

반여도매시장 내 경매 전 농산물의 농약 잔류 실태조사

- 농산물 도매시장 경매 전 농산물 잔류농약 검사
 - 유해농산물 시증 유통 사전 차단 및 폐기
 - 시민들에게 안전한 농산물 생산 및 공급에 기여
- 식품안전관리 지침 및 정책수립에 필요한 기초정보 구축

1. 조사개요

- 조사기간 : 2021. 1. ~ 2021. 12.
- 조사대상 : 반여농산물도매시장 출하 농산물
- 조사항목 : 잔류농약 152종, 160종('21. 6. 6.부터)

2. 조사방법

- 시료채취 : 반여농산물도매시장 경매 전 농산물 1,227건
- 시험방법 : 식품공전 제8. 일반시험법 7. 식품 중 잔류농약 분석법 7.1.2 다중농약다성분 분석법 7.1.2.2 다중농약다성분 분석법-제2법(아세트니트릴추출법)
- 분석기기 : 가스크로마토그래프 질량검출기(GC/MSD) 및 가스크로마토그래프 전자포획검출기(ECD)와 질소·인검출기(NPD)
- 결과분석 : 품목별·농약별·시기별 잔류농약 오염추이 파악

3. 조사결과

- 농약 검출 현황(표 1, 그림 1)
 - 총 57품목 1,227건을 검사하였으며, 농약이 검출된 경우는 22품목에서 111건으로 9.0%의 검출률을 보였으며, 그 중 잔류허용기준을 초과한 경우는 10건으로 0.8%의 기준 초과율을 나타내었음.

표 1. 농약검출 현황(2017년~2021년)

년도	2017	2018	2019	2020	2021
검사건수	1,163	1,350	1,420	1,377	1,227
검출건수 (%)	190 (16.3)	148 (11.0)	106 (7.5)	116 (8.4)	111 (9.0)
기준초과건수 (%)	12 (1.0)	12 (0.9)	14 (1.0)	16 (1.2)	10 (0.8)

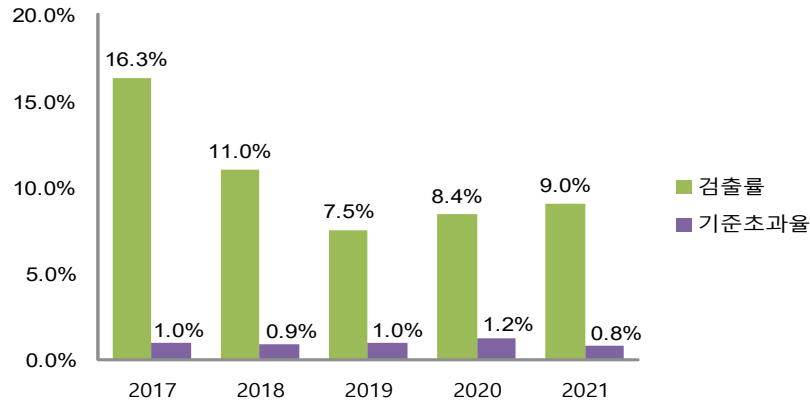


그림 1. 농약검출 현황(2017년~2021년)

- 농산물별 검사 및 검출 현황(표 2~3)

- 총 1,227건 중 농산물별 검사 현황은 채소류가 1,044건으로 전체 검사건수의 85.1%를 차지하였으며, 과일류 12.0%, 향신식물 2.6%, 서류 0.3%의 분포를 나타냄.
- 전체 농약 검출건수 111건 중 채소류에서 102건(91.9%), 과일류 8건(7.2%), 향신식물 1건(0.9%)이 검출됨.
- 농산물의 소분류별 검출률은 인과류 12.0%(3건/25건) > 엽채류 11.8%(94건/798건) > 감귤류 5.9%(1건/17건) > 엽경채류 4.3%(6건/141건) > 장과류 3.9%(3건/76건) > 핵과류 3.4%(1건/29건) > 허브류 3.1%(1건/32건) > 박과이외과채류 3.0%(2건/67건) 순으로 나타남.
- 기준초과 농산물은 10건 중 엽채류 5품목 8건(80.0%), 장과류 1품목 1건(10.0%), 허브류 1품목 1건(10.0%)으로 조사됨.

표 2. 농산물 분류별 농약검출 현황

대분류	소분류	검사건수 (%)	검출건수 (%)	기준초과건수 (%)
	합 계	1,227	111(9.0)	10(0.8)
채소류	소 계	1,044 (85.1)	102 (9.8)	8 (0.7)
	엽채류	798	94 (11.8)	8 (1.0)
	엽경채류	141	6 (4.3)	-
	박과이외과채류	67	2 (3.0)	-
	박과과채류	30	-	-
	결구엽채류	3	-	-
	근채류	5	-	-
과일류	소 계	147 (12.0)	8 (5.4)	1 (0.7)
	인과류	25	3 (12.0)	-
	감귤류	17	1 (5.9)	-
	핵과류	29	1 (3.4)	-
	장과류	76	3 (3.9)	1 (1.3)
서류		4 (0.3)	-	-
향신식물	허브류	32 (2.6)	1 (3.1)	1 (3.1)

표 3. 농산물 품목별 농약검출 현황

대분류	소분류	품목	검출 및 기준초과		
			검체수	검출건수(%)	기준초과건수(%)
채소류	결구엽채류	배추	2	-	-
		양배추	1	-	-
	엽채류	엇갈이배추 (쌈배추, 봄동 등 포함)	61	10 (16.4)	2 (3.3)
		상추	192	11 (5.7)	-
		양상추	12	-	-
		시금치	63	7 (11.1)	1 (1.6)
		들깻잎	166	30 (18.1)	3 (1.8)
		썩갓	49	8 (16.3)	-
		아욱	1	-	-
		근대	14	-	-
		머위	29	3 (10.3)	-
		무(열무 포함, 잎)	56	2 (3.6)	1 (1.8)
		취나물 (곰취, 참취, 미역취)	11	4 (36.4)	-
		고춧잎	2	-	-
		참나물	47	10 (21.3)	-
		케일	5	1 (20.0)	-
		청경채	6	-	-
		갓	1	-	-
		치커리(잎)	47	7 (14.9)	-
		비름나물	1	-	-
		유채(동초)	25	1 (4.0)	1 (4.0)
		썩	1	-	-
	기타 엽채류	9	-	-	
	엽경채류	파	109	4 (3.7)	-
		부추	8	-	-
		미나리	4	1 (25.0)	-
		고구마줄기	2	-	-
		두릅	3	-	-
		달래	2	-	-
		꽃마늘(마늘종 포함)	4	-	-
		세발나물	4	-	-
		기타 엽경채류	5	1 (20.0)	-
	근채류	무(뿌리)	3	-	-
		비트	2	-	-
	박과과채류	오이	6	-	-
		호박	20	-	-
참외		2	-	-	
멜론		1	-	-	
서양호박(단호박)		1	-	-	
박과이의 과채류	토마토(방울토마토 포함)	40	-	-	
	고추	14	2 (14.3)	-	
	피망(파프리카)	8	-	-	
	가지	5	-	-	

과일류	인과류	사과	9	3 (33.3)	-
		배	4	-	-
		감	12	-	-
	감귤류	감귤	13	1 (7.7)	-
		기타 감귤류	4	-	-
	핵과류	복숭아	21	1 (4.8)	-
		살구	1	-	-
		자두	7	-	-
	장과류	포도	28	-	-
		딸기	43	2 (4.7)	-
		복분자 (산딸기, 나무딸기포함)	4	1 (25.0)	1 (25.0)
		베리(블루베리, 라즈베리, 크랜베리 포함)	1	-	-
서류		고구마	4	-	-
향신식물	허브류	방아잎	32	1 (3.1)	1 (3.1)

- 농약별 농산물 검출 현황(표 4)

- 전체 검출농약 총 23종 126회 중 살균제 12종 67회(53.1%), 살충제 11종 59회(46.8%)로 살균제가 높은 검출빈도를 보였음.
- 성분별로는 클로르페나피르 29회로 최다 검출빈도를 나타냈으며, 디니코나졸·플루디옥소닐 각 15회 > 디에토펜카브 14회 > 피리달릴 11회 > 크레속심메틸·프로사이미돈·에톡사졸·인독사카브 각 4회 > 이프로디온·펜사이큐론·클로로탈로닐·비펜트린 각 3회 > 플루톨라닐·피리메타닐·에토프로포스·펜토에이트 각 2회 > 메트라페논·피록시스트로빈·카두사포스·클로르피리포스·메탈·다이아지논·트랄로메트린 각 1회 순으로 나타남.

표 4. 농약별 농산물 검출 현황

용도	농약종 (n=23)	검출수 (n=126)	품목 (22품목 111건)
살균제 12종 67회	디니코나졸	15	엇갈이배추(7), 들깻잎(6), 시금치(1), 열무(1)
	플루디옥소닐	15	치커리(6), 들깻잎(4), 쑥갓(2), 파(2), 시금치(1)
	디에토펜카브	14	들깻잎(9), 상추(2), 참나물(2), 엄나무순(1)
	크레속심메틸	4	머위(2), 사과(1), 상추(1)
	프로사이미돈	4	딸기(1), 고추(1), 열무(1), 들깻잎(1)
	이프로디온	3	취나물(1), 들깻잎(1), 미나리(1)
	펜사이큐론	3	참나물(3)
	클로로탈로닐	3	사과(2), 시금치(1)
	플루톨라닐	2	취나물(2)
	피리메타닐	2	파(1), 들깻잎(1)
	메트라페논	1	상추(1)
	피록시스트로빈	1	들깻잎(1)
살충제 11종 59회	클로르페나피르	29	상추(6), 쑥갓(6), 엇갈이배추(3), 참나물(3), 고추(2), 머위(2), 시금치(2), 취나물(2), 들깻잎(1), 치커리(1), 파(1)
	피리달릴	11	참나물(3), 상추(2), 시금치(2), 들깻잎(1), 방아잎(1), 치커리(1), 케일(1)
	에톡사졸	4	들깻잎(2), 딸기(1), 방아잎(1)
	인독사카브	4	들깻잎(3), 엇갈이배추(1)

비펜트린	3	복숭아(1), 참나물(1), 시금치(1)
에토프로포스	2	산딸기(1), 들깻잎(1)
펜토에이트	2	감귤(1), 참나물(1)
카두사포스	1	들깻잎(1)
클로르피리포스-메틸	1	유채(동초)(1)
다이아지논	1	엇갈이배추(1)
트랄로메트린	1	취나물(1)

- 월별, 분기별 검출 현황(표 5~6, 그림 2~3)

- 월별 농약 검출빈도는 1월(13.3%), 8월(11.8%), 12월(11.1%) 순으로 높게 나타났으며, 분기별로는 4분기 9.5% >2분기 9.3% >3분기 9.0% >1분기 8.4%의 순으로 조사됨.
- 기준 초과율은 5월이 3.0%로 가장 높았으며, 분기별로는 2분기가 1.3%로 가장 높게 나타남.

표 5. 월별 농약검출 현황

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
검사건수	105	88	128	114	99	98	105	110	85	95	110	90	1,227
검출건수 (%)	14 (13.3)	7 (8.0)	6 (4.7)	9 (7.9)	10 (10.1)	10 (10.2)	8 (7.6)	13 (11.8)	6 (7.1)	7 (7.4)	11 (10.0)	10 (11.1)	111 (9.0)
기준초과건수 (%)	-	-	-	-	3 (3.0)	1 (1.0)	-	3 (2.7)	-	-	3 (2.7)	-	10 (0.8)

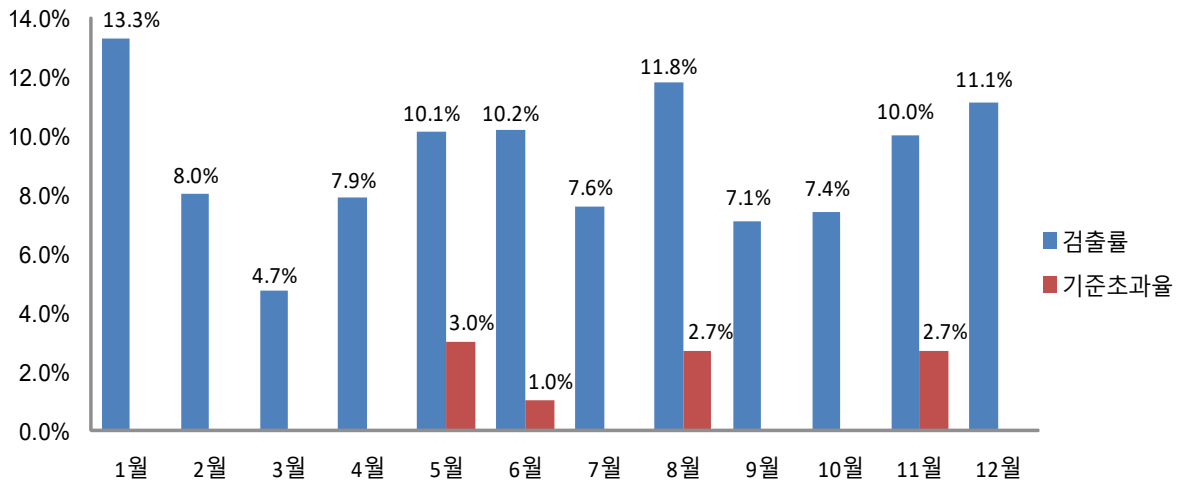


그림 2. 2021년 월별 잔류농약 검출 현황

표 6. 분기별 농약검출 현황

	1분기	2분기	3분기	4분기	합계
검사건수	321	311	300	295	1,227
검출건수 (%)	27 (8.4)	29 (9.3)	27 (9.0)	28 (9.5)	111 (9.0)
기준초과건수 (%)	-	4 (1.3)	3 (1.0)	3 (1.0)	10 (0.8)

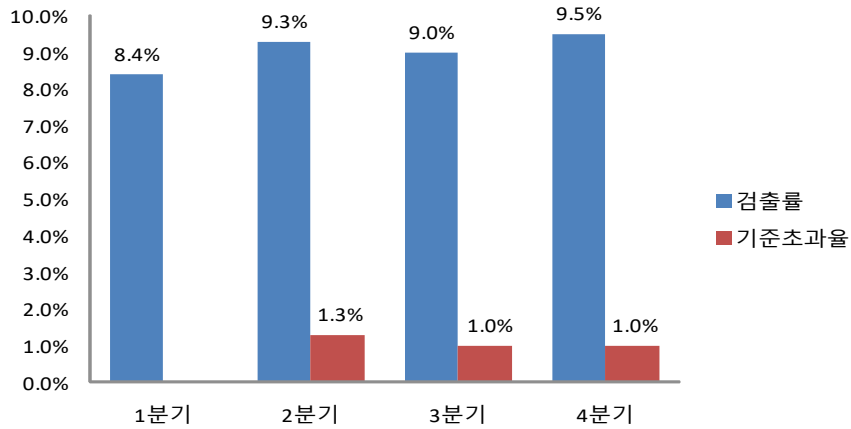


그림 3. 분기별 농약 검출 현황

○ 기준초과 농산물 현황

- 품목별 기준초과 현황(표 7)

- 조사대상 농산물 중 기준을 초과한 농산물 10건 중 엽채류 5품목 8건, 장과류 1품목 1건, 허브류 1품목 1건이었음.
- 기준초과 농산물 10건의 개별 품목별 빈도는 들깨잎이 3건으로 가장 높았으며, 엇갈이배추가 2건, 시금치·열무·유채(동초)·산딸기·방아잎이 각 1건의 순으로 나타남.

표 7. 품목별 기준초과 농산물 현황

소분류	품목	검출 및 기준초과					
		검체수	검출(%)	기준초과(%)	농약명	검출농도 (mg/kg)	잔류허용기준 (mg/kg)
엽채류	엇갈이배추	61	10 (16.4)	2 (3.3)	다이아지논	0.2	0.1
					디니코나졸	0.8	0.3
	시금치	63	7 (11.1)	1 (1.6)	클로로탈로닐	35.8	5.0
	들깨잎	166	30 (18.1)	3 (1.8)	디니코나졸	0.4	0.3
					카두사포스	0.13	0.05
					프로사이미돈	0.38	0.05
무(열무 포함, 잎)	56	2 (3.6)	1 (1.8)	프로사이미돈	0.53	0.05	
유채(동초)	25	1 (4.0)	1 (4.0)	클로르피리포스-메틸	1.05	0.01(PLS)	
장과류	복분자(산딸기, 나무딸기 포함)	4	1 (25.0)	1 (25.0)	에토프로포스	0.26	0.01(PLS)
허브류	방아잎	32	1 (3.1)	1 (3.1)	에톡사졸	0.78	0.01(PLS)
					피리달릴	0.67	0.01(PLS)

○ 기준초과 농약 현황

- 농약 성분별 현황(표 8)

- 잔류허용기준을 초과한 9종의 농약성분 중 용도별로는 살균제 3종 5회, 살충제가 6종 6회 기준 초과됨.
- 기준초과 빈도는 디니코나졸·프로사이미돈 각 2회 > 클로로탈로닐·카두사포스·클로르피리포스-메틸·다이아지논·에토프로포스·에톡사졸·피리달릴 각 1회의 순으로 나타났음.
- 계통별 기준초과 빈도는 유기인계 농약이 4회(36.4%)로 가장 높게 나타났으며, 트리아졸계·디카복시미드계 농약 각 2회(18.2%), 클로로나트릴계 농약이 1회(9.1%) 기준 초과되는 양상이 나타났음.

표 8. 용도별 기준초과 농약 현황

용도	농약명	계통	기준초과 횟수 (n=11)
살균제 (3종/5회)	클로로탈로닐	클로로나트릴계	1
	디니코나졸	트리아졸계	2
	프로사이미돈	디카복시미드계	2
살충제 (6종/6회)	카두사포스	유기인계	1
	클로르피리포스-메틸	유기인계	1
	다이아지논	유기인계	1
	에토프로포스	유기인계	1
	에톡사졸	미분류	1
	피리달릴	미분류	1

4. 결론

- 총 1,227건의 농산물을 조사하여 그 중 111건(9.0%)에서 잔류농약이 검출되었고, 10건(0.8%)이 기준을 초과하였음.
- 농산물 분류별로는 기준 초과된 10건 중 8건이 채소류(80.0%)이고 모두 중점관리품목인 엽채류이며, 장과류와 허브류에서 각 1건(10.0%)이었음.
- 품목별 기준초과 빈도는 들깨잎 3건 > 엇갈이배추 2건 > 시금치·열무·유채(동초)·산딸기·방아잎 각 1건의 순으로 나타남.
- 품목별 기준초과 농약현황은 들깨잎 3종 3회, 엇갈이배추 2종 2회, 방아잎 2종 1회, 시금치·열무·유채(동초)·산딸기 각 1종 1회로 조사됨.
- 분기별 농약 검출현황은 4분기(9.5%), 2분기(9.3%) 순으로 검출률이 높고, 2분기(1.3%)에 기준 초과율이 가장 높은 양상을 보였음.
- 농약 용도별 기준초과 빈도는 살균제 3종 5회, 살충제 6종 6회로 살충제가 살균제보다 높게 나타났음.
- 농약 성분별 기준초과 빈도는 디니코나졸·프로사이미돈 각 2회, 클로로탈로닐·카두사포스·클로르피리포스-메틸·다이아지논·에토프로포스·에톡사졸·피리달릴 각 1회의 순으로 나타났음.

5. 활용방안 및 기대효과

- 반여농산물도매시장에 출하되는 경매 전 농산물에 대한 지속적인 농약 잔류수준 감시
- 농산물에 대한 생산자의 농약 안전사용 및 적정사용 유도
- 올바른 먹거리 관련 정책 수립을 위한 기초자료 제공

<참고자료> 잔류농약 분석항목 160종

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. Acrinathrin | 55. Ethion | 109. Parathion |
| 2. Ametryn | 56. Ethoprophos | 110. Parathion-methyl |
| 3. Anilofos | 57. Etoxazole | 111. Penconazole |
| 4. Atrazine | 58. Etrimfos | 112. Pencycuron |
| 5. Azaconazole | 59. Fenamidone | 113. Pendimethalin |
| 6. α -BHC | 60. Fenitrothion | 114. Phenthoate |
| 7. β -BHC | 61. Fenobucarb | 115. Phosalone |
| 8. γ -BHC | 62. Fenoxanil | 116. Phosmet |
| 9. δ -BHC | 63. Fenoxycarb | 117. Phosphamidone |
| 10. Bifenthrin | 64. Fipronil | 118. Picolinafen |
| 11. Bromacil | 65. Fluacrypyrim | 119. Picoxystrobin |
| 12. Bromobutide | 66. Fludioxonil | 120. Pirimicarb |
| 13. Bromopropylate | 67. Flufenacet | 121. Pirimiphos-ethyl |
| 14. Bupirimate | 68. Flufenoxuron | 122. Pirimiphos-methyl |
| 15. Butafenacil | 69. Flumiclorac-pentyl | 123. Piperophos |
| 16. Cadusafos | 70. Fluquinconazole | 124. Probenazole |
| 17. Carbophenothion | 71. Flusilazole | 125. Prochloraz |
| 18. Chinomethionat | 72. Flutolanil | 126. Procymidone |
| 19. Chlorfenapyr | 73. Fonofos | 127. Profenofosl |
| 20. Chloridazon | 74. Fosthiazate | 128. Propazine |
| 21. Chlorobenzilate | 75. Fthalide | 129. Propisochlor |
| 22. Chlorothalonil | 76. Furathiocarb | 130. Propoxur |
| 23. Chlorpyrifos | 77. Heptachlor | 131. Propyzamide |
| 24. Chlorpyrifos-methyl | 78. Heptachlor epoxide | 132. Prothiofos |
| 25. Chlorthal-dimethyl | 79. Hexachlorobenzene | 133. Pyraclofos |
| 26. Clomeprop | 80. Hexaflumuron | 134. Pyrazophos |
| 27. Cyanazine | 81. Imibenconazole | 135. Pyridalyl |
| 28. Cyanophos | 82. Indanofan | 136. Pyrimethanil |
| 29. Cyproconazole | 83. Indoxacarb | 137. Pyrimidifen |
| 30. p,p-DDD | 84. Iprobenfos | 138. Pyliminobac-methyl |
| 31. p,p-DDE | 85. Iprodione | 139. Quinalphos |
| 32. o,p-DDT | 86. Iprovalicarb | 140. Quintozene |
| 33. p,p-DDT | 87. Isofenphos | 141. Simeconazole |
| 34. Diazinon | 88. Isoprothiolane | 142. TCMTB |
| 35. Dicloran | 89. Isoxathion | 143. Tebupirimfos |
| 36. Dicofol | 90. Kresoxim-methyl | 144. Tefluthrin |
| 37. Diethofencarb | 91. Lactofen | 145. Terbutylazine |
| 38. Diflufenican | 92. Malathion | 146. Tetradifon |
| 39. Dimepiperate | 93. Mecarbam | 147. Thiazopyr |
| 40. Dimethachlor | 94. Mefenacet | 148. Thifluzamid |
| 41. Dimethenamid | 95. Mefenpyr-diethyl | 149. Thiometon |
| 42. Dimethoate | 96. Mepronil | 150. Tolclofos-methyl |
| 43. Dimethylvinphos | 97. Metconazole | 151. Tolfenpyrad |
| 44. Diniconazole | 98. Methabenzthiazuron | 152. Tolyfluanid |
| 45. Diphenamid | 99. Methidathion | 153. Tralomethrin |
| 46. Diphenylamine | 100. Methoxychlor | 154. Triadimefon |
| 47. Dithiopyr | 101. Metrafenone | 155. Triazophos |
| 48. Edifenphos | 102. Molinate | 156. Triflumizole |
| 49. α -Endosulfan | 103. Nitrapyrin | 157. Triflumuron |
| 50. β -Endosulfan | 104. Nitrothal-isopropyl | 158. Uniconazole |
| 51. Endosulfan-sulfate | 105. Nonachlor | 159. Vinclozoline |
| 52. Endrin | 106. Novaluron | 160. Zoxamide |
| 53. EPN | 107. Ofurace | |
| 54. Esprocaeb | 108. Oxadixyl | |