

부산지역 유통 농산물의 농약 잔류실태 조사

- 부산지역 유통 또는 반입 농산물에 대하여 잔류농약 검출빈도와 허용기준 초과율이 높은 채소류를 중심으로 농약 잔류실태를 조사하여 안전한 먹거리 확보 및 관련 정책 수립을 위한 기초 자료로 활용 및 제공하고자 함

1. 조사개요

- 조사기간 : 2011년 1월 ~ 12월
- 조사대상 : 부산지역의 출하 및 시중 유통 농산물
- 조사항목 : 잔류농약 121종(경매전), 잔류농약 178종 및 식약청 지정항목(유통) [별첨]

2. 조사방법

- 시료채취 : 엄궁·반여 농산물도매시장, 중·대형 유통점, 백화점, 재래시장 등 총 3,910건

	합계	경매 전 농산물			시중 유통농산물		
		소계	엄궁검사소	반여검사소	소계	엄궁검사소	반여검사소
합 계	3,910	2,941	1,488	1,453	969	510	459
채소류	3,050	2,400	1,229	1,171	650	360	290
과실류	673	473	228	245	200	104	96
서 류	120	53	25	28	67	28	39
버섯류	33	-	-	-	33	10	23
곡 류	12	5	2	3	7	6	1
두채류	9	-	-	-	9	-	9
콩 류	6	5	-	5	1	-	1
견과 종실류	4	3	3	-	1	1	-
기타 식물류	3	2	1	1	1	1	-

- 시험방법 : 식품공전 제10. 일반시험법의 4. 식품 중 잔류농약 분석법 4.1.2.2 다중농약다 성분 분석법
 - ▷ 정성·정량분석기기 : 가스크로마토그래피 질량검출기(GC/MSD) 및 가스크로마토그래피 전자포획검출기(ECD)와 질소·인검출기(NPD)
- 결과분석 : 품목별·농약별·시기별·장소별 잔류농약 오염추이 파악

3. 조사결과

○ 농약검출 현황 (표 1, 그림 1)

검사대상 농산물 총 107품목 3,910건 중 잔류농약이 검출된 경우는 50품목 336건으로 8.6%의 검출률을 보였으며, 그 중 잔류허용 기준을 초과한 경우는 28건으로 0.7%의 기준 초과율을 나타내었다. 최근 5년간 검출률은 20.3%, 13.2%, 11.9%, 9.0%, 8.6%이며, 기준 초과율은 3.5%, 2.9%, 2.2%, 1.3%, 0.7%로써 검출률과 기준 초과율이 지속적으로 감소되는 추세를 보였다.

표 1. 농약검출 현황(2007~2011)

구 분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
검 체 수	3,644건	3,774건	3,970건	3,966건	3,910건
검 출	739건 (20.3%)	500건 (13.2%)	473건 (11.9%)	357건 (9.0%)	336건 (8.6%)
기준초과	127건 (3.5%)	108건 (2.9%)	86건 (2.2%)	50건 (1.3%)	28건 (0.7%)

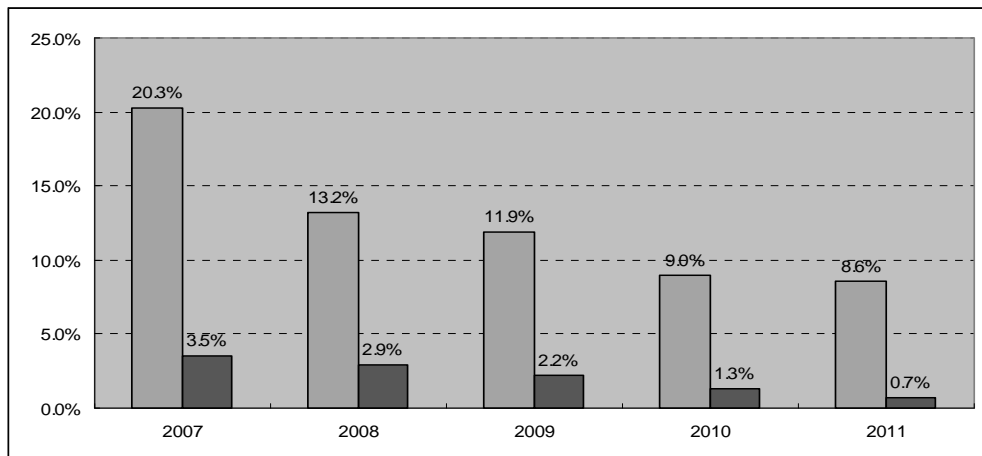


그림 1. 농약검출 현황(2007~2011)

▷ 월별, 분기별 검출 현황(표 2~3, 그림 2~3)

- 월별, 분기별 농약 검출현황은 동절기보다 하절기인 6~9월에 높은 검출율을 보였는데, 여름 장마로 인한 농작물에 대한 병해충 방제작업이 집중적으로 이루어지면서 나타난 현상으로 보여진다.
- 반면 기준 초과율은 노지재배가 시작되는 시점인 봄철(3~6월)에 상대적으로 낮은 경향을 보였으며 나머지 1, 3, 4분기의 기준초과율은 0.8~0.9%로 큰 차이가 없었다.

표 2. 월별 농약검출 현황

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
검 체 수	285	275	366	324	331	355	327	364	266	384	371	262	3,910
검 출 (%)	17 (6.0)	17 (6.2)	33 (9.0)	22 (6.8)	29 (8.8)	36 (10.1)	44 (13.5)	40 (11.0)	32 (12.0)	30 (7.8)	24 (6.5)	12 (4.6)	336 (8.6)
기준초과 (%)	4 (1.4)	2 (0.7)	2 (0.5)	2 (0.6)	0 (0.0)	1 (0.3)	3 (0.9)	3 (0.8)	3 (1.1)	2 (0.5)	4 (1.1)	2 (0.8)	28 (0.7)

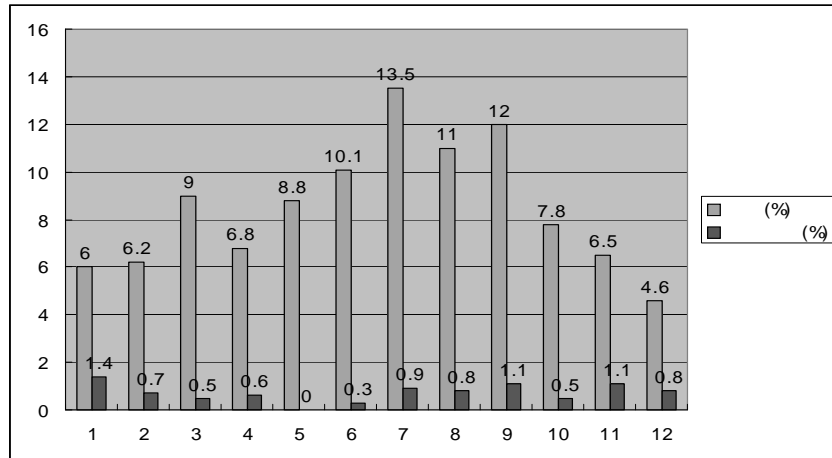


그림 2. 2011년 월별 잔류농약 검출 현황

표 3. 분기별 농약검출 현황

	1분기	2분기	3분기	4분기	합계
검 체 수	926	1,010	957	1,017	3,910
검 출(%)	67(7.2)	87(8.6)	116(12.1)	66(6.5)	336(8.6)
기준초과(%)	8(0.9)	3(0.3)	9(0.9)	8(0.8)	28(0.7)

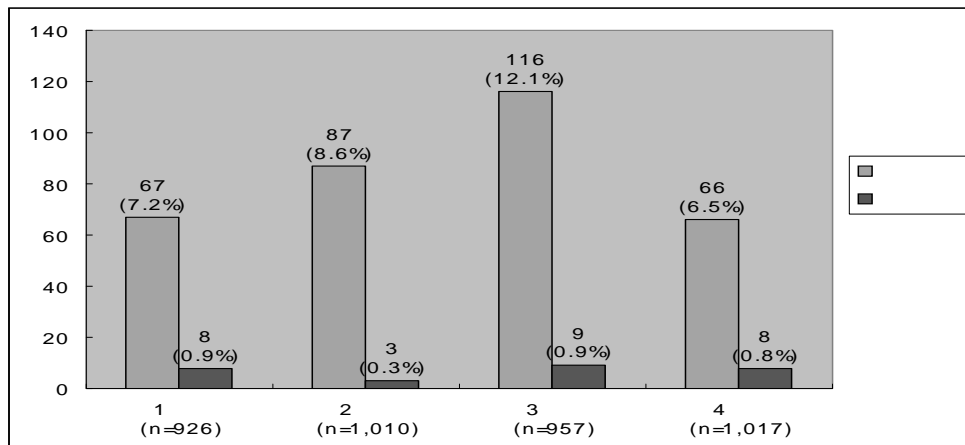


그림 3. 2011년 분기별 잔류농약 검출 현황

▷ 검사시점별 현황 (표 4)

- 검사시점별 농약 검출현황은 경매 전 농산물이 2,941건 중 251건으로 8.5%, 유통 농산물이 969건 중 85건 8.8%로 큰 차이는 보이지 않았으며, 기준 초과율 역시 경매 전 농산물 21건 0.7%, 유통 농산물 7건 0.7%로 동일한 결과를 보여 검사시점별 농산물간의 검출율 등의 차이는 없었다.

표 4. 검사시점별 검출 현황

	합계	경매 전 농산물 (n=2,941)		시중 유통농산물 (n=969)	
		업공검사소	반여검사소	업공검사소	반여검사소
합계	3,910	1,488	1,453	510	459
검출 (%)	336 (8.6)	100 (6.7)	151 (10.4)	33 (6.5)	52 (11.3)
기준초과 (%)	28 (0.7)	10 (0.7)	11 (0.8)	3 (0.6)	4 (0.9)

○ 기준초과 농산물 현황 (표 5)

▷ 품목별 기준초과 현황

- 조사대상 농산물 중 기준을 초과한 농산물은 총 13개 품목 28건이었으며, 그 중 채소류가 12개 품목 26건, 두채류 1개 품목 2건이었으며, 28건의 기준초과 농산물의 품목 유형별 빈도는 엽채류가 24건(81.1%)으로 가장 많았으며, 두채류 2건, 엽경채류 및 결구엽채류가 각 1건순이었다.
- 기준초과 농산물 28건의 개별 품목별 빈도를 살펴보면 들깻잎과 엇갈이 배추가 각각 5건으로 가장 높은 기준초과 빈도를 나타내었고, 그 다음으로는 상추 3건 > 동초·시금치·열무·참나물·콩나물 각 2건 > 고춧잎·근대·배추·청경채·파 각 1건순으로 엽채류에서의 농약 사용 및 검출빈도가 월등히 높은 것으로 나타났다.

표 5. 기준초과 농산물 현황

대분류	소분류	품목	검출 및 기준초과		
			검체수	검출(%)	기준초과(%)
채소류	결구 엽채류	배추	38	4 (10.5)	1 (2.6)
		양배추	60	3 (5.0)	-
	엽채류	들깻잎	270	39 (14.4)	5 (1.9)
		상추	460	35 (51.1)	3 (0.7)
		열무	163	15 (9.2)	2 (1.2)
		참나물	47	13 (27.7)	2 (4.3)
		시금치	138	12 (8.7)	2 (1.4)

대분류	소분류	품목	검출 및 기준초과			
			검체수	검출(%)	기준초과(%)	
		엇갈이배추	117	11 (9.4)	5 (4.3)	
		쌈배추	73	10 (13.7)	-	
		동초	76	7 (9.2)	2 (2.6)	
		근대	53	7 (13.2)	1 (1.9)	
		숙갓	48	6 (12.5)	-	
		취나물	20	4 (20.0)	-	
		치커리	92	3 (3.3)	-	
		고춧잎	3	2 (66.7)	1 (33.3)	
		방아	8	2 (25.0)	-	
		겨자채	5	1 (20.0)	-	
		로메인	3	1 (33.3)	-	
		청경채	21	1 (4.8)	1 (4.8)	
	엽경채류	파	292	28 (9.6)	1 (0.3)	
		부추	79	13 (16.5)	-	
		셀러리	16	2 (12.5)	-	
		돌나물	3	2 (66.7)	-	
		고구마줄기	15	1 (6.7)	-	
		미나리	15	1 (6.7)	-	
	과채류	가지	42	1 (2.4)	-	
		고추	45	9 (20.0)	-	
		멜론	26	8 (30.8)	-	
		토마토	121	14 (11.6)	-	
		방울토마토	70	4 (5.7)	-	
		수박	9	1 (11.1)	-	
		오이	72	4 (5.6)	-	
		참외	45	7 (15.6)	-	
		파프리카	12	4 (33.3)	-	
		호박	130	6 (4.6)	-	
	과실류	인과류	사과	120	6 (5.0)	-
			배	54	2 (3.7)	-
			감	103	2 (1.9)	-
		감귤류	감귤	94	7 (7.4)	-
		핵과류	복숭아	64	7 (10.9)	-
자두			15	1 (6.7)	-	
살구			2	1 (50.0)	-	

대분류	소분류	품목	검출 및 기준초과		
			검체수	검출(%)	기준초과(%)
	장미류	포도	84	13 (15.5)	-
		딸기	73	7 (9.6)	-
		오디	1	1 (100)	-
		복분자	14	1 (7.1)	-
	열대과일류	바나나	8	1 (12.5)	-
		키위	16	2 (12.5)	-
곡류		쌀	6	2 (33.3)	-
두채류		콩나물	9	2 (22.2)	2 (22.2)

○ 기준초과 농약 현황

▷ 품목 유형별 현황 (표 6)

- 총 14종 농약이 30회 기준을 초과하였는데 품목유형별로는 엽채류에서 12종 농약이 26회 기준을 초과하여 가장 다양하고 높은 초과빈도를 나타내었고, 두채류가 1종 2회, 엽경채류 및 결구엽채류가 각 1종 1회 기준을 초과하였다.
- 주요 품목별 기준초과 현황을 살펴보면 들깨잎과 엇갈이배추에서 각 3종 5회 농약이 기준을 초과하였으며 다음으로 상추가 4종 3회로 다양한 분포를 나타내었고 열무·참나물·시금치·동초가 각 2종 2회 > 콩나물 1종 2회 > 고춧잎 2종 1회 > 배추·근대·청경채·파가 각 1종 1회 순으로 나타났다.

표 6. 품목별 기준초과 농약 현황

농약별 품목	기준초과 농약		
	합계 (종류/횟수)	살충제(살응애제)	살균제
들깨잎	3 / 5	2 / 4	2 / 1
		Chlorpyrifos(2), Endosulfan(2)	Diethofencarb(1)
엇갈이배추	3 / 5	3 / 5	/
		Endosulfan(3), Chlorfenapyr(1), Diazinon(1)	-
상추	4 / 4	2 / 2	2 / 2
		Bifenthrin(1), Endosulfan(1), Isoprothiolane(1), Diniconazole(1)	
열무	2 / 2	2 / 2	/
		Endosulfan(1), Diazinon(1)	-
참나물	2 / 2	2 / 2	/
		Endosulfan(1), Diazinon(1)	-
시금치	2 / 2	1 / 1	1 / 1

농약별 품목	기준초과 농약		
	합계 (종류/횟수)	살충제(살응애제)	살균제
		Chlorpyrifos(1)	Procymidone(1)
동초	2 / 2	2 / 2	/
		Endosulfan(1), Chlorfenapyr(1)	-
콩나물	1 / 2	/	1 / 2
		-	Carbendazim(2)
배추	1 / 1	1 / 1	/
		Endosulfan(1)	-
근대	1 / 1	1 / 1	/
		Endosulfan(1)	-
고춧잎	2 / 2	2 / 2	/
		Etoazole(1), Teflubenzuron(1)	-
청경채	1 / 1	1 / 1	/
		EPN(1)	-
파	1 / 1	/	1 / 1
		-	Iprodione(1)

▷ 농약 성분별 현황 (표 7)

- 잔류허용 기준을 초과한 14종 농약성분은 표 7과 같으며 용도별로는 살충제 8종 23회, 살균제 6종 7회 기준을 초과하였으며, 살충제 성분이 76.7%로 살균제보다 2배 이상 기준 초과율이 높음을 나타냈다.
- 검출농약 성분 중 최다 기준초과 빈도를 보인 농약은 엔도설판으로 11회로 가장 높았고 다이아지논과 클로르피리포스 각 3회 > 클로르헨나피르·카벤다짐 각 2회 > 에톡사졸·테플루벤주론·이프로디온·디에토펜카브·디니코나졸·이피엔이소프로치오란·비펜쓰린·프로시미돈 각 1회 순이었는데, 엔도설판의 경우 유기염소계 살충제로서 인체 내의 지방 조직에 축적되어 만성중독을 일으킬 수 있으며, 중추신경계, 신장, 간, 혈액, 부갑상선 등에 영향을 미쳐 생식능력의 감소, 성장둔화 및 돌연변이를 일으킬 수 있다고 보고된 고독성 농약으로 식용작물에 사용이 금지되었으나 여전히 검출빈도와 부적합 빈도가 높은 것으로 조사되었는데 농가에서 선호도가 높은 살충제로서 아직까지 많이 사용됨을 알 수 있다.
- 주요 계통별 기준초과 빈도는 유기염소계 농약이 11회로 가장 높게 나타났으며 유기인계 농약이 7회 > 아릴피롤계·디카복시미드계·벤지미다졸계 각 2회 > 피레스로이드계·옥사졸계·벤조일우레아계·카바메이트계·트리아졸계·디치오란계 각 1회의 순서를 보였는데, 유기인계 농약은 3종 7회로 다양성을 보인 반면 유기염소계 농약은 엔도설판 1종의 농약이 11회 기준 초과되는 양상을 나타냈다.

표 7. 농약 성분별 현황

용도	농약명	계통	기준초과 횟수
살충제 (8종/23회)	Bifenthrin	pyrethroid	1
	Chlorpyrifos	organophosphate	3
	Chlorfenapyr	arylpyrrole	2
	Diazinon	organophosphate	3
	Endosulfan(Total)	organochlorine	11
	EPN	organophosphate	1
	Etoxazole	oxazole	1
	Teflubenzuron	benzoylurea	1
살균제 (6종/7회)	Carbendazim	benzimidazole	2
	Diethofencarb	N-phenyl carbamate	1
	Diniconazole	triazole	1
	Isoprothiolane	dithiolane	1
	Iprodione	dicarboximide	1
	Procymidone	dicarboximide	1

4. 결론

- 총 3,910건의 농산물을 조사, 그 중 336건(8.6%)에서 농약이 검출되었고, 28건(0.7%)이 기준을 초과하였다.
- 시기별 농약 검출현황은 3분기에 높은 검출율(12.1%)을 보였으며, 기준 초과율은 2분기에 0.3%로 가장 낮았으며 1, 3, 4분기 0.8~0.9%로 유사함을 나타냈다.
- 검사시점별 농약 검출현황은 경매 전 농산물과 시중 유통 농산물의 검출율이 각각 8.5%, 8.8% 기준 초과율 역시 0.7%, 0.7%로 유사한 결과를 보여 검사시점별 큰 차이는 없었다.
- 품목유형별로는 총 28건의 기준초과 작물 중 채소류가 26건(92.9%)으로 대부분을 차지하였고 두채류 2건이었으며 소분류군으로는 엽채류가 24건(85.7%) > 두채류 2건(7.1%) > 엽경채류 및 결구엽채류 가 각 1건(3.6%) 순이었다.
- 품목별 기준초과 빈도는 기준을 초과한 총 13개 품목 28건 중 들깨잎과 엇갈이배추가 각 5건으로 높은 빈도를 보였고, 그 외는 상추 3건 > 동초·시금치·열무·참나물·콩나물 각 2건 > 고춧잎·근대·배추·청경채·파 각 1건 순이었다.
- 품목유형별 기준초과 농약 현황은 기준을 초과한 농약 총 14종 30회 중 엽채류가 12종 26회로 가장 다양하고 높은 기준초과 빈도를 나타내었다.
- 농약 성분별로는 기준초과 농약 중 엔도설판이 11회로 초과빈도가 가장 높았고, 다음으로 다이아지논과 클로르피리포스 각 3회의 순으로 나타났다.

- 농약 용도별 기준초과 빈도는 살충제가 23회(76.7%), 살균제가 7회(23.3%)로 살충제가 살균제보다 2배 이상 빈도가 높음을 나타냈다.
- 주요 계통별 기준초과 빈도는 유기염소계 농약이 11회로 가장 높게 나타났으며 다음으로 유기인계 농약이 7회의 검출빈도를 보였는데, 유기인계 농약은 3종 7회로 농약 다양성을 보인 반면 유기염소계 농약은 엔도설판 1종의 농약이 11회 기준 초과되는 양상을 나타냈다.

5. 기대효과

- 부산지역 출하 및 시중 유통 농산물에 대한 지속적인 농약 잔류수준 감시.
- 농산물에 대한 생산자의 농약 안전사용 및 적정사용 유도.
- 올바른 먹거리 문화 창출 및 관련 정책 수립을 위한 기초자료 제공.

【별첨】 잔류농약 분석항목 121종

Acrinathrin	Ethion	Oxadixyl
Aldrin	Ethoprophos	Parathion
Anilofos	Etoxazole	Parathion-methyl
Azinphos-methyl	Etrimfos	Penconazole
$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ -BHC	Fenamidone	Pendimethalin
Bifenthrin	Fenitrothion	Phenthoate
Bromacil	Fenobucarb	Phosalone
Bromopropylate	Fenoxanil	Phosmet
Cadusafos	Fenoxycarb	Phosphamidone
Captafol	Fipronil	Pirimicarb
Captan	Flonicamid	Pirimiphos-ethyl
Carbophenothion	Fluazinam	Pirimiphos-methyl
Chinomethionat	Fludioxonil	Probenazole
Chlorfenapyr	Flusilazole	Prochloraz
Chlorobenzilate	Flusulfamide	Procymidone
Chlorothalonil	Flutolanil	Profenofos
Chlorpyrifos	Folpet	Propisochlor
Chlorpyrifos-methyl	Fosthiazate	Prothiofos
Cyflufenamid	Fthalide	Pyraclufos
Cyproconazole	Furathiocarb	Pyrazophos
Cyprodinil	Heptachlor	Pyridalyl
DDT	Imazalil	Pyrimidifen
Diazinon	Indanofan	Pyriminobac-methyl
Dichlofluanid	Iprobenfos	Quintozene
Dicloran	Iprodione	Simeconazole
Dicofol	Iprovalicarb	Tebupirimfos
Dieldrin	Isazofos	Tefluthrin
Diethofencarb	Isofenphos	Terbutylazine
Dimepiperate	Isoprothiolane	Tetradifon
Dimethenamid	Kresoxim-methyl	Thiazopyr
Dimethoate	Malathion	Thifluzamid
Dimethylvinphos	Mecarbam	Thiometon
Diniconazole	Mefenacet	Tolclofos-methyl
Diphenamid	Mepronil	Tolyfluanid
Diphenylamine	Methidathion	Triadimefon
Dithiopyr	Methoxychlor	Triazophos
Edifenphos	Metconazole	Triflumizole
α, β , Endosulfan-sulfate	Molinate	Vinclozoline
Endrin	Nitrapyrin	Zoxamide
EPN	Nonachlor	
Esprocarb	Ofurace	