

2010년 서울 강서지역 유통 농산물 중 농약잔류 실태조사

강서지소

조인순 · 황래홍 · 조태희 · 최부철 · 박영혜 · 박혜원 · 김현정 · 김정현

Current Status of Pesticide Residues in Commercial Agricultural Products in Gangseo, Seoul(2010)

Inspection Branch of Gangseo

**In-soon Cho, Lae-hong Hwang, Tae-hee Cho, Bu-chuhl Choe,
Young-hye Park, Hye-won Park, Hyun-jeong Kim and Jung-hun Kim**

Abstract

This study was carried out to investigate the current status of pesticide residues in agricultural products collected at Gangseo wholesale market and markets in the Gangseo area from January to December in 2010. Exactly, 2,576 samples, including 84 kinds of fresh and dried agricultural products, were analyzed using a multiresidue method based on the Korean Food Code to detect the residues of 284 pesticides. The detection rate of the pesticide residues was 6.9%(179 of 2,576 samples). The order of agricultural products in which the pesticide residues were found was as follow: Korean lettuce(22), perilla leaves(18), spinach(17), crown daisy(14), Korean cabbage(12), etc. The percentage of products that exceeded MRLs was 1.7%(44 cases). Those products that exceeded MRLs were perilla leaves(10), spinach(9), amaranth(7), Korean cabbage(4), crown daisy(3) and Korean lettuce(3). Endosulfan(51 cases) and chlorfenapyr(22 cases) were the most frequently detected pesticides followed by diazinon(19 cases) and pencycuron(15 cases), etc. The pesticides that exceeded their MRLs were pencycuron(10 cases), endosulfan (9 cases), chlorpyrifos(9 cases), diazinon(6 cases), metalaxyl(2 cases), ethoprophos(2 cases), krexosim-methyl(2 cases), etc.

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

서 론

농작물의 재배과정에서 잡초를 방제하고 병·해충 발생을 억제하는 등의 목적으로 사용되는 농약은 인간이 아플 때 사용하는 의약품과 같이 식물이 건강하지 못할 때 사용하는 것으로, 만약 농약이 없어질 경우, 현대농업에 있어 농산물의 증산 및 품질 향상 등의 중요한 목적을 달성하지 못할 정도로 필수영양소재로서 매우 중요한 역할을 하고 있다. 또한 원활한 식량공급을 위하여 불가피하게 사용되고 있는 농약은 대부분 합성된 화학물질로써 원래의 목적을 달성한 후 자연환경에서 빠른 시간 안에 분해되어 잔류하지 않는 것이 가장 이상적인 것이다.

하지만 농약의 대부분은 유기합성물질로써 극히 일부는 신속하게 분해되기도 하지만 대부분은 자체의 물리화학적 특성에 따라 농산물 및 토양에 잔류하게 된다. 특히 농산물은 매일 섭취하는 식품으로 짧은 저장기간과 신선도 유지가 어려운 특성으로 인해 단시간에 소비되는 경향이 있다. 또한 채식에 대한 관심이 고조되는 요즘 농산물의 잦은 섭취로 만성적인 중독도 우려되므로 안전한 농산물의 생산을 권장하고 소비자가 믿을 수 있는 먹을거리를 공급할 수 있도록 잔류농약 조사 및 모니터링을 통한 안전성 확보와 잔류농약에 의한 위해성이 우려되는 농산물의 유통을 신속정확하게 차단하는 것이 매우 중요하다. 따라서 세계 각국에서는 잔류농약 조사 및 모니터링을 통해 농약이 적정하게 사용되도록 엄격하게 관리하고 있다(1~2).

미국은 FDA(Food and Drug Administration) 주관으로 농산물에 대한 잔류농약 모니터링을 연중 실시하고 있으며(3), 유럽의 경우는 각 회원국별로 자체적인 모니터링 시스템을 가동하여 최종 결과를 연중 발표하고 있다(4). 또한 일본에서도 국립의약품식품위생연구소 외에 지방의약품식품위생연구소와 협력하여 전국적으로 잔류농약 실태를 조사하고 있다(5).

식품에 대한 농약의 잔류허용기준은 사람이 일생을 거쳐 매일 섭취하여도 인체에 아무런 해를 주지 않는 수준을 평가하여 법으로 정한 것으로

우리나라에서는 1968년 처음 모니터링을 실시하였고 1988년 9월 식품의약품안전청은 17종 농약에 대한 잔류잔류허용기준(maximum residue limit, MRL)을 설정한 이래 현재 총 419종 농약 성분에 대한 잔류허용기준을 설정하여 안전한 농산물이 생산·수입·유통될 수 있도록 관리하고 있으며(6, 7), 농촌진흥청에서는 농약의 등록단계에서 해당 농산물 중 사용농약의 잔류량이 MRL 수준 이하가 되도록 수확 전 살포횟수와 최종 살포일 등을 정한 안전사용기준을 설정하여 관리하고 있다(8).

이와 같은 법적·행정적 노력에 수반하여 국내산 농산물의 잔류농약 실태에 대한 기초자료가 제대로 축적되어야 농산물의 효율적인 안전성 확보가 가능할 것으로 사료되어 2004년 강서농수산물 도매시장이 개장함에 따라 강서지소를 개소하여 강서시장에 반입되는 농산물 및 강서지역 대형 유통점의 유통 농산물을 대상으로 농약 잔류량을 검사하고 있다. 본 연구는 전보에 이어(9~13) 2010년 강서시장 및 강서지역 유통점에서 취급하는 2,576건 84종의 농산물을 종류별로 분류하여 동시 다성분 분석이 가능한 284종 농약에 대한 잔류농약검사를 실시하고 그 결과를 평가하였다.

재료 및 방법

1. 시료 및 분석농약

2010년 1월부터 12월까지 서울 강서농수산물 도매시장 및 주변지역에서 유통되고 있는 농산물 84종 2,576건을 대상으로 284종 농약의 잔류량을 분석하였다.

2. 시약 및 기구

284종의 농약 표준품은 Riedel-de Haen사(Germany), Chem Service(USA), Dr. Ehrenstorfer GmbH(Germany) 그리고 Wako사(Japan) 등의 제품을 사용하였으며, 일반시약은 잔류농약분석용 및 HPLC용을 사용하였다. 분석 기기로서 GC- μ ECD(Agilent 6890, USA), GC-NPD(Agilent 6890, USA), GC-FPD(Agilent

6890, USA)의 가스크로마토그래프를, 액체크로마토그래프는 HPLC-FLD(영화과학 HPLC, Pickering, U.K), HPLC-DAD(Agilent 1100 series)를 사용하였으며 검출된 농약의 성분 확인에는 GC-MSD(Agilent 5973, USA)와 HPLC-MSD(Agilent 1100, LC/MSD/SL, USA)를 사용하였다.

3. 실험방법

시료는 식품공전 중 잔류농약시험법(14)과 Oh(15), Lee(16)의 동시다성분 분석법으로 시료 전처리하여 GC- μ ECD, GC-NPD, GC-FPD, GC-MSD, HPLC-FLD, HPLC-DAD, HPLC-MSD를 이용하여 284종의 농약을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 농산물별 분포

분석시료 2,576건 84종의 농산물을 종류별로 분류한 결과 채소류가 2,494건(96.8%), 과실류 15건(0.5%), 버섯류 28건(1.1%)이었고 나머지 41건(1.6%)은 기타 농산물이었다. 이들 2,576건의 농산물에 대한 잔류농약 분석결과 179건에서 농약이 검출되어 6.9%의 검출률을 나타내었다. 농약이 검출된 179건 중 135건의 시료에서는 잔류허용기준 이하의 농약이 검출되었고 44건에서는 잔

류허용기준을 초과하여 농약이 검출되었다.

농약이 검출된 농산물을 종류별로 조사한 결과 채소류가 2,494건 중 177건으로 7.1%의 검출률을 나타내었으며 과실류에서는 15건 중 1건에서 검출되어 6.7%의 검출률을, 콩류가 12건중 1건으로 8.3%의 검출률을 나타내었으나 서류와 버섯류 등 기타농산물 55건 중에서는 한 건도 검출되지 않았다. 채소류에서는 과채류의 검출률이 17.4%로 가장 높았고, 그 다음으로는 엽채류가 6.4%, 엽경채류가 3.5%를 나타내었다.

또한 이들을 개별 농산물로 분류한 결과 검출건수가 많은 농산물은 상추가 22건, 깻잎이 18건, 시금치가 17건, 쑥갓이 14건, 오이가 13건, 배추, 호박, 고추가 각각 12건, 아욱과 열무가 각각 11건의 순이었다. 이들을 제외한 농산물 중 검사건수 대비 검출률이 높은 순으로는 비름나물이 31.0%(9/29건), 깻잎이 22.7%(18/79건), 고추가 19.7%(12/61건), 오이가 19.7%(13/66건), 고춧잎이 18.5%(5/27건), 호박 18.2%(12/66건) 순으로 조사되었다(표 1).

한편 농약이 검출된 179건 중 잔류허용기준을 초과하여 검출된 44건의 농산물은 모두 채소류였는데 깻잎이 10건으로 가장 많았으며 다음으로 시금치가 9건, 비름나물이 7건, 배추가 4건, 상추와 쑥갓이 각각 3건, 근대와 아욱 각각 2건이 파, 치커리, 열무, 고춧잎 각각 1건의 시료에서 잔류허용기준을 초과하여 농약이 검출되었다(표 2).

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(%)
Potatoe	Potato	12	0(0.0)	0(0.0)
	Sweet potato	4	0(0.0)	0(0.0)
	Others	1	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	17	0(0.0)	0(0.0)
Bean	Kidney	7	0(0.0)	0(0.0)
	Pea	4	1(25.0)	0(0.0)
	Cowpea	1	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	12	1(8.3)	0(0.0)

Table 1. (Continued)

Group	Agricultural product	No. of sample	No. of sample detected(%)	No. of sample violated(%)
Mushroom	Oyster mushroom	19	0(0.0)	0(0.0)
	Flammulina velutipes	4	0(0.0)	0(0.0)
	pine mushroom	3	0(0.0)	0(0.0)
	Lentinus edodes	2	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	28	0(0.0)	0(0.0)
Fruit	Apple	5	0(0.0)	0(0.0)
	Mandarin	2	1(50.0)	0(0.0)
	Pear	2	0(0.0)	0(0.0)
	Grape	1	0(0.0)	0(0.0)
	Strawberry	1	0(0.0)	0(0.0)
	Banana	1	0(0.0)	0(0.0)
	Peach	1	0(0.0)	0(0.0)
	Orange	1	0(0.0)	0(0.0)
	Persimmon	1	0(0.0)	0(0.0)
Sub total	15	1(6.7)	0(0.0)	
Vegetable	Korean lettuce	375	22(5.8)	3(0.8)
	Korean cabbage	266	12(4.5)	4(1.5)
	Crown daisy	239	14(5.8)	3(1.2)
	Radish leaves	235	11(4.6)	1(0.4)
	Mallow	226	11(4.6)	2(0.8)
	Spinach	178	17(9.5)	9(5.0)
	Chard	118	5(4.2)	2(1.6)
	Chicory	111	5(4.5)	1(0.9)
	Perilla leaves	79	18(22.7)	10(12.6)
	Broccoli	70	0(0.0)	0(0.0)
	Chamnamul	42	1(2.3)	0(0.0)
	Amaranth	29	9(31.0)	7(24.1)
	Chongkyongchae	28	0(0.0)	0(0.0)
	Pepper leaves	27	5(18.5)	1(3.7)
	Leaf mustard	17	2(11.7)	0(0.0)
	Pumkin leaves	12	1(8.3)	0(0.0)
Chwinamul	11	0(0.0)	0(0.0)	

Table 1. (Continued)

Group	Agricultural product	No. of sample	No. of sample detected(%)	No. of sample violated(%)
	Romane Lettuce	10	0(0.0)	0(0.0)
	Mustard leaves	7	0(0.0)	0(0.0)
	Shepherd's purse	7	0(0.0)	0(0.0)
	Cabbage	6	0(0.0)	0(0.0)
	Coriander	4	0(0.0)	0(0.0)
	Rape	4	0(0.0)	0(0.0)
	Kale	4	0(0.0)	0(0.0)
	Coltsfoot	3	0(0.0)	0(0.0)
	lettuce	3	0(0.0)	0(0.0)
	Vitamin	2	0(0.0)	0(0.0)
	New green	2	0(0.0)	0(0.0)
	Parsley	1	1(100.0)	0(0.0)
	Others	5	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	2,121	134(6.3)	43(2.0)
	Radish(root)	4	0(0.0)	0(0.0)
	Carrot	2	0(0.0)	0(0.0)
	Lotus root	2	0(0.0)	0(0.0)
	Bellflower root	1	0(0.0)	0(0.0)
	Garlic	1	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	10	0(0.0)	0(0.0)
	Welsh onion	93	2(2.1)	1(1.0)
	Dropwort	16	0(0.0)	0(0.0)
	Leek	16	1(6.2)	0(0.0)
	Celery	7	0(0.0)	0(0.0)
	Sedum	5	2(40.0)	0(0.0)
	Garlic sprout	3	0(0.0)	0(0.0)
	Kohlrabi	2	0(0.0)	0(0.0)
	others	2	0(0.0)	0(0.0)
	Sub total	144	5(3.5)	1(0.7)
	Pumkin	66	12(18.2)	0(0.0)
	Cucumber	66	13(19.7)	0(0.0)
	Pepper	61	12(19.7)	0(0.0)

Table 1. (Continued)

Group	Agricultural product	No. of sample	No. of sample detected(%)	No. of sample violated(%)
	Eggplant	16	0(0.0)	0(0.0)
	Sweet pepper	4	0(0.0)	0(0.0)
	Tomato	3	0(0.0)	0(0.0)
	Water melon	1	0(0.0)	0(0.0)
	Melon	1	0(0.0)	0(0.0)
	Paprica	1	1(100.0)	0(0.0)
	Sub total	219	38(17.4)	0(0.0)
Sum of vegetables		2,494	177(7.1)	44(1.8)
Other plant		10	0(0.0)	0(0.0)
Total		2,576	179(6.9)	44(1.7)

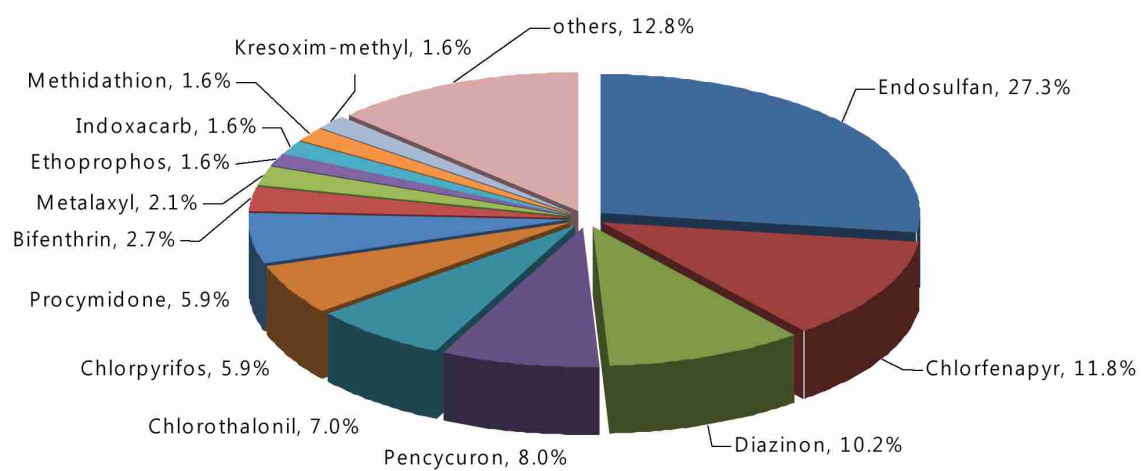


Fig. 1. Percentage of pesticides detected in agricultural commodities.

2. 농약별 분포

284종의 농약에 대해 잔류검사를 실시한 결과 31종의 농약이 187회 검출되었다(표 3). 검출된 농약을 살펴보면 검출빈도가 가장 높은 농약은 엔도설판으로써 51회(27.3%)에 걸쳐 검출되었으며 다음으로는 클로르헵나피르가 22회(11.8%), 다이아지논이 19회(10.2%), 펜시쿠론이 15회(8.0%), 그리고 클로로타로닐이 13회(7.0%)에 걸쳐 검출되었다(그림 1). 위 5종 농약의 총 검출회수는 120회로 64.2%를 차지하였으며 나머지 26종이

35.8%를 차지하였다. 이 같은 결과는 지난 4년간의 강서지역 잔류농약 실태(10~13)와 비교해 볼 때 검출빈도가 높은 농약의 종류는 대체로 일치하나 2010년에는 상위 5종에 프로시미돈 대신 펜시쿠론이 포함 되었으며, 스피로메시펜 등 8종의 농약이 처음으로 검출되었다. 이 같은 현상의 원인은 작물재배에 사용되는 농약의 종류가 점차 다양화되기 때문으로 생각한다.

검출된 농약 중 잔류허용기준을 초과한 농약은 13종 이었으며 펜시쿠론이 10회(21.7%) 초과하

Table 2. Pesticides exceeded their MRLs in agricultural commodities

Product	No. of Sample	No. of violative sample	Violation rate(%)	Pesticide	No. of sample over MRL	Detection range (mg/kg)	MRL (mg/kg)
Perilla leaves	79	10	12.7	Diazinon	2	0.650~0.980	0.1
				Chlorpyrifos	2	0.101~0.122	0.01
				Metalaxyl	1	4.799	0.5
				Diethofencarb	1	8.475	5.0
				Diflubenzuron	1	4.155	1.0
				Endosulfan	1	10.493	0.1
				Ethoprophos	1	0.889	0.02
				Pencycuron	1	2.071	0.1
				Flutolanil	1	2.347	0.7
Spinach	178	9	5.1	Chlorpyrifos	5	0.106~0.454	0.01
				Endosulfan	1	0.225	0.1
				Diazinon	1	0.322	0.1
				Pencycuron	1	0.723	0.1
				Kresoxim-methyl	1	0.899	0.1
Amaranth	29	7	24.1	Pencycuron	7	0.378~2.095	0.1
Korean cabbage	266	4	1.5	Endosulfan	2	0.395~0.839	0.2
				Diazinon	1	0.383	0.1
				Ethoprophos	1	0.113	0.02
Korean lettuce	375	3	0.8	Endosulfan	2	0.301~0.309	0.1
				Metconazole	1	0.435	0.05
Crown daisy	239	3	1.3	Diazinon	2	0.290~0.548	0.1
				Metalaxyl	1	4.403	0.5
Mallow	226	2	0.9	Endosulfan	2	0.898~1.901	0.1
Chard	118	2	1.7	Spiromesifen	1	2.551	0.2
				Kresoxim-methyl	1	5.963	0.1
Radish leaves	235	1	0.4	Chlorpyrifos	1	0.143	0.01
Pepper leaves	27	1	3.7	Endosulfan	1	4.889	0.1
				Chlorpyrifos	1	0.368	0.01
Chicory	111	1	0.9	Pencycuron	1	0.429	0.1
Welsh onion	93	1	1.1	Fludioxonil	1	0.634	0.05
Total	1,976	44			46		

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

Pesticide	No. of sample detected	No. of sample over MRL	Detection range(mg/kg)	MRL(mg/kg)
Endosulfan	51	9	0.019~10.493	0.1~0.2
Chlorfenapyr	22		0.011~0.444	0.05~0.7
Diazinon	19	6	0.002~0.650	0.1
Pencycuron	15	10	0.018~2.095	0.1
Chlorothalonil	13		0.012~3.376	1.0~5.0
Chlorpyrifos	11	9	0.004~0.454	0.01
Procymidone	11		0.110~2.792	2.0~5.0
Bifenthrin	5		0.011~0.396	0.1~2.0
Metalaxyl	4	2	0.326~4.799	0.5~2.0
Ethoprophos	3	2	0.009~0.889	0.02
Indoxacarb	3		0.201~1.624	1.0~2.0
Methidathion	3		0.030~0.104	0.2~5.0
Kresoxim-methyl	3	2	0.045~5.963	0.1
Diethofencarb	2	1	3.480~8.475	5.0
Diflubenzuron	2	1	0.366~4.155	1.0
Vinclozolin	2		0.024~0.812	1.0
Spiromesifen	2	1	0.205~2.551	0.2~0.5
Tetraconazole	2		0.043~0.240	1.0
Fludioxonil	2	1	0.634~1.440	0.05~3.0
Metconazole	1	1	0.435	0.005
Cypermethrin	1		0.383	5.0
Cyhalothrin	1		0.009	0.5
Azoxystrobin	1		1.272	2.0
Iprodione	1		3.924	10.0
EPN	1		0.072	0.1
Fenamidone	1		0.841	5.0
Fenazaquin	1		0.277	3.0
Phorate	1		0.053	0.1
Flutolanil	1	1	2.347	0.7
Fenpropathrin	1		0.169	0.5
Trifluralin	1		0.037	0.05
Total	187	46		

였고 클로르피리포스와 엔도설판이 각각 9회(19.6%), 다이아지논이 6회(13.0%), 메타락실과 에토프로포스, 크레속심메칠이 각각 2회(4.3%) 잔류허용기준을 초과하였다(표 4). 엔도설판과 다이아지논의 농약 검출빈도는 높으나 검출회수 대비 잔류허용기준을 초과하는 비율은 각각 17.6%와 31.6%로 나타났다. 반면 검출회수 대비 부적합 비율이 클로르피리포스는 81.8%, 펜시쿠론, 에토프로포스, 크레속심메칠은 각각 66.7%로 비교적 높은 수치를 나타내었는데 이들 농약은 엽채류의 허용기준이 0.01~0.1로 상대적으로 낮기 때문에 검출이 될 경우 부적합으로 이어질 확률이 높다.

펜시쿠론은 살균제 농약으로 벼, 딸기, 인삼 등에 사용하는데(24) 잔류허용기준이 마늘, 쌀, 딸기, 기타농산물로만 분류되어 있어 엽채류에서 농

약이 검출될 경우 국내 고시 규정에 따라 기타농산물의 기준인 0.1(mg/kg)이하의 적용으로 잔류허용기준 초과와 빈도가 높아졌는데 펜시쿠론에 대한 엽채류의 적절한 기준 마련이 있어야 한다고 생각한다.

2006년부터 2010년까지 강서지역 유통 농산물의 잔류농약 검출률과 부적율을 살펴보면 2006년 23.3%이던 검출률이 2007년을 기점으로 급격히 감소하여 2010년에는 6.9%를 나타내었고 부적율은 2.2%에서 점차 감소하여 2008년부터 2010년 부적율 1.7%에 이르기까지 1%대의 유사한 부적율을 나타내었다(10~13). 이는 지속적으로 시행된 강서지역의 잔류농약 검사가 가시적인 성과를 나타낸 것이라 할 수 있다(그림 2).

월별 농약 검출률과 부적합에 관한 결과는 그림 3과 같다. 연평균 검출률인 6.9%의 검출률을

Table 4. Detection frequencies of pesticides from agricultural commodities

The order No.	2010	2009 ⁴⁾	2008 ³⁾	2007 ²⁾	2006 ¹⁾
1	Endosulfan(51,9) ⁵⁾	Endosulfan(27,5)	Endosulfan(39,15)	Endosulfan(67,6)	Endosulfan(107,3)
2	Chlorfenapyr(22) ⁶⁾	Procymidone(27,3)	Chlorothalonil(34,3)	Procymidone(50,2)	Procymidone(72,1)
3	Diazinon(19,6)	Diazinon(17,4)	Procymidone(33,6)	Chlorothalonil(43,1)	Chlorothalonil(71,7)
4	Pencycuron(15,10)	Chlorfenapyr(16,1)	Chlorfenapyr(20)	Diazinon(37,9)	Chlorfenapyr(43,2)
5	Chlorothalonil(13)	Chlorpyrifos(12,10)	Diazinon(14,8)	Chlorfenapyr(34,1)	Cypermethrin(38)
6	Chlorpyrifos(11,9)	Chlorothalonil(9)	Chlorpyrifos(13,9)	Cypermethrin(25,1)	Diazinon(23,8)
7	Procymidone(11)	Dichlofluanid(5)	Cypermethrin(10)	Chlorpyrifos(17,9)	Chlorpyrifos(16,9)
8	Bifenthrin(5)	Cypermethrin(5)	Metalaxyl(4)	Ethoprophos(9,1)	Dichlofluanid(13)
9	Metalaxyl(4,2)	Carbofuran(4,3)	Diethofencarb(3,1)	Tebufenpyrad(9)	Ethoprophos(7,1)
10	Ethoprophos(3,2)	Pencycuron(3,1)	Vinclozolin(2)	Metalaxyl(6,2)	Carbendazim(6,4)
11	Indoxacarb(3)	Metalaxyl(3,1)	EPN(2,1)	Carbofuran(6,5)	Fenpropathrin(6,1)
12	Methidathion(3)	Diethofencarb(3)	Kresoxim-methyl(2)	Azoxystrobin(5,4)	Tetradifon(6)
13	Kresoxim-methyl(3,2)	Boscalid(3)	Phosalone(2)	Phenthoate(5)	Vinclozolin(5)
14	Diethofencarb(2,1)	Diniconazole(2,1)	Diflubenzuron(1,1)	EPN(4)	Iprodione(4,1)
15	Diflubenzuron(2,1)	Cyflufenamid(2)	Boscalid(1)	Fenarimol(4)	Phenthoate(4)
16	Vinclozolin(2)	Azoxystrobin(2)	Cyhalothrin(1)	Dichlofluanid(4)	Bifenthrin(4)

Table 4. (Continued)

The order No.	2010	2009 ⁴⁾	2008 ³⁾	2007 ²⁾	2006 ¹⁾
17	Spiromesifen(2,1)	Myclobutanil(2)	Azoxystrobin(1)	Chlorpyrifos-methyl(3,1)	Metalaxyl(4,1)
18	Tetraconazole(2)	Tebufenpyrad(2)	Ethoprophos(1,1)	Tetradifon(3)	Fenarimol(4)
19	Fludioxonil(2,1)	Fenbuconazole(2)	Carbendazim(1)	Vinclozolin(3)	Fenitrothion(4,1)
20	Metconazole(1,1)	Fludioxonil(2)	Carbofuran(1)	Fenpropathrin(3)	EPN(3)
21	Cypermethrin(1)	Kresoxim-methyl(1,1)	Chlorpyrifos-methyl(1,1)	Prothiofos(3,1)	kresoxim-methyl(3,1)
22	Cyhalothrin(1)	Dichlorvos(1,1)	Tebufenpyrad(1)	Boscalid(3,2)	Dichlorvos(2,1)
23	Azoxystrobin(1)	Ethoprophos(1,1)	Tetradifon(1)	Methidathion(2)	Carbofuran(2,2)
24	Iprodione(1)	Etoxazole(1,1)	Fenitrothion(1)	Torylfluanid(2)	Fenvalerate(2,1)
25	EPN(1)	Tebuconazole(1,1)	Phenthoate(1)	Dichorvos(1)	Chlorpyrifos-methyl(2,2)
26	Fenamidone(1)	Fenpropathrin(1,1)	Phorate(1,1)	Bifenthrin(1)	Dimetomorph(2,1)
27	Fenazaquin(1)	Flutolanil(1,1)	Pyridaben(1)	Phorate(1)	Diethofencarb(2)
28	Phorate(1)	Imidacloprid(1)	Fludioxonil(1,1)	Fenvalerate(1)	Methidathion(2,1)
29	Flutolanil(1,1)	Chlorfluazuron(1)		Carbendazim(1,1)	Cardusafos(2,2)
30	Fenpropathrin(1)	Chlorpyrifos-methyl(1)		Dimetomorph(1)	Edifenphos(2,2)
31	Trifluralin(1)			Diethofencarb(1,1)	Propamocarb(1)
32				Cardusafos(1,1)	Mepanipyrim(1,1)
33				Terbuconazole(1)	Torylfluanid(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	(187,46)	(158,36)	(173,46)	(362,49)	(473,58)

1) Reference(10), 2) Reference(11), 3) Reference(12), 4) Reference(13).

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

6) (No. of pesticide detected, No MRL-exceeded sample).

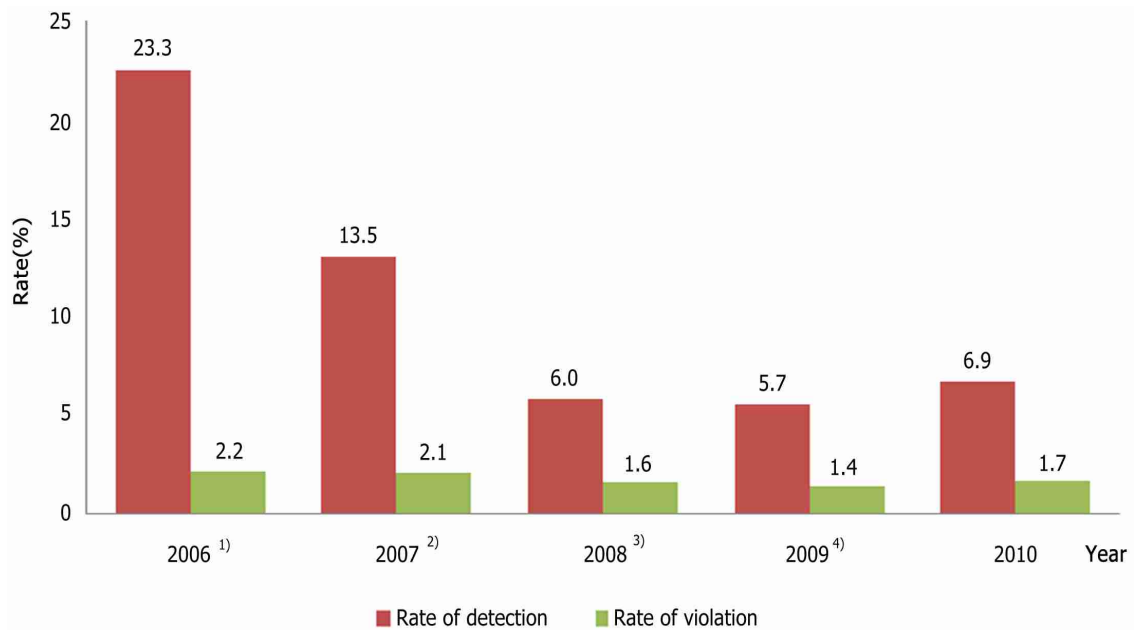


Fig. 2. Annual rates of detection and violation.

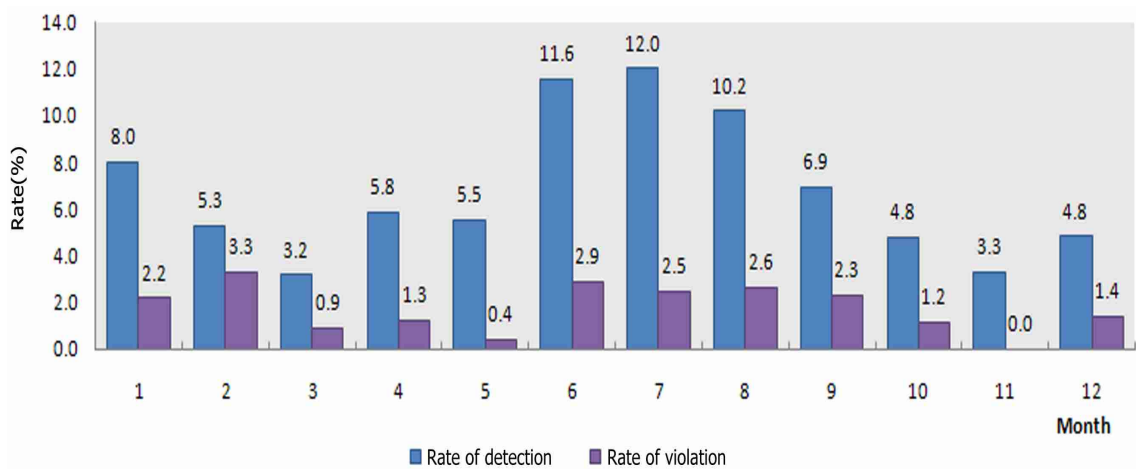


Fig. 3. Monthly rates of detection and violation.

넘는 달은 1월, 6월, 7월, 8월, 9월이었으며 7월이 12.0%로 가장 높은 검출률을 나타내었다. 연평균 1.7%의 부적합률을 넘는 달은 1월과 2월, 6월, 7월, 8월, 9월이며 2월이 3.3%의 부적합률을 나타내어 1년 중 가장 높은 부적합률을 나타냈다. 이는 매년 1,2월과 6월부터 9월에 높은 검출률과 부적합율을 보였던 강서지역의 실적과 비교

시 예년과 유사한 결과를 보였다. 1,2월을 중심으로 검출률이 높은 것은 겨울철 비닐하우스 재배시 인공적으로 환기가 억제되어 농약의 휘발성을 억제하고 강우나 바람 등 자연적으로 일어나는 농약의 손실이 억제되기 때문으로 생각한다. 6월에서 9월까지 검출률이 높은 이유는 장마철의 시작과 고온다습한 기후 때문에 병해충의 피해를 막기

위한 농약사용이 증가하기 때문인 것으로 생각한다.

결 론

2010년 1월부터 12월까지 서울 강서도매시장 및 강서지역에서 수거된 84종의 농산물 2,576건에 대하여 284종의 잔류농약을 분석한 결과 179건에서 농약이 검출되어 6.9%의 검출률을 나타냈으며 농약 검출빈도가 높은 농산물은 상추가 22건, 들깨잎이 18건, 시금치가 17건, 쪽갯이 14, 배추가 12건이었다. 농약 잔류허용기준을 초과한 농산물은 44건으로 부적합률은 1.7%였으며 들깨잎 10건, 시금치 9건, 비름나물 7건, 열갈이 4건, 상추와 쪽갯이 각각 3건 등 이었다. 검출된 농약은 31종으로 총 187회 검출되었으며 검출빈도 순으로 살펴보면 엔도설판이 51회, 클로르헥나피르가 22회, 다이아지논이 19회, 펜시쿠론이 15회, 클로로타로닐이 13회 순이었다.

검출된 농약 중 잔류허용기준을 초과한 농약은 총 13종으로 46회 초과하였으며 펜시쿠론 10회, 엔도설판과 클로르피리포스 각각 9회, 다이아지논 6회, 메타락실, 에토프로포스, 크레속심메칠이 각각 2회의 순으로 초과회수가 높았다.

참고문헌

1. 식품공전 : 식품의약품안전청, 2008.
2. Lee EY, Noh HH, Park YS, Kang KW, Jo SY, Lee SR, Park IY, Kim TH, Jin YD and Kyung KS : Monitoring of Pesticide Residues in Agricultural Products Collected from Makets in Cheongju and Jeonju. The Korean Journal of Pesticide Science, 12:357~362, 2008.
3. U.S. Food and Drug Administration : Food and Drug Administration Pesticide program, Residue Monitoring, 2001.
4. European Commission : Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant

Origin in the European Union, Norway, Iceland and Liechtenstein 2001 Report. SANCO/20.03 final, 2003.

5. 후생노동성 생활위생국 식품화학과편 : 식품 중 잔류농약, 일본식품위생협회, 1999.
6. 식품의약품안전청고시 제2008-80호.
7. 식품의약품안전청고시 제2010-87호.
8. 농약관리법 고시 훈령집(개정 증보판) p357~390, 2004.
9. 김일영, 조성자, 류승희, 정보경, 전수진, 신재민, 정애희, 박석기 : 2005년도 서울시 강서지역 유통 농산물중의 농약잔류 실태조사(I). 서울특별시보건환경연구원보, 41:86~96, 2005.
10. 홍미선, 김일영, 전수진, 조성자, 신재민, 한성희, 신기영, 박석기 : 서울시 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(II). 서울특별시보건환경연구원보, 42:165~176, 2006.
11. 신재민, 김일영, 홍미선, 전수진, 두옥주, 이영주, 신기영, 박석기 : 서울시 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(III). 서울특별시보건환경연구원보, 43:101~112, 2007.
12. 황영숙, 김태량, 전수진, 최부철, 안지숙, 이영주, 홍미선, 박노운, 박석기 : 서울시 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(IV). 서울특별시보건환경연구원보, 44:58~69, 2008.
13. 최부철, 황래홍, 황영숙, 엄정훈, 조인순, 이영주, 신기영, 박석기 : 2009년 서울 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사. 서울특별시보건환경연구원보, 45:34~43, 2009.
14. 식품공전 : 식품의약품안전청, 2009.
15. Oh BY : Monitoring on pesticide residues in irrigation water, arable soil and agricultural products 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. 농촌진흥청, <http://www.rda.go.kr>.

18. 정소영, 김경식, 채영주, 윤은선, 김현정, 정

지현, 이집호, 홍미선, 이명숙, 두옥주, 박경애, 유영아, 이은순, 이춘영, 김연천, 황래홍, 이정숙, 조한빈, 한기영, 박석기: 시중 유통 농산물 중의 농약 잔류실태 연구(2005). 서울 특별시보건환경연구원보, 41:97~108, 2005.