

서울 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(2007)

강서지소

신재민 · 김일영 · 홍미선 · 전수진 · 두옥주 · 이영주 · 신기영 · 박석기

A Survey on Current Status of Pesticide Residues in Commercial Agricultural Products in Gangseo, Seoul(2007)

Inspection Branch of Gangseo

**Jae-min Shin, Il-young Kim, Mi-son Hong, Su-jin Jeon, Ock-ju Tu,
Young-ju Lee, Ki-young Shin and Seog-gee Park**

Abstract

In an effort to determine the current status of pesticide residues, 2,177 agricultural products were collected from the Gangseo wholesale market and markets in the Gangseo area in 2007. 2,177 samples, comprising 97 types of agricultural products were assessed via a multiresidue method to detect 260 pesticides.

Pesticide residues were detected in 13.5% of the products(294 of 2,177 samples), and the rate at which the detected residues violated the maximum residue levels(MRLs) of the Korean Food Code was 2.1%(45 of 2,177 samples). Pesticide residues were detected in 31 Korean cabbages, 28 crown daisies, 21 cucumbers, 21 leeks, 21 Korean lettuces, and 18 perilla leaves. The samples that violated the MRLs included 8 crown daisies, 7 leeks, 5 perilla leaves, 4 Korean cabbages, 4 spinach, and 3 Korean lettuces. Endosulfan, procymidone, chlorothalonil, diazinon, chlorfenapyr, cypermethrin, and chlorpyrifos were all frequently observed. Chlorpyrifos, diazinon, endosulfan, cabofuran, and azoxystrobin were the pesticides most frequently detected at levels that violated the Korean Food Code MRLs.

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

서 론

소득증가와 생활수준의 향상으로 인한 안전한 먹거리에 대한 관심이 증가됨에 따라 우리가 매일 섭취하는 농산물에 인체에 유해한 농약성분이 기준치 이상 잔류하고 있지 않나 하는 우려감이 팽배해 있다. 하지만 농약을 사용하지 않을 경우 상당한 양의 농산물 생산이 불가능할 것이다. 원활한 식량공급을 위하여 사용되고 있는 농약은 대부분 합성된 화학물질로서 세계 각국에서 적절히 사용되도록 관리하고 있다. 세계야생보호기금(WWF) 및 우리나라 환경부에서 선정한 67종의 내분비계 장애 추정물질에는 살충제나 살균제 같은 농약이 42종으로(1) 내분비계 장애 추정물질로서의 농약은 농작물을 재배하는 농민이나 이를 이용하는 일반 소비자 뿐 만 아니라 나아가서 환경보전이라는 측면에서 볼 때 결코 소홀히 다룰 수 없는 문제이다. 식품에 대한 농약잔류허용기준은 사람이 일생을 거쳐 매일 섭취하여도 인체에 아무런 해를 주지 않는 수준을 평가하여 법으로 정한 것으로서 선진국이나 국제식품규격위원회(CODEX)에서도 오래 전부터 이들 기준을 설정하여 운영하고 있다(2).

일본 후생노동성은 식품에 잔류하는 농약, 사료첨가물 및 동물용의약품에 관하여 이른바 positive list 제도(농약 등이 잔류하는 식품의 판매 등을 원칙적으로 금지하는 제도)를 2006년 5월말부터 시행, 250종의 농약에 대해 잔류기준이 설정되어 있던 것이 799종으로 확대 되었고 잔류기준이 없던 식품성분은 농약 등이 잔류해도 유통의 규제가 없었으나 positive list 제도 시행으로 일정량(0.01 ppm)을 초과하는 농약 등이 잔류하는 식품은 유통금지 시키고 있다(3).

우리나라에서는 1988년 9월 처음으로 17종 농약에 대한 잔류허용기준을 설정한 이래(4)로 총 20차례에 걸쳐 잔류허용기준을 신설 및 개정함으로써, 현재 총 380종 농약성분에 대한 잔류허용기준을 설정하여 안전한 농산물이 수입·유통될 수 있도록 관리하고 있다(2).

안전성이 확보된 농약이라도 농업생산 현장에서

올바르게 사용하지 않는다면 많은 문제가 야기될 수 있으므로 주기적으로 환경과 생산한 농산물에 대한 안전성 점검을 위한 monitoring이 필요하며 이러한 monitoring은 환경, 농업 및 식품의 안전성과 관련된 기관에서 주요한 사업으로 추진해 나가야 한다(2).

본 연구는 전보(5~6)에 이어 2007년 강서시장 및 강서지역 유통점의 농산물을 대상으로 잔류농약검사를 실시하여 농산물의 안전성 확보를 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

1. 시료 및 분석농약

2007년 1월부터 12월까지 서울 강서도매시장 및 강서지역 내 유통점에서 유통되고 있는 농산물 97종, 2,177건을 대상으로 260종 농약의 잔류량을 분석하였다.

2. 시약 및 기구

260종의 농약 표준품은 Riedel-de Haen사(Germany), Chem Service(USA), Dr. Ethrenstorfer GmbH(Germany) 그리고 Wako사(Japan) 등의 제품을 사용하였으며, 일반시약은 잔류농약분석용 및 HPLC용을 사용하였다. 분석기기로서 Agilent 6890(Agilent, USA)사의 가스크로마토그래프를, 액체크로마토그래프는 Agilent 1100 series(Agilent, USA)를 사용하였으며, 검출된 농약의 성분 확인에는 Agilent 5973 MSD(Agilent, USA), Agilent 1100series(Agilent, USA) HPLC-DAD, HPLC-MSD를 사용하였다.

3. 실험방법

시료는 식품공전 중 잔류농약시험법(2)과 Oh (7), Lee(8)의 동시다성분 분석법으로 전처리하여 GC-ECD, GC-NPD, GC-FPD, GC-MSD, HPLC-FLD, HPLC-DAD, HPLC-MSD를 이용하여 260종의 농약을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 농산물별 분포

97종 2,177건의 농산물을 분류해 보면 채소류 1,866건, 과실류 138건, 버섯류 61건, 홍삼액 52건 등의 순이었다. 이들에 대한 잔류농약 검사를 실시한 결과는 표 1과 그림 1에 나타내었다. 총 2,177건 중 294건에서 농약이 검출되어 13.5%의 검출률을 나타내었다. 농산물별로 농약의 검출률을 보면 채소류는 1,866건 검사에서 274건에서 농약이 검출되어 14.7%의 검출률을 나타냈고 과실류에서는 138건 중 16건의 시료에서 농약이 검출되어 11.6%의 검출률을 나타냈다. 그 외에 버섯류 61건 중 2건, 곡류 13건 중 1건, 차 14건 중 1건의 시료에서 농약이 검출되었고 인삼, 서류, 콩류에서는 농약이 검출되지 않았다. 채소류에서는 엽경채류의 검출률이 21%(45/214건)로 제일 높았으며, 과실류에서는 감귤류의 검출률이 28%(7/25건)였다.

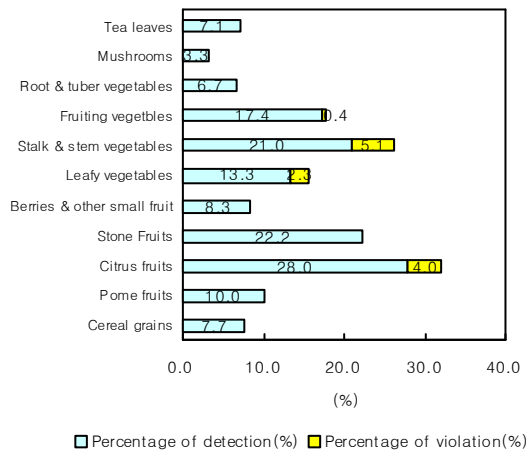


Fig. 1. Case of detected and violated pesticide by commodity group.

농약이 검출된 294건의 농산물 중 잔류허용기준을 초과한 농산물은 45건으로 2.1%의 부적률을 나타냈다. 특히 부적 농산물 45건 중 44건이 채소류(엽경채류 11건, 엽채류 32건, 과채류 1건)였으며 1건은 과실류였다. 채소류에서 농약의 검출률

이 가장 높은 것은 엽경채류 였는데 부적률 또한 엽경채류가 가장 높아 5.1%(11/214건)였다.

개별 농산물별로 분류해보면 배추 31건, 썩갯 28건, 오이 21건, 부추 21건, 상추 21건, 깻잎 18건에서 잔류농약이 검출되었고 검사건수 대비 높은 검출률을 나타내는 농산물은 돌나물 66.7%(4/6건), 밀감 38.5%(5/13건), 오이 33.3%(21/63건), 양상추 33.3%(3/9건), 고추 26.4%(14/53건), 부추 24.4%(21/86건), 썩갯 19.7%(28/148건), 들깻잎 18.4%(18/98건) 등이었다. 이 중 검사건수가 적었던 돌나물, 밀감, 양상추 등의 품목은 검사건수를 늘려 검사를 해야할 필요가 있겠다. 잔류허용기준을 초과하는 농산물의 검출농약과 검출량은 표 2에 나타내었다. 잔류허용기준을 초과하는 농산물은 썩갯 8건, 부추 7건, 들깻잎 5건, 배추 4건, 시금치 4건 순이었으며 검사건수 대비 높은 부적률을 나타내는 농산물은 셀러리 11.1%(2/18건), 양상추 11.1%(1/9건), 겨자잎 10.5%(2/19건)였다.

2005년부터 3년간 잔류허용기준을 초과하는 주요 농산물을 살펴보면(5~6) 2005년 상추 7건, 썩갯, 깻잎, 시금치가 각각 6건, 파 4건 이었으며 2006년 썩갯 7건, 시금치 5건, 배추, 깻잎 각각 4건으로 썩갯, 깻잎, 시금치 등이 주된 부적합 농산물이었다. 그 중 썩갯은 해마다 높은 부적합 건수를 나타내는데 이는 강남지역(가락시장)의 지난 3년간 가장 높은 부적합 건수를 나타내는 농산물이 깻잎인 것과는 차이가 있었다(13~14). 이러한 차이는 강남지역(가락시장)에서 깻잎을 중점적으로 검사하여 깻잎의 검사건수가 썩갯 보다 매년 3-4배 많았기 때문 이다. 부추에서 2005년 1건, 2006년 2건에 비해 2007년은 부추에서 7건이 부적합하였다.

식품의약품안전청이 시중에 유통 중인 녹차 제품 29개(국산 11개, 수입산 18개)를 수거해 47개의 농약 성분을 검사한 결과 국내산 가루녹차 2개에서 EPN 농약 성분이 기준치인 0.05 mg/kg 보다 높은 0.23 mg/kg, 0.19 mg/kg 검출되었고 중국산 녹차 5개에서 살충제인 비펜스린 농약 성분이 나왔으나 모두 기준치(0.3 mg/kg) 이하였다(9~10)고 보고하고 있어 시중 유통 중인 녹차 14개 제품을 검사한 결과 1개 제품에서만 클로르헥사피

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

Groups	Agricultural products	No. of samples	No. of sample detected(%)	No. of violative samples(%)
Cereal grains	Corn	5	1(20.0)	0(0.0)
	Barley	2	0(0.0)	0(0.0)
	Rice	6	0(0.0)	0(0.0)
	Subtotal	13	1(7.7)	0(0.0)
Potatoes	Potatoe	10	0(0.0)	0(0.0)
	Sweet potatoe	8	0(0.0)	0(0.0)
	Subtotal	18	0(0.0)	0(0.0)
Beans	Black bean	2	0(0.0)	0(0.0)
	Pea	1	0(0.0)	0(0.0)
	Red bean	1	0(0.0)	0(0.0)
	Kidney bean	1	0(0.0)	0(0.0)
	Others	1	0(0.0)	0(0.0)
	Subtotal	6	0(0.0)	0(0.0)
Nuts and Seeds	Chestnut	1	0(0.0)	0(0.0)
Fruits	Apple	20	5(25.0)	0(0.0)
	Grape	17	1(5.9)	0(0.0)
	Pear	16	0(0.0)	0(0.0)
	Mandarin	13	5(38.5)	1(7.7)
	Banana	11	0(0.0)	0(0.0)
	Persimmon	10	0(0.0)	0(0.0)
	Kiwifruit	8	0(0.0)	0(0.0)
	Pineapple	8	0(0.0)	0(0.0)
	Orange	7	2(28.6)	0(0.0)
	Strawberry	7	1(14.3)	0(0.0)
	Peach	5	1(20.0)	0(0.0)
	Pomegranate	4	0(0.0)	0(0.0)
	Lemon	3	0(0.0)	0(0.0)
	Mango	3	0(0.0)	0(0.0)
	Grapefruit	2	0(0.0)	0(0.0)
	Jujube	1	1(100.0)	0(0.0)
Korean Plum	1	0(0.0)	0(0.0)	
Plum	1	0(0.0)	0(0.0)	

Table 1. (Continued)

Groups	Agricultural products	No. of samples	No. of sample detected(%)	No. of violative samples(%)
	Cherry	1	0(0.0)	0(0.0)
	Subtotal	138	16(11.6)	1(0.7)
Vegetables	Korean cabbage	209	31(14.8)	4(1.9)
	Korean lettuce	152	21(13.8)	3(2.0)
	Spinach	150	15(10.0)	4(2.7)
	Crown daisy	142	28(19.7)	8(5.6)
	Radish leaves	118	13(11.0)	1(0.8)
	Perilla leaves	98	18(18.4)	5(5.1)
	Leek	86	21(24.4)	7(8.1)
	Welsh onion	82	14(17.1)	2(2.4)
	Marsh mallow	80	7(8.8)	0(0.0)
	Chard	64	7(10.9)	1(1.6)
	Cucumber	63	21(33.3)	1(1.6)
	Squash	58	5(8.6)	0(0.0)
	Green & red pepper	53	14(26.4)	0(0.0)
	Chicory	52	7(13.5)	1(1.9)
	Mustard leaf	49	4(8.2)	0(0.0)
	Broccoli	45	3(6.7)	0(0.0)
	Amaranth	44	9(20.5)	1(2.3)
	Chamnamul	28	0(0.0)	0(0.0)
	Papper leaves	25	4(16.0)	1(4.0)
	Chwinamul	23	2(8.7)	0(0.0)
	Pumpkin young leaves	21	3(14.3)	0(0.0)
	Leaf mustard	19	3(15.8)	2(10.5)
	Waterdrop wort	19	2(10.5)	0(0.0)
	Celery	18	4(22.2)	2(11.1)
	Shepherd's purse	17	2(11.8)	0(0.0)
	Chinese vegetable	15	2(13.3)	0(0.0)
	Eggplant	15	1(6.7)	0(0.0)
	Tomato	14	0(0.0)	0(0.0)
	Sweet pepper	11	1(9.1)	0(0.0)
	Pumpkin	10	0(0.0)	0(0.0)
	Lettuce	9	3(33.3)	1(11.1)
	Romane	7	1(14.3)	0(0.0)

Table 1. (Continued)

Groups	Agricultural products	No. of samples	No. of sample detected(%)	No. of violative samples(%)
	Kale	6	0(0.0)	0(0.0)
	Sedum	6	4(66.7)	0(0.0)
	Cabbage	5	1(20.0)	0(0.0)
	Korean melon	5	0(0.0)	0(0.0)
	Radish(root)	5	1(20.0)	0(0.0)
	Carrot	5	0(0.0)	0(0.0)
	Onion	5	0(0.0)	0(0.0)
	Sweet pepper	4	0(0.0)	0(0.0)
	Watermelon	4	0(0.0)	0(0.0)
	Melon	4	0(0.0)	0(0.0)
	Sweet potato stalk	3	0(0.0)	0(0.0)
	Parsley(leaves)	2	1(50.0)	0(0.0)
	Coriander	2	0(0.0)	0(0.0)
	Oak leaf	1	0(0.0)	0(0.0)
	New green	1	0(0.0)	0(0.0)
	Buck wheat sprout	1	0(0.0)	0(0.0)
	Vitamin	1	0(0.0)	0(0.0)
	Cauliflower	1	0(0.0)	0(0.0)
	Paprika sprout	1	0(0.0)	0(0.0)
	Others	8	1(12.5)	0(0.0)
	Subtotal	1,866	274(14.7)	44(2.4)
Mushrooms	Oyster mushroom	29	1(3.4)	0(0.0)
	New matsutake fungus	24	0(0.0)	0(0.0)
	Winter mushroom	5	0(0.0)	0(0.0)
	Oak mushroom	2	1(50.0)	0(0.0)
	Mushroom	1	0(0.0)	0(0.0)
	Subtotal	61	2(3.3)	0(0.0)
Tea leaves	Tea	14	1(7.1)	0(0.0)
Ginseng	Red Ginseng juice	52	0(0.0)	0(0.0)
Other plants	Others	8	0(0.0)	0(0.0)
Total		2,177	294(13.5)	45(2.1)

르가 기준 이내로(0.053/3.0 mg/kg) 검출되었다. 건강차로 인식되어진 녹차는 웰빙시대에 부합해 매년 음료시장에서 그 규모가 빠르게 성장하고 있다. 녹차는 생잎을 더거나 하여 물에 우려먹기 때

문에 농약을 사용할 경우 농약성분이 바로 우리 몸 안에 흡수 될 수 있으므로 녹차에 대한 안전성 검사를 더욱 강화하고 수입 녹차에 대한 통관 검사도 강화 하여야 할 필요가 있겠다.

Table 2. Pesticides over MRLs agricultural products

Products	No. of Samples	No. of violative samples	Violation rate(%)	Pesticides	No. of samples over MRLs	Detection range (mg/kg)	MRLs (mg/kg)
Crown daisy	142	8	5.6	Chlorpyrifos	3	0.322-1.162	0.01
				Diazinon	4	0.199-3.189	0.1
				Chlorpyrifos-methyl	1	2.233	0.1
				Ethoprophos	1	0.244	0.2
Leek	86	7	8.1	Benfuracarb	1	3.129	0.01
				Diazinon	1	0.846	0.1
				Carbofuran	1	0.894	0.1
				Endosulfan	4	0.307-4.114	0.1-1.0
				Carbendazim	1	14.934	1.0
Perilla leaves	98	5	5.1	Carbofuran	2	0.647-0.853	0.1
				Chlorpyrifos	2	1.807-1.85	1.0
				Metalaxyl	1	1.623	0.5
Korean cabbage	209	4	1.9	Carbofuran	2	0.8-2.527	0.1
				Prothiofos	1	0.342	0.05
				Chlorpyrifos	1	0.496	0.2
Spinach	150	4	2.7	Azoxystrobin	2	0.727-3.866	0.05
				Chlorpyrifos	1	0.147	0.01
				Metalaxyl	1	2.622	2.0
				Cypermethrin	1	6.537	2.0
Korean lettuce	152	3	2.0	Azoxystrobin	1	2.78	0.05
				Boscalid	1	1.624	0.2
				Chlorpyrifos	1	0.149	0.01
Leaf mustard	19	2	10.5	Diazinon	2	0.657-1.698	0.1
				Procymidone	1	11.203	5.0
Welsh onion	82	2	2.4	Endosulfan	2	0.597-2.628	0.1-1.0
Celery	18	2	11.1	Cardusafos	1	0.192	0.01
				Chlorfenapyr	1	0.608	0.1
Amaranth	44	1	2.3	Azoxystrobin	1	4.524	0.05
Papper leaves	25	1	4.0	Chlorpyrifos	1	0.395	0.01
Chard	64	1	1.6	Procymidone	1	18.6	5.0
Lettuce	9	1	11.1	Diethofencarb	1	0.35	0.05
Radish leaves	118	1	0.8	Diazinon	1	1.861	0.1
Chicory	52	1	1.9	Boscalid	1	4.318	0.3
Cucumber	61	1	1.6	Chlorothalonil	1	2062	1.0
Mandarin	13	1	7.7	Diazinon	1	0.345	0.1
Total	1,342	45			49		

2. 농약별 분포

260종의 농약에 대해 잔류검사를 실시한 결과 39종의 농약이 362회 검출되었으며(표 4) 검출빈도가 가장 높은 농약은 엔도설판으로 67회(18.5%)였고 다음으로 프로시미돈 50회(13.8%), 클로로타로닐 43회(11.9%) 검출되었다. 다음으로 다이아지논 37회(10.2%), 싸이퍼메스린 25회(9.4%), 클로르피리포스 17회(4.7%) 검출되었다(그림 2). 이는 2005년과 2006년 강서지역 잔류농약 실태(5, 6)와 비교해 볼 때 3년 동안 검출빈도가 높은 농약의 종류는 엔도설판, 프로시미돈, 클로로타로닐, 다이아지논, 클로르헥사피르 등으로 일치하나 잔류농약의 검출회수는 2005년 640회, 2006년 473회, 2007년 362회로 감소하였다. 그러나 2005년에는 검출되지 않았던 농약이 2006년과 2007년에 그 종류가 증가하여 2005년에는 31종류의 농약이 검출되었고 2006년 42종류, 2007년 39종류의 농약이 검출되었다(표 4). 2007년에 검출된 농약 중 허용기준을 초과한 농약은 18종 이었으며 클로르피리포스와 다이아지논이 각 9회, 엔도설판이 6회 허용기준을 초과 하였다. 엔도설판과 프로시미돈의 농약 검출빈도는 높으나 검출회수 대비 허용기준을 초과하는 수는 적었고 유기인계 농약인 클로르피리포스와 다이아지논은 검출회수 대비 부적합 건수가 많았다. 이는 엽채류에서 클로르피리포스와 다이아지논 각각의 기준이 대부분 0.01, 0.1 mg/kg으로 허용기준이 낮기 때문이다. 검출빈도가 높은 엔도설판의 경우 엽채류 및 엽경채류에서의 기준이 대부분 1.0 mg/kg이었으나 2007년 9월 6일부터 엔도설판의 기준이 0.1~0.2 mg/kg으로 낮아져 앞으로 엔도설판의 검출과 부적합 회수에 변화가 예상된다. 이번 2007년도 강서지역에 반입되는 농산물 중 엔도설판의 부적합 회수는 9월 이전 2회 이었는데 9월 이후 낮아진 기준의 적용으로 4회의 부적합이 발생하였다. 또한 2007년부터 아족시스트로빈의 기준에 기타농산물 0.05 mg/kg이 신설되어 아족시스트로빈의 부적합 회수가 2006년 1회에서 2007년 4회로 증가하였다. 아족시스트로빈은 2005년 검출된 적이 없으나 2006년 1회, 2007년 5회로 증가하였고 이는 강남농수산물검사소 또한 2004년부터 2006년에 아족시스

트로빈의 검출회수와 부적합 회수가 증가하는 경향과 유사하였다(13).

본 조사에서 가장 많이 검출된 엔도설판은 유기염소계 살충제로 신경계에 매우 강한 독성을 지닌 것으로 알려져 있고 엔도설판에 이어 많이 검출된 프로시미돈은 남성 스테로이드 호르몬인 androgen의 작용을 방해하는 효과가 있는 것으로 추정된다(11). 또 잔류허용기준을 가장 많이 초과하여 검출된 클로르피리포스는 우리나라의 경우 내분비장애 추정농약으로 지정되어 있지 않는데 이는 유기인계 농약이 신속히 대사 배출되어 만성독성이 약한 편이고 자연환경에서도 잘 분해되기 때문이라 여겨진다. 그러나 최근 유기인계 농약이 호르몬 분비에 영향을 준다는 보고가 잇따르고 있고 신경내분비계와 면역계에 부정적 영향을 미칠 수 있다는 우려감이 커지고 있다(11~12). 지속적으로 검출회수와 부적합 회수가 증가하고 있는 아족시스트로빈은 스트로빌루린 계통의 살균제로서 침투 이행성이 있으며 환경 및 유익곤충에 영향이 적어서 많이 사용되고 있다(15).

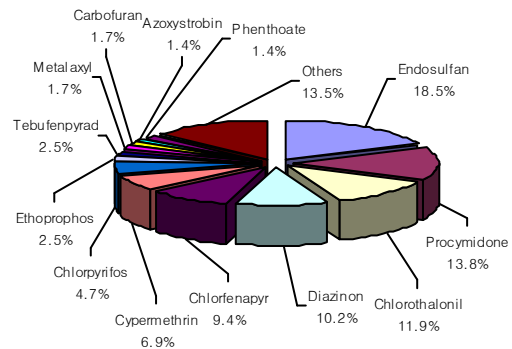


Fig. 2. Percentage of detected pesticides in the agricultural products.

그림 2에서 1월부터 12월까지의 잔류농약 검출률과 부적합률을 나타내었다. 연 평균 13.5%의 검출률을 넘는 달은 2월, 7월, 8월, 9월 이었으며 2월이 20.8%로 가장 높은 검출률을 나타내었고 9월이 19.7%였다. 연 평균 2.1%의 부적합률을 넘는 달은 2월과 8월, 9월 이었으며 9월이 3.8%

의 부적합률을 나타내어 1년 중 가장 높은 부적합률을 나타냈다. 이는 겨울철 비닐하우스 재배와 고온다습한 여름철에 농약사용이 증가하기 때문이다. 또 해마다 여름이 길어져 9월까지도 고온인

날이 많아 2005년, 2006년 검출률이 제일 높은 달은 9월이었고 2007년도 9월에 높은 검출률을 나타냈다.

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

Pesticide	No. of sample detected	No. of sample over MRLs	Detection range (mg/kg)	MRLs (mg/kg)
Endosulfan	67	6	0.011-4.114	0.1-2.0
Procymidone	50	2	0.011-18.6	2.0-10
Chlorothalonil	43	1	0.011-3.445	1.0-5.0
Diazinon	37	9	0.05-3.189	0.1-0.5
Chlorfenapyr	34	1	0.003-0.984	0.1-7.0
Cypermethrin	25	1	0.051-6.537	0.5-5.0
Chlorpyrifos	17	9	0.004-1.85	0.01-1.0
Ethoprophos	9	1	0.003-0.244	0.02
Tebufenpyrad	9	0	0.02-0.251	0.05-5.0
Metalaxyl	6	2	0.076-2.622	0.1-2.0
Carbofuran	6	5	0.038-2.527	0.1
Azoxystrobin	5	4	0.727-4.524	0.05-5.0
Phenthoate	5	0	0.018-0.209	0.05-1.0
Dichlofluanid	4	0	1.022	15.0
EPN	4	0	0.026-0.127	0.1-0.2
Fenarimol	4	0	0.325	2.0
Boscalid	3	2	1.624-4.318	0.2-5.0
Vinclozolin	3	0	0.027-0.188	0.1-1.0
Chlorpyrifos-methyl	3	1	0.017-2.233	0.1
Tetradifon	3	0	0.065-0.335	1.0-3.0
Fenpropathrin	3	0	0.037-0.062	0.2-5.0
Prothiofos	3	1	0.002-0.342	0.05
Methidathion	2	0	0.026-0.312	0.05-2.0
Tolyfluanid	2	0	0.027-0.04	1.0
Diethofencarb	1	1	0.35	0.05
Dichorvos	1	0	0.054	2.0
Benfuracarb	1	1	3.129	0.01
Bifenthrin	1	0	0.043	0.5
Cyhalothrin	1	0	0.634	1.0
Cardusafos	1	1	0.192	0.01
Carbendazim	1	1	14.934	1.0
Terbuconazole	1	0	3.896	5.0
Triazophos	1	0	0.037	0.1
Fenvalerate	1	0	1.897	5.0
Phorate	1	0	0.014	0.05
Fipronil	1	0	0.004	0.01
Triflumizole	1	0	0.082	1.0
Fenitrothion	1	0	0.325	2.0
Dimetomorph	1	0	5.26	7.0

Table 4. Frequency of pesticide detected by year

The order No.	2005	2006	2007
1	Endosulfan(218,5) ¹⁾	Endosulfan(107,3)	Endosulfan(67,6)
2	Procymidone(117,8)	Procymidone(72,1)	Procymidone(50,2)
3	Chlorothalonil(50,3)	Chlorothalonil(71,7)	Chlorothalonil(43,1)
4	Diazinon(41,11)	Chlorfenapyr(43,2)	Diazinon(37,9)
5	Fenarimol(34,0)	Cypermethrin(38,0)	Chlorfenapyr(34,1)
6	Chlorfenapyr(30,0)	Diazinon(23,8)	Cypermethrin(25,1)
7	Cypermethrin(28,1)	Chlorpyrifos(16,9)	Chlorpyrifos(17,9)
8	Chlorpyrifos(25,14)	Dichlofluanid(13)	Ethoprophos(9,1)
9	Dichlofluanid(17,0)	Ethoprophos(7,1)	Tebufenpyrad(9,0)
10	Bifenthrin(13,0)	Carbendazim(6,4)	Metalaxyl(6,2)
11	Vinclozolin(11,0)	Fenpropathrin(6,1)	Carbofuran(6,5)
12	EPN(8,1)	Tetradifon(6,0)	Azoxystrobin(5,4)
13	Ethoprophos(7,4)	Vinclozolin(5,0)	Phenthoate(5,0)
14	Iprodione(6,2)	Iprodione(4,1)	EPN(4,0)
15	Chlorpyrifos-methyl(6,1)	Phenthoate(4,0)	Fenarimol(4,0)
16	Tolyfluanid(4,0)	Bifenthrin(4,0)	Dichlofluanid(4,0)
17	Metalaxyl(3,1)	Metalaxyl(4,1)	Chlorpyrifos-methyl(3,1)
18	Tetradifon(3,0)	Fenarimol(4,0)	Tetradifon(3,0)
19	Dichlorvos(2,0)	Fenitrothion(4,1)	Vinclozolin(3,0)
20	Carbofuran(2,2)	EPN(3,0)	Fenpropathrin(3,0)
21	Parathion(2,0)	Kresoxim-methyl(3,1)	Prothiofos(3,1)
22	Phenthoate(2,1)	Dichlorvos(2,1)	Boscalid(3,2)
23	Phorate(2,0)	Carbofuran(2,2)	Methidathion(2,0)
24	Fenvalerate(2,0)	Fenvalerate(2,1)	Tolyfluanid(2,0)
25	Myclobutanil(1,0)	Chlorpyrifos-methyl(2,2)	Dichlorvos(1,0)
26	Mepanipyrim(1,0)	Dimetomorph(2,1)	Bifenthrin(1,0)
27	Isoprothioran(1,1)	Diethofencarb(2,0)	Phorate(1,0)
28	Kresoxim-methyl(1,1)	Methidathion(2,1)	Fenvalerate(1,0)
29	Propamocarb(1,0)	Cardusafos(2,2)	Carbendazim(1,1)
30	Propanil(1,0)	Edifenphos(2,2)	Dimetomorph(1,0)
31	Fenobucarb(1,0)	Propamocarb(1,0)	Diethofencarb(1,1)
32		Mepanipyrim(1,1)	Cardusafos(1,1)
33		Torylfluanid(1,0)	Terbuconazole(1,0)
34		Methomyl(1,1)	Benfuracarb(1,1)
35		Azoxystrobin(1,1)	Triazophos(1,0)
36		Phosalon(1,1)	Fipronil(1,0)
37		Prothiofos(1,0)	Triflumizole(1,0)
38		Terbuconazole(1,0)	Cyhalothrin(1,0)
39		Hexaconazole(1,0)	Fenitrothion(1,0)
40		Boscalid(1,1)	
41		Paraclostrobin(1,1)	
42		Parathion(1,0)	
Total	(640,56)	(473,58)	(362,49)

¹⁾ No. of pesticide detected, No. of pesticide violated.

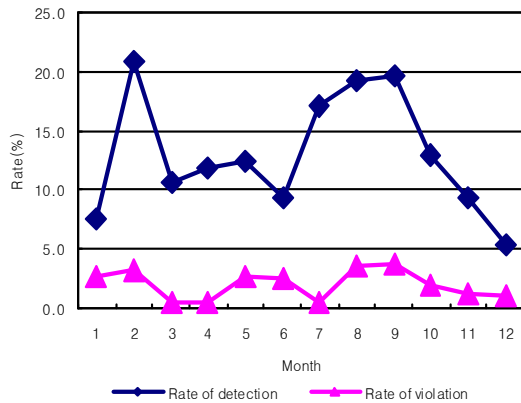


Fig. 3. Monthly rate of detection and violation.

결론

2007년 1월부터 12월까지 서울 강서도매시장 및 강서지역 대형 유통점에서 수거된 97종의 농산물 2,177건에 대하여 260종의 잔류농약을 분석한 결과 294건에서 농약이 검출되어 13.5%의 검출률을 나타냈으며 농약 검출빈도가 높은 농산물은 배추 31건, 쪽갓 28건, 오이 21건, 부추 21건, 상추 21건, 깻잎 18건 순이었다. 농약 잔류허용기준을 초과한 농산물은 45건으로 2.1%의 부적합률을 나타내었고 쪽갓 8건, 부추 7건, 들깻잎 5건, 배추 4건, 시금치 4건, 상추 3건, 겨자잎, 파, 셀러리 각 2건 순이었다. 검출된 농약은 37종으로 검출빈도가 높은 농약은 엔도설판으로 67회 검출되었고 다음으로 프로시미돈 50회, 클로로타로닐 43회, 다이아지논 37회, 클로르헥나피르 34회, 싸이퍼메쓰린 25회, 클로르피리포스 17회 검출되었다.

검출된 농약 중 농약잔류기준을 초과한 농약은 18종으로, 총 49회 검출되었고 그 중 클로르피리포스와 다이아지논이 각 9회, 엔도설판이 6회, 카보후란 5회, 아족시스트로빈 4회 허용기준을 초과하였다.

참고문헌

1. 식품의약품안전청 : 독성관련정보, 내분비계

장애물질의 분류.

2. 식품공전 : 한국식품공업협회, 문영사. 2006.
 3. 식품의약품안전청 : 농약, 화학물질 정보.
 4. 보건복지부 : 고시 제 1988-60호, 1988.
 5. 김일영, 조성자, 류승희, 정보경, 전수진, 신재민, 정애희, 박석기 : 2005년도 서울시 강서지역 유통 농산물중의 농약잔류 실태조사 (I). 서울특별시보건환경연구원보, 41:86~96, 2005.
 6. 홍미선, 김일영, 전수진, 조성자, 신재민, 한성희, 신기영, 박석기 : 서울시 강서지역 유통 농산물 중의 농약잔류 실태조사(II). 서울특별시보건환경연구원보, 42:165~176, 2006.
 7. Oh BY : 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.
 8. Lee SM, Michael L, Papatthais, Feng HC, Gaey FH and Joyce EC : Multipesticide residue method for fruits and vegetables. Fresenius J. of Anal. Chem., 339~376, 1991.
 9. 식품의약품안전청 : 정보공개목록, 농약제품 수거검사.
 10. 식품음료신문 : 기사열람, 농약검출 농약제품 긴급회수.
 11. 엄준호 외 6명 : 내분비계 장애물질이 면역계의 발생에 미치는 영향(III). 식품의약품안전청연구보고서, (6):774~775, 2002.
 12. 김형수 외 7명 : 잔류 유기인계 농약, Pirimiphos-methyl에 대한 in vitro 면역독성 연구. 식품의약품안전청연구보고서, (8-1):246~257, 2004.
 13. 황광호, 김경식, 채영주, 윤은선, 김현정, 이명숙, 두옥주, 유영아, 정소영, 최채만, 이춘영, 이영주, 신지영, 김미선, 박노운, 박석기 : 시중 유통농산물 중의 농약 잔류실태 연구 (2006). 서울특별시보건환경연구원보, 42:112~122, 2006.

14. 정소영, 김경식, 채영주, 윤은선, 김현정, 정지현, 이집호, 홍미선, 이명숙, 두옥주, 박경애, 유영아, 이은순, 이준영, 김연천, 황래홍, 이정숙, 조한빈, 한기영, 박석기 : 시중 유통농산물 중의 농약 잔류실태 연구(2005). 서울특별시보건환경연구원보, 41:97~108, 2006.
15. 박성규, 조태희, 한창호, 김성단, 조성애, 김미선, 이윤정, 김시정, 정삼식, 조석주, 한기영, 조한빈, 최병현 : 서울특별시 강북지역 유통 농산물 중 농약잔류실태조사(2006). 서울특별시보건환경연구원보, 42:198~211, 2006.