

## 반여농산물도매시장 경매 농산물 잔류농약 실태조사

- 반여농산물도매시장 경매 농산물의 안전성 검사로 부적합 농산물의 유통 사전 차단 및 시민들에게 안심하고 먹을 수 있는 농산물 공급에 기여
- 식품안전관리지침 및 정책수립에 필요한 기초자료 구축

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2023. 1. ~ 2023. 12.
- 조사대상 : 반여농산물도매시장 출하 농산물
  - 중점관리품목 : 월별 특별관리대상 농산물  
전국 부적합 다빈도 농산물(최근 3개월)  
우리원 검사결과 해당 월의 부적합 품목(최근 3년)
  - 일반관리품목 : 다소비 농산물 및 기타 농산물
- 조사항목 : 잔류농약 338종

### 2. 조사방법

- 시험방법 : 식품공전 제8. 일반시험법 7. 식품 중 잔류농약 시험법 7.1.2.2 다성분 시험법-제2법(케처스법)
- 분석기기 : 기체크로마토그래프 질량분석기(GC-MS/MS) 및 액체크로마토그래프 질량분석기(LC-MS/MS)
- 농산물의 농약 잔류허용 기준
  - 식품공전 [별표 4]의 해당 농산물 기준 적용
  - 별도로 잔류허용기준을 정하지 않는 경우 0.01 mg/kg 이하 적용(PLS: Positive List System)
- 결과분석 : 품목별·농약별·시기별 잔류농약 오염추이 파악

### 3. 조사결과

- 검사건수 : 70품목 1,109건
  - 품목별 분포 : 채소류 86.1%<sup>(953건)</sup>, 과일류 6.9%<sup>(76건)</sup>, 버섯류 4.5%<sup>(60건)</sup>, 향신식물 2.0%<sup>(12건)</sup>, 서류 0.4%<sup>(4건)</sup>, 곡류 0.2%<sup>(2건)</sup>, 두류 0.2%<sup>(2건)</sup>
- 잔류농약 검출 현황(총괄)
  - 검출률 : 68.9%<sup>(764건)</sup>, 전년 검출률 대비 6.8% 증가
  - 부적합률 : 2.7%<sup>(30건)</sup>, 전년 부적합률 대비 1.6% 감소
- 농산물 종류별 검출 현황(표1, 표2)
  - 검출률 : 채소류 72.0%<sup>(686건/953건)</sup>, 과일류 81.6%<sup>(62건/76건)</sup>, 버섯류 16.7%<sup>(10건/60건)</sup>, 향신식물 50.0%<sup>(6건/12건)</sup>
  - 부적합률 : 채소류 2.5%<sup>(24건/953건)</sup>, 과일류 1.3%<sup>(1건/76건)</sup>, 버섯류 1.7%<sup>(1건/60건)</sup>, 향신식물 33.3%<sup>(4건/12건)</sup>

표 1. 농산물 분류별 농약검출 현황

대분류	소분류	검사건수	검출(%)	부적합(%)
	계	1,109	764 (68.9)	30 (2.7)
채소류	소 계	953	686 (72.0)	24 (2.5)
	엽채류	693	518 (74.7)	19 (2.7)
	엽경채류	112	65 (58.0)	3 (2.7)
	박과 이외 과채류	95	81 (85.3)	2 (2.1)
	박과 과채류	39	19 (48.7)	-
	결구 엽채류	8	2 (25.0)	-
	근채류	6	1 (16.7)	-
과일류	소 계	76	62 (81.6)	1 (1.3)
	장과류	38	29 (76.3)	1 (2.6)
	인과류	7	7 (100.0)	-
	핵과류	18	15 (83.3)	-
	감귤류	12	10 (83.3)	-
	열대과일류	1	1 (100.0)	-
버섯류	-	60	10 (16.7)	1 (1.7)
향신식물	허브류	12	6 (50.0)	4 (33.3)
서류	-	4	-	-
곡류	-	2	-	-
두류	-	2	-	-

표 2. 농산물 세부 품목별 검출 현황

대분류	소분류	품목	검출 및 부적합		
			검사건수	검출(%)	부적합(%)
채소류	엽채류 (693)	상추	155	109 (70.3)	6 (3.9)
		들깨잎	128	124 (96.9)	-
		시금치	63	46 (73.0)	2 (3.2)
		엇갈이배추 (쌈배추, 봄동 등 포함)	52	36 (69.2)	2 (3.8)
		참나물	50	48 (90.0)	1 (2.0)
		쭈갓	47	36 (76.6)	2 (4.3)
		치커리	46	23 (50.0)	-
		무(열무 포함, 잎)	39	19 (48.7)	-
		유채/동초	21	15 (71.4)	2 (9.5)
		머위	21	20 (95.2)	2 (9.5)
		양상추	14	6 (42.9)	-
		케일	13	13(100.0)	1 (7.7)
		근대	10	5 (50.0)	-
		청경채	8	6 (75.0)	-
		취나물(곰취 포함)	8	4 (50.0)	1 (12.5)
		곤달비	6	2 (33.3)	-
		갓	4	-	-

		고춧잎	2	2 (100.0)	-
		아욱	1	-	-
		방풍나물	1	1 (100.0)	-
		고들빼기	1	-	-
		콩잎	1	1 (100.0)	-
		파슬리	1	-	-
		호박잎	1	1 (100.0)	-
		소계	693	518 (74.7)	19(2.7)
엽경채류 (112)	파	71	51 (71.8)	2 (2.8)	
	부추	13	6 (46.2)	1 (7.7)	
	고구마(줄기)	5	1 (20.0)	-	
	아스파라거스	5	2 (40.0)	-	
	미나리	3	1 (33.3)	-	
	셀러리	3	2 (66.7)	-	
	기타엽경채류	3	-	-	
	두릅	3	-	-	
	세발나물	2	-	-	
	풋마늘(마늘종 포함)	2	2 (100.0)	-	
	토란(줄기)	1	-	-	
	달래	1	-	-	
	소계	112	65(58.0)	3 (2.7)	
박과이외 과채류 (95)	고추	34	33 (97.1)	2 (5.6)	
	가지	26	19 (73.1)	-	
	토마토 (방울토마토 포함)	18	13 (66.7)	-	
	피망(파프리카 포함)	17	16 (94.1)	-	
	소계	95	81 (85.3)	2 (2.1)	
박과과채류 (39)	호박	29	14 (48.3)	-	
	오이	6	4 (66.7)	-	
	멜론	3	1 (33.3)	-	
	수박	1	-	-	
	소계	39	19 (48.7)	-	
결구엽채류 (8)	브로콜리	5	2 (40.0)	-	
	양배추	3	-	-	
	소계	8	2 (25.0)	-	
근채류 (6)	무	5	1 (20.0)	-	
	비트	1	-	-	
	소계	6	1 (16.7)	-	
과일류	장과류 (38)	딸기	14	9 (64.3)	-
		포도	14	12 (85.7)	-

		베리류(산딸기, 오디, 복분자)	9	7 (77.8)	1 (11.1)
		무화과	1	1 (100.0)	
		소계	38	29 (76.3)	1 (2.6)
	인과류 (7)	사과	4	4 (100.0)	-
		감	2	2 (100.0)	-
		배	1	1 (100.0)	-
		소계	7	7 (100.0)	-
	핵과류 (18)	복숭아	10	9 (90.0)	-
		자두	8	6 (75.0)	-
		소계	18	15 (83.3)	-
	감귤류(12)	감귤	12	10 (83.3)	-
	열대과일류 (1)	키위	1	1 (100.0)	-
	버섯류	-	새송이버섯	24	-
느타리버섯			13	-	-
양송이버섯			13	10 (76.9)	1 (7.7)
팽이버섯			10	-	-
소계			60	10 (16.7)	1 (1.7)
향신식물	허브류	방아	12	6 (50.0)	4 (33.3)

○ 농약 종류별 검출 현황(표 3)

- 검사대상 농약 338종 중 총 114종 농약이 2,222회 검출
- 살충제 56종 1,160회, 살균제 53종 984회, 제초제 4종 16회, 생장조절제 1종 62회
- 검출빈도(검출농약 상위 10종) : 아족시스트로빈 161회, 디노테퓨란 102회, 플루디옥소닐 98회, 플룩사메타마이드 92회, 티아메톡삼 86회, 클로르페나피르 84회, 피라클로스트로빈 72회, 플루오피람, 이미다클로프리드 각 65회, 파클로부트라졸 62회
- 분석 기기별 검출 현황(그림 1) : GC-MS/MS 32.6%<sup>(39종 724회)</sup>, LC-MS/MS 67.4%<sup>(75종 1,498회)</sup>

표 3. 농약 분류별 농산물 검출 현황

분류	농약성분	검출횟수 (품목수)	세부내용 (상위 10품목)	분석기기
살충제 56종1,160회 (상위 5종)	디노테퓨란	102 (27품목)	들깨잎(29), 상추(12), 엇갈이배추(7), 시금치(6), 가지(5), 썩갠(5), 고추(4), 복숭아(4), 포도(4), 감귤(3)	LC-MS/MS
	플룩사메타마이드	92 (17품목)	들깨잎(34), 상추(14), 고추(10), 파(8), 시금치(6), 엇갈이배추(4), 복숭아(3), 가지(2), 동초(2), 열무(2)	
	티아메톡삼	86 (16품목)	상추(36), 썩갠(8), 참나물(8), 엇갈이배추(7), 열무(5), 가지(4), 파(4), 고추(2), 들깨잎(2), 셀러리(2)	
	클로르페나피르	84 (25품목)	상추(20), 고추(18), 가지(5), 감귤(5), 참나물(4), 파(4), 썩갠(3), 열무(3), 깻잎(2), 동초(2)	GC-MS/MS
	이미다클로프리드	65 (14품목)	들깨잎(18), 상추(13), 참나물(11), 엇갈이배추(5), 머위(4), 썩갠(4), 고춧잎(2), 치커리(2), 감귤(1), 동초(1)	LC-MS/MS

살균제 53종 984회 (상위 5종)	아족시스트로빈	161 (25품목)	들깨잎(38), 상추(21), 참나물(16), 파(15), 머위(12), 고추(9), 시금치(7), 쑥갓(7), 동초(5), 피망(5)	LC-MS/MS
	플루디옥소닐	98 (20품목)	참나물(30), 들깨잎(19), 머위(7), 파(6), 쑥갓(5), 가지(4), 딸기(4), 복분자(3), 시금치(3), 토마토(3)	
	피라클로스트로빈	72 (18품목)	들깨잎(23), 파(7), 머위(6), 고추(5), 피망(5), 복숭아(4), 부추(4), 엇갈이배추(3), 치커리(3), 사과(2)	
	플루오피람	65 (18품목)	상추(15), 머위(6), 참나물(6), 쑥갓(5), 호박(5), 동초(4), 고추(3), 들깨잎(3), 시금치(3), 피망(3)	GC-MS/MS
	플룩사피록사드	54 (11품목)	들깨잎(14), 상추(14), 참나물(5), 파(5), 쑥갓(4), 치커리(4), 피망(4), 가지(1), 동초(1), 엇갈이배추(1)	
제초제 4종 16회	펜디메탈린	11 (8품목)	참나물(3), 파(2), 머위(1), 부추(1), 브로콜리(1), 쑥갓(1), 케일(1), 포도(1)	GC-MS/MS
	알라클로르	2 (2품목)	참나물(1), 파(1)	
	나프로파미드	2 (2품목)	쑥갓(1), 취나물(1)	LC-MS/MS
	메톨라클로르	1 (1품목)	파(1)	GC-MS/MS
생장조절제 1종 62회	파클로부트라졸	62 (6품목)	들깨잎(48), 엇갈이배추(8), 케일(3), 상추(1), 쑥갓(1), 청경채(1)	GC-MS/MS

## ○ 부적합 현황(표4)

- 농산물 품목별 : 총 1,109건 중 15품목 30건(부적합률 2.7%, 표 1, 표 2)

- ▷ 허브류 33.3%<sup>(4건/12건)</sup>, 엽채류 2.7%<sup>(19건/693건)</sup>, 엽경채류 2.7%<sup>(3건/112건)</sup>, 장과류 2.6%<sup>(1건/38건)</sup>, 박과 이외 과채류 2.1%<sup>(2건/95건)</sup>, 버섯류 1.7%<sup>(1건/60건)</sup>
- ▷ 부적합 다빈도 품목 : 상추 3.9%<sup>(6건/155건)</sup>, 방아 33.3%<sup>(4건/12건)</sup>, 동초 9.5%<sup>(2건/21건)</sup>, 머위 9.5%<sup>(2건/21건)</sup>, 고추 5.6%<sup>(2건/34건)</sup> (표 4)

- 농약 용도별 : 검사항목 338종 중 24종 35회

▷ 살충제(11종 18회)

포레이트, 터부포스<sup>각 4회</sup>, 페니트로티온<sup>2회</sup>, 카바릴, 클로르페나피르, 디메토에이트, 에토펜프록스, 펜피록시메이트, 오메토에이트, 피리다벤, 피리플루퀴나존<sup>각 1회</sup>

▷ 살균제(12종 15회)

오리사스트로빈, 프로사이미돈, 테트라코나졸<sup>각 2회</sup>, 벤티아발리카브, 플루아지남, 플루디옥소닐, 플루퀸코나졸, 플룩사피록사드, 이소프로티올레인, 만디프로파미드, 테부코나졸, 트리사이클라졸<sup>각 1회</sup>

▷ 제초제(1종 2회) : 펜디메탈린<sup>2회</sup>

- 분석기기별(그림1)

▷ GC-MS/MS(9종 13회)

프로사이미돈, 테트라코나졸, 펜디메탈린, 페니트로티온<sup>각 2회</sup>, 테부코나졸, 플룩사피록사드, 플루퀸코나졸, 이소프로티올레인, 클로르페나피르<sup>각 1회</sup>

▷ LC-MS/MS(15종 22회)

터부포스, 포레이트<sup>각 4회</sup>, 오리사스트로빈<sup>2회</sup>, 벤티아발리카브아이소프로필, 카바릴, 플루아지남, 디메토에이트, 에토펜프록스, 펜피록시메이트, 만디프로파미드, 플루디옥소닐, 오메토에이트, 피리다벤, 피리플루퀴나존, 트리사이클라졸<sup>각 1회</sup>

- 기준 적용 방법별

▷ PLS 부적합(12품목 22회)

방아<sup>5회</sup>, 상추<sup>4회</sup>, 썩갓, 참나물, 동초<sup>각 2회</sup>, 고추, 양송이버섯, 머위, 엇갈이배추, 복분자, 케일, 파<sup>각 1회</sup>

▷ 해당 부적합(9품목 13회) : 파, 고추, 시금치, 상추<sup>각 2회</sup>, 취나물, 부추, 썩갓, 머위, 엇갈이배추<sup>각 1회</sup>

표 4. 부적합 농산물 및 농약 현황

품목(부적합 횟수)	농약별	부적합 잔류농약			적용 기준	분석기기	비고
		살충제(횟수)	살균제(횟수)	제초제(횟수)			
엽채류	상추 (6)	-	테부코나졸(1)	-	해당	GC-MS/MS	-
		포레이트(2) 피리다벤(1)	오리사스트로빈(1)	-	PLS	LC-MS/MS	
		-	플루아지남(1)	-	해당		
	썩갓 (3)	-	플룩사피록사드(1)	-	해당	GC-MS/MS	2성분 동시검출
		-	테트라코나졸(1)	-	PLS		
		-	-	펜디메탈린(1)	PLS		
	참나물 (2)	페니트로티온(1)	-	-	PLS	GC-MS/MS	2성분
		카바릴(1)	-	-	PLS	LC-MS/MS	동시검출
	엇갈이 배추 (2)	펜피록시메이트(1) 포레이트(1)	-	-	PLS	LC-MS/MS	-
	동초 (2)	터부포스(1)	벤티아발리카브아이소플로펠(1)	-	PLS	LC-MS/MS	-
	시금치 (2)	터부포스(2)	-	-	해당	LC-MS/MS	-
	머위 (2)	-	오리사스트로빈(1)	-	PLS	LC-MS/MS	-
			플루퀸코나졸(1)	-	해당	GC-MS/MS	-
	케일 (1)	-	-	펜디메탈린(1)	PLS	GC-MS/MS	-
	취나물 (1)	터부포스(1)	-	-	해당	LC-MS/MS	-
엽경채류	파 (3)	디메토에이트(1) 오메토에이트(1)	-	-	해당	LC-MS/MS	2성분 동시검출
		-	아이소프로티오레인(1)	-	PLS	GC-MS/MS	
	부추 (1)	페니트로티온(1)	-	-	해당	GC-MS/MS	-
박과이외 과채류	고추 (3)	피리플루퀴나존(1)	-	-	해당	LC-MS/MS	2성분 동시검출
		-	테트라코나졸(1)	-	해당	GC-MS/MS	
		-	트리사이클라졸(1)	-	PLS	LC-MS/MS	
장과류	복분자 (1)	-	프로사이미돈(1)	-	PLS	GC-MS/MS	-
버섯류	양송이 버섯 (1)	-	프로사이미돈(1)	-	PLS	GC-MS/MS	-
허브류	방아 (5)	클로르페나피르(1)	-	-	PLS	GC-MS/MS	2성분 동시검출
		포레이트(1)	플루디옥소닐(1)	-	PLS	LC-MS/MS	
		에토펜프록스(1)	만디프로파미드(1)	-			



그림 1. 분석 기기별 잔류농약 검출 현황

○ 월별, 분기별 검출 현황(표 5~6, 그림 2~3)

- 월별 농약 검출률은 8월(75.0%), 9월(74.4%), 10월(73.2%) 순으로 높게 나타났으며, 분기별로는 3분기 74.1% > 2분기 69.8% > 4분기 68.3% > 1분기 63.4%의 순으로 조사됨.
- 부적합률은 7월이 5.4%로 가장 높았으며, 분기별로는 2분기가 4.0%로 가장 높게 나타남.

표 5. 월별 농약 검출 현황

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
검사건수	93	93	98	93	104	104	92	104	82	82	93	71	1,109
검출건수 (검출률, %)	59 (63.4)	60 (64.5)	61 (62.2)	59 (63.4)	70 (61.1)	81 (67.3)	67 (72.8)	78 (75.0)	61 (74.4)	60 (73.2)	64 (68.8)	44 (62.0)	764 (68.9)
부적합건수 (부적합률, %)	3 (3.2)	1 (1.1)	2 (2.0)	2 (2.2)	5 (4.8)	5 (4.8)	5 (5.4)	2 (1.9)	1 (1.2)	2 (2.4)	1 (1.1)	1 (1.4)	30 (2.7)

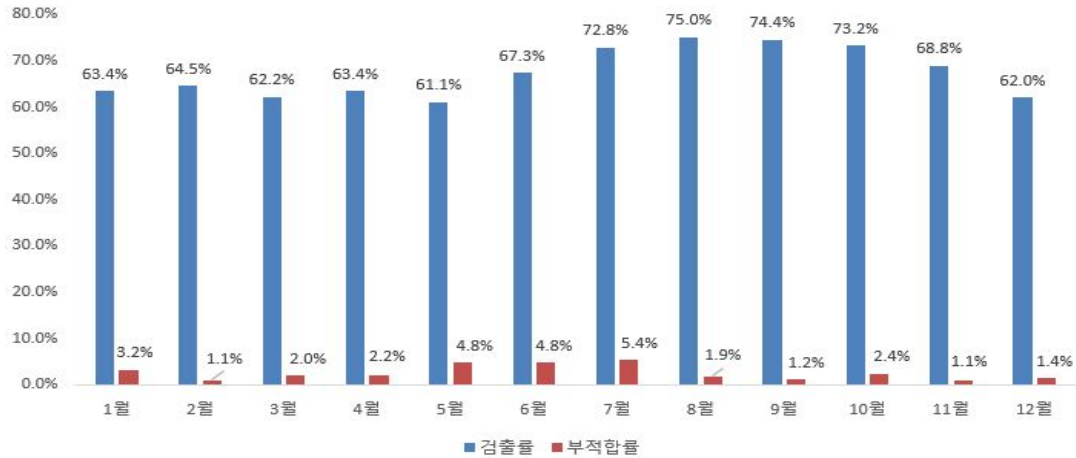


그림 2. 월별 농약 검출 현황

표 6. 분기별 농약 검출 현황

	1분기	2분기	3분기	4분기	계
검사건수	284	301	278	246	1,109
검출건수 (검출률, %)	180 (63.4)	210 (69.8)	206 (74.1)	168 (68.3)	764 (68.9)
부적합건수 (부적합률, %)	6 (2.1)	12 (4.0)	8 (2.9)	4 (1.6)	30 (2.7)

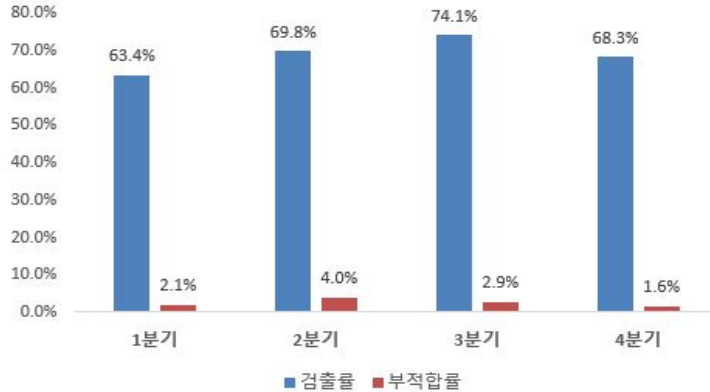


그림 3. 분기별 농약 검출 현황

○ 최근 3년('20~'22)간 검사결과 비교(표 7)

- 조사 대상 검체수 : 최근 3년 평균 수준 (3년 평균<sup>1,275건</sup> → '23년<sup>1,109건</sup>)
- 검출률(3년 평균<sup>25.7%</sup> → '23년<sup>68.9%</sup>) 및 부적합률(3년 평균<sup>2.0%</sup> → '23년<sup>2.7%</sup>) 모두 3년 평균 대비 증가
- ☞ 분석항목 확대 실시<sup>160종→338종</sup> 및 시험법 개정에 따라 보다 정밀하고 정확한 분석이 가능한 질량분석 기기 GC-MS/MS, LC-MS/MS 사용에 의한 것으로 보임

표 7. 최근 3년('20 ~ '22)간 연도별 검사결과

년도	2020	2021	2022	3년 평균	2023
검사건수	1,377	1,227	1,220	1,275	1,109
검출건수 (검출률, %)	116 (8.4)	111 (9.0)	758 (62.1)	328 (25.7)	764 (68.9)
부적합건수 (부적합률, %)	16 (1.2)	10 (0.8)	52 (4.3)	26 (2.0)	30 (2.7)

4. 결론

- 2023년 반여농산물도매시장 경매 농산물 1,109건에 대한 잔류농약 검출률은 68.9%(764건), 부적합률은 2.7%(30건)로 최근 3년 평균 검출률(25.7%) 및 부적합률(2.0%) 대비 증가하였음
- 농산물 품목별 검출률은 과일류 81.6%, 채소류 72.0%, 향신식물 50.0%로 과일류에서 가장 높았으나, 부적합률은 향신식물에서 33.3%로 가장 높았으며 채소류 2.5%, 버섯류 1.7%, 과일류 1.3%이었음
- 검출농약의 용도별 검출률은 살충제 52.2%, 살균제 44.3%, 생장조절제 2.8%, 제초제 0.7%였고, 부적합률에서도 살충제(51.4%), 살균제(42.9%)의 비중이 높았음
- 분석 기기별 부적합 빈도는 GC-MS/MS 9종 13회, LC-MS/MS 15종 22회로 LC-MS/MS가 더 높게 나타났음
- 기준 적용 방법별로는 PLS 기준에 따른 부적합률(62.9%)이 해당 기준 부적합률(37.1%)보다 높게 나타나 생산자에 대한 지속적인 농약 사용 교육 및 홍보가 필요할 것으로 보임.
- 분기별 농약 부적합률은 2분기(4.0%) > 3분기(2.9%) > 1분기(2.1%) > 4분기(1.6%) 순으로 높았음

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