl(1)		Dimetomorph(1)	Edifenphos(2,2)	Propanil(1)
31			Diethofencarb(1,1)	Propamocarb(1)	Fenobecarb(1)
32			Cardusafos(1,1)	Mepanipyrim(1,1)	
33			Terbuconazole(1)	Torylfluamid(1)	
34			Benfuracarb(1,1)	Methomyl(1,1)	
35			Triazophos(1)	Azoxystrobin(1,1)	
36			Fipronil(1)	Phosalon(1,1)	
37			Triflumizole(1)	Prothiofos(1)	
38			Cyhalothrin(1)	Terbuconazole(1)	
39			Fenitrothion(1)	Hexaconazole(1)	
40				Boscalid(1,1)	
41				Paraclostrobin(1,1)	
42				Parathion(1)	
Total	(158,36)	(173,46)	(362,49)	(473,58)	(640,56)

¹⁾ Reference(11), ²⁾ reference(12), ³⁾ reference(13), ⁴⁾ reference(14).

⁵⁾ No. of pesticide detected, No. of sample over MRLs.

⁶⁾ No. of pesticide detected, None of sample was over MRLs.

결 론

2009년 1월부터 12월까지 서울 강서도매시장 및 강서지역 대형 유통점에서 수거된 83종의 농산물 2,501건에 대하여 272종의 잔류농약을 분석한 결과 143건에서 농약이 검출되어 5.7%의 검출률을 나타냈으며, 농약 검출빈도가 높은 농산물은 들깨잎이 19건, 시금치가 18건, 상추 15건, 썩갯과 근대가 각각 8건이었다. 농약 잔류허용기준을 초과한 농산물은 34건으로 부적합률은 1.4%였으며 들깨잎 6건, 상추 5건, 시금치와 썩갯과 파가 각각 3건 등 이었다. 검출된 농약은 30종으로 총 158회 검출되었으며, 검출빈도 순으로 살펴보면 엔도설판과 프로시미돈이 각각 27회, 다이아지논 17회, 클로르헥나피르 16회, 클로르피리포스 12회 순이었다.

검출된 농약 중 잔류허용기준을 초과한 농약은 총 16종으로 36회 초과하였으며, 클로르피리포스 10회, 엔도설판 5회, 다이아지논 4회, 프로시미돈과 카보후란이 각각 3회의 순으로 초과빈도가 높았다.

참고문헌

1. 식품공전 : 식품의약품안전청, 2008.
2. Food and Drug Administration : FDA/CFSAN pesticide program-residue monitoring. Available from FDA's World Wide Web Site at <http://www.cfsan.fda.gov>, 2009.
3. 보건복지부 : 고시 제1988-60호, 1988.
4. 보건복지부 : 고시 제1990-85호, 1990.
5. 보건복지부 : 고시 제1991-88호, 1991.
6. 보건복지부 : 고시 제1995-6호, 1995.
7. 보건복지부 : 고시 제2002-66호, 2002.
8. 보건복지부 : 고시 제2003-108호, 2003.
9. 식품의약품안전청 고시 2008-80호, 2008.
10. 식품의약품안전청 : 농약, 화학물질 정보.
11. 김일영, 조성자, 류승희, 정보경, 전수진, 신재민, 정애희, 박석기 : 2005년도 서울시 강서지역 유통 농산물중의 농약잔류 실태조사(I). 서울특별시보건환경연구원보, 41:86~96, 2005.
12. 홍미선, 김일영, 전수진, 조성자, 신재민, 한성희, 신기영, 박석기 : 서울시 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(II). 서울특별시보건환경연구원보, 42:165~176, 2006.
13. 신재민, 김일영, 홍미선, 전수진, 두옥주, 이영주, 신기영, 박석기 : 서울시 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(III). 서울특별시보건환경연구원보, 43:101~112, 2007.
14. 황영숙, 김태량, 전수진, 최부철, 안지숙, 이영주, 홍미선, 박노운, 박석기 : 서울시 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(IV). 서울특별시보건환경연구원보, 44:58~69, 2008.
15. Byung-Youl Oh: Monitoring on pesticide residues in irrigation water, arable soil and agricultural produces in Korea. Proceedings of IUPAC/KSPS international workshop on harmonization of data requirement and evaluation. Seoul, Korea. 2003.
16. Lee SM, Michael L, Papatthais HM, Hsiaoming CF, Gaey FH and Joyce EC : Multipesticide residue method for fruits and vegetables. Fresenius J. Anal. Chem., 339:376~383, 1991.
17. 기상청, <http://www.kma.go.kr>