

## 부산지역 유통 농산물 중금속 오염 실태조사

○ 부산지역 유통 농산물에 대한 중금속 검사를 통해 유해 농산물의 유통을 차단하여 안전한 농산물에 대한 신뢰성을 확보하고 시민 건강증진을 도모하고자 함

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2022년 1월 ~ 12월(1년)
- 조사대상 : 시·구·군 및 친환경급식지원센터에서 수거·의뢰된 농산물 총 449건
- 조사항목 : 중금속 2종(납, 카드뮴)

### 2. 조사방법

- 수거방법 : 시·구·군 및 친환경급식지원센터에서 검체 수거 → 우리원으로 의뢰
- 시험방법 : 식품공전 제8. 일반시험 9. 식품 중 유해물질 시험법 9.1 중금속에 따라 시험
  - 납, 카드뮴 : 마이크로웨이브오븐(IT/UltraWave, MILESTONE)을 사용하여 전처리 후 유도결합플라즈마법으로 측정(ICP/MS 및 ICP/OES)
- 중금속 오염허용 기준 : 식품공전 제2. 3. 식품일반의 기준 및 규격 적용[표 1. 참고], 대한민국약전의 한약(생약) 규격집 [별표 3] 및 대한민국약전 [별표 4]

표 1. 농산물의 중금속 기준(식품의 기준 및 규격 고시 제2022-84호, 2022. 12. 1.)

대상식품		납(mg/kg)	카드뮴(mg/kg)
곡류(현미 제외)		0.2 이하	0.1 이하(밀, 쌀은 0.2 이하)
서류		0.1 이하	0.1 이하
두류		0.2 이하	0.1 이하(대두는 0.2 이하)
견과 종실류	땅콩 또는 견과류	0.1 이하	0.3 이하
	유지종실류	0.3 이하(참깨, 들깨에 한한다)	0.2 이하(참깨에 한한다)
과일류		0.1 이하	0.05 이하
엽채류(결구 엽채류 포함)		0.3 이하	0.2 이하
엽경채류		0.1 이하	0.05 이하
근채류		0.1 이하 (인삼, 산양삼은 2.0 이하, 도라지, 더덕은 0.2 이하)	0.1 이하 (양파는 0.05 이하, 인삼, 산양삼은 0.2 이하)
과채류		0.1 이하(고추, 호박은 0.2 이하)	0.05 이하(고추, 호박은 0.1 이하)
버섯류		0.3 이하 (양송이버섯, 느타리버섯, 새송이버섯, 표고버섯, 송이버섯, 팽이버섯, 목이버섯에 한한다)	0.3 이하 (양송이버섯, 느타리버섯, 새송이버섯, 표고버섯, 송이버섯, 팽이버섯, 목이버섯에 한한다)

※ 식약공용농산물 : 납 허용농도 5 mg/kg 이하, 카드뮴 허용농도 0.3 mg/kg 이하

담당부서 : 영공농산물검사소(☎051-309-8903)

팀장 : 박연경, 담당자 : 김현진

### 3. 조사결과

#### ○ 농산물 수거 현황별 검사 결과

- 조사대상 농산물은 총 449건으로 부산지역 대형마트, 재래시장에서 수거된 상시 의뢰 유통 농산물 244건, 친환경급식센터 납품농산물 168건, 식약공용 농산물 20건, 그 외 가로수 은행나무의 열매 17건이었음(표 2).
- 전체 499건 중 납이 검출된 건수는 308건으로 검출률은 68.6%이었으며, 검출범위는 0.001~0.488 mg/kg 이었음. 카드뮴이 검출된 건수는 211건이었으며, 검출률은 47.0%, 검출범위는 0.001~0.070 mg/kg으로, 모두 기준이하 적합하였음.
- 시·군 의뢰 상시 유통 농산물은 244건 중 69.3%인 169건에서 납이 검출되었고, 카드뮴은 45.9%인 122건이 검출되었음. 평균 검출량은 납과 카드뮴이 각각 0.008과 0.005 mg/kg이었음.
- 친환경급식센터 납품 농산물의 경우 61.3%에서 납이 검출되었고, 47.6%에서 카드뮴이 검출되어 가장 낮은 검출률을 보였음.
- 식약공용으로 의뢰된 농산물은 전체 20건이었고, 20건 모두에서 납이 검출되었으며, 평균 검출량은 0.121 mg/kg, 검출 최대값은 0.488 mg/kg 이었음. 카드뮴은 90.0%인 18건에서 검출되었으며, 평균 검출량은 0.014 mg/kg, 최대검출량은 0.070 mg/kg 으로 기준이하로 적합하였으나, 수거 유형 중 가장 높은 중금속 함량을 나타내었음. 이는 건조로 인한 농축의 영향으로 판단됨.

표 2. 농산물 수거 현황별 중금속 검사 결과

(단위 : mg/kg)

구분	검사건수	납			카드뮴		
		검출건수	평균검출량	검출범위	검출건수	평균검출량	검출범위
총 합계	449	308	0.019	0.001 ~ 0.488	211	0.006	0.001 ~ 0.070
유통	244	169	0.008	0.001 ~ 0.110	112	0.005	0.001 ~ 0.069
친환경급식센터	168	103	0.020	0.001 ~ 0.131	80	0.005	0.001 ~ 0.055
식약공용	20	20	0.121	0.004 ~ 0.488	18	0.014	0.001 ~ 0.070
가로수 은행	17	16	0.002	0.001 ~ 0.005	1	0.001	0.001 ~ 0.001

- 가로수 은행열매는 전체 17건 중 94.1%인 16건에서 납이 검출되었고, 평균 검출량은 0.002 mg/kg, 검출범위는 0.001 mg/kg에서 0.005 mg/kg로 납 허용농도 0.1 mg/kg이하로 모두 적합한 수준이었으며, 카드뮴의 검출량은 0.001 mg/kg로 허용농도 0.3 mg/kg이하였으며, 최근 5년간 검사 결과는 표 3과 같음.

표 3. 최근 5년간 가로수 은행열매 중금속 검사 결과

(단위 : mg/kg)

년도	검사건수	납		카드뮴	
		평균검출량	검출범위	평균검출량	검출범위
총 합계	154	0.006	불검출 ~ 0.073	0.006	불검출 ~ 0.103
2022	17	0.002	불검출 ~ 0.005	0.001	불검출 ~ 0.001
2021	32	0.016	불검출 ~ 0.067	0.005	불검출 ~ 0.042
2020	36	0.004	불검출 ~ 0.068	0.001	불검출 ~ 0.003
2019	28	0.005	불검출 ~ 0.073	0.024	불검출 ~ 0.103
2018	41	0.002	불검출 ~ 0.010	0.000	불검출 ~ 0.004

○ 농산물 품목분류별 검사 현황

- 조사대상은 총 89품목 449건으로 품목분류별 검사 현황은 그림 1과 같음.
- 채소류는 총 43품목 259건으로 전체 499건 중 57.7%를 차지해 가장 많았고, 그 중 근채류가 74건, 엽채류 68건, 박과과채류 37건 순이었음. 다음은 과일류로 72건, 서류 41건, 식약공용농산물 20건, 견과종실류 18건, 버섯류 18건 순이었음.

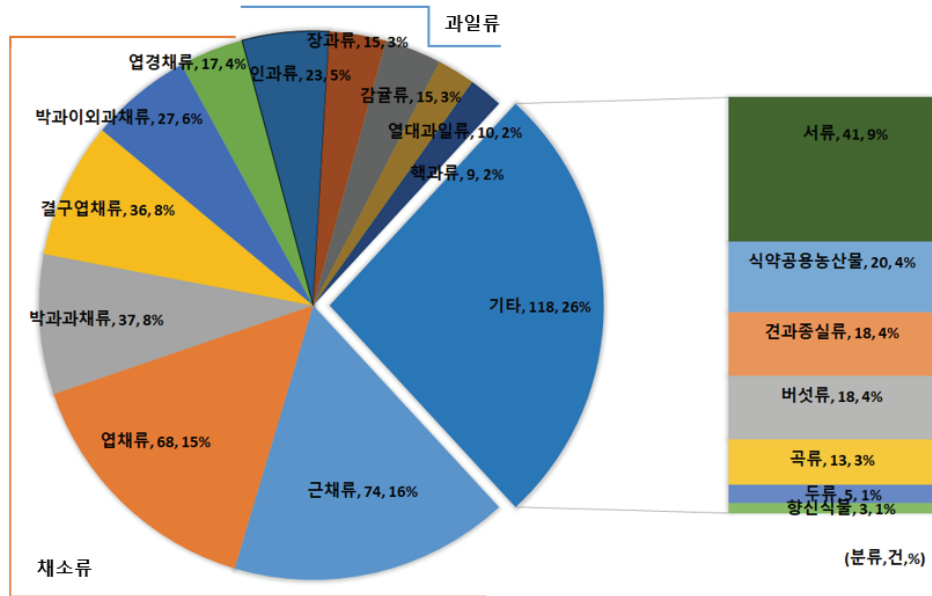


그림 1. 농산물 품목분류별 분포

- 전체 449건 중 68.6%인 308건에서 납이 검출되었으며, 카드뮴은 47.0%인 211건에서 검출되어 전체적으로 납의 검출률이 더 높은 것으로 확인되었으며, 납의 검출범위는 0.001~0.488 mg/kg, 카드뮴은 0.001~0.070 mg/kg 이었음(표 4).
- 채소류의 납 검출률은 64.9%, 카드뮴 검출률은 42.1%였으며, 채소류 중 납 검출률이 가장 높은 것은 엽채류로, 17건 중 15건에서 납이 검출되어 검출률이 88.2%를 나타내어 평균 검출률인 68.6%보다 20%가량 높았으며, 납 검출률이 가장 낮은 것은 박과이외과채류로 55.6%였음. 가장 높은 카드뮴 검출률을 나타낸 것은 엽채류로 55.9%, 다음이 엽경채류, 근채류 순이었음.
- 과일류는 총 15품목 72건 중 69.4%인 50건에서 납이 검출되었고, 37.5%인 27건에서 카드뮴이 검출되었음. 이 중 핵과류가 납(88.9%) 및 카드뮴(55.6%) 검출률이 가장 높은 것으로 나타났음.
- 식약공용농산물은 납(100.0%) 및 카드뮴(90.0%) 검출률이 가장 높았으며, 최대 납 검출량 0.448 mg/kg, 카드뮴 검출량이 0.070 mg/kg으로 전체 중 가장 높은 검출량을 나타내었음.

표 4. 농산물 품목분류별 중금속 검출 현황

(단위 : mg/kg)

구분	구분	검사 건수	납			카드뮴		
			검출 건수	평균 검출량	검출범위	검출 건수	평균 검출량	검출범위
	총 합계	449	308	0.019	0.001 ~ 0.488	211	0.006	0.001 ~ 0.070
채소류	채소류계	259	169	0.013	0.001 ~ 0.128	109	0.006	0.001 ~ 0.069
	근채류	74	46	0.011	0.001 ~ 0.076	32	0.007	0.001 ~ 0.049
	엽채류	68	46	0.019	0.001 ~ 0.128	38	0.005	0.001 ~ 0.055
	박과과채류	37	22	0.007	0.001 ~ 0.037	8	0.003	0.001 ~ 0.006
	결구엽채류	36	24	0.016	0.001 ~ 0.104	13	0.007	0.001 ~ 0.069
	박과이외과채류	27	15	0.009	0.001 ~ 0.028	9	0.005	0.001 ~ 0.023
	엽경채류	17	15	0.007	0.002 ~ 0.023	9	0.004	0.001 ~ 0.016
과일류	과일류계	72	50	0.008	0.001 ~ 0.061	27	0.003	0.001 ~ 0.021
	인과류	23	18	0.009	0.001 ~ 0.038	8	0.003	0.001 ~ 0.007
	장과류	15	9	0.009	0.001 ~ 0.021	4	0.002	0.001 ~ 0.003
	감귤류	15	8	0.011	0.001 ~ 0.061	7	0.005	0.001 ~ 0.021
	열대과일류	10	7	0.005	0.001 ~ 0.013	3	0.003	0.002 ~ 0.004
	핵과류	9	8	0.003	0.001 ~ 0.005	5	0.001	0.001 ~ 0.002
서류	41	34	0.012	0.001 ~ 0.062	29	0.005	0.001 ~ 0.030	
견과종실류	18	17	0.003	0.001 ~ 0.005	2	0.003	0.001 ~ 0.004	
버섯류	18	9	0.015	0.001 ~ 0.110	12	0.005	0.001 ~ 0.013	
곡류	13	7	0.026	0.001 ~ 0.131	9	0.003	0.001 ~ 0.005	
두류	5	1	0.124	0.124	4	0.005	0.002 ~ 0.007	
향신식물	3	2	0.003	0.002 ~ 0.004	1	0.003	0.003	
식약공용 농산물	20	20	0.121	0.004 ~ 0.488	18	0.012	0.001 ~ 0.070	

## ○ 농산물 품목별 중금속 검출 현황

- 단일 품목 중에서 가장 높은 납 검출량이 가장 높았던 품목은 식약공용농산물인 오가피로 0.488 mg/kg의 납이 검출되었고, 다음은 황기 0.380 mg/kg, 두충 0.256 mg/kg 순이었음. 카드뮴은 오미자(건조)가 0.070 mg/kg으로 가장 높았으며, 황기, 천궁, 맥문동이 0.030mg/kg로 그 뒤를 이어 식약공용농산물에서 높은 납·카드뮴의 검출을 확인할 수 있었음(표 5).
- 식약공용농산물 외 가장 높은 납 검출량을 보인 것은 밀(0.131 mg/kg)이었으며, 기준 0.2 mg/kg 이하로 적합하였음. 다음은 시금치 0.128 mg/kg, 대두 0.124 mg/kg, 새송이버섯 0.110 mg/kg 순으로 나타났음. 카드뮴의 경우 결구엽채류인 브로콜리가 0.069 mg/kg, 상추가 0.055 mg/kg이 검출되어, 평균 카드뮴 검출량인 0.006 mg/kg의 약 10배 수준의 검출량을 나타내었음.

표 5. 농산물 품목별 중금속 검출 현황

(단위 : mg/kg)

대분류	중분류	품목	검사 건수	납				카드뮴			
				검출 건수	검출률 (%)	평균 검출량	검출범위	검출 건수	검출률 (%)	평균 검출량	검출범위
총 합계			449	308	68.6	0.019	0.001 ~ 0.488	211	47.0	0.006	0.001 ~ 0.070
채소류 (43품목 259건)	근채류 8품목 74건	무	28	17	60.7	0.014	0.002 ~ 0.045	12	42.9	0.002	0.001 ~ 0.004
		양파	19	11	57.9	0.010	0.001 ~ 0.020	9	47.4	0.015	0.001 ~ 0.049
		당근	18	12	66.7	0.013	0.001 ~ 0.076	8	44.4	0.002	0.001 ~ 0.007
		마늘	5	3	60.0	0.004	0.001 ~ 0.006	3	60.0	0.022	0.007 ~ 0.047
		연근	1	1	100.0	0.001	0.001 ~ 0.001	-	-	-	-
		우영	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		호박	1	1	100.0	0.001	0.001 ~ 0.001	-	-	-	-
		비트	1	1	100.0	0.003	0.003 ~ 0.003	-	-	-	-
	엽채류 (15품목 68건)	상추	19	11	57.9	0.022	0.002 ~ 0.085	11	57.9	0.010	0.001 ~ 0.055
		들깻잎	10	7	70.0	0.013	0.002 ~ 0.041	3	30.0	0.002	0.002 ~ 0.003
		시금치	8	6	75.0	0.028	0.001 ~ 0.128	4	50.0	0.008	0.001 ~ 0.019
		썩갓	6	5	83.3	0.041	0.004 ~ 0.080	5	83.3	0.002	0.001 ~ 0.005
		엇갈이 배추	5	3	60.0	0.003	0.001 ~ 0.005	2	40.0	0.003	0.003 ~ 0.004
		치커리	5	5	100.0	0.020	0.003 ~ 0.073	4	80.0	0.003	0.002 ~ 0.003
		청경채	4	2	50.0	0.003	0.002 ~ 0.003	3	75.0	0.003	0.002 ~ 0.005
		양상추	3	2	66.7	0.007	0.002 ~ 0.011	2	66.7	0.002	0.002 ~ 0.003
		열무	2	1	50.0	0.007	0.007 ~ 0.007	1	50.0	0.004	0.004
		당귀 (잎)	1	1	100.0	0.001	0.001 ~ 0.001	1	100.0	0.004	0.004
		참나물	1	1	100.0	0.002	0.002~ 0.002	-	-	-	-
		겨자채	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		명이 나물	1	1	100.0	0.016	0.016	1	100.0	0.001	0.001
		고춧잎	1	1	100.0	0.009	0.009	-	-	-	-
	쌈배추	1	-	-	-	-	1	100.0	0.002	0.002	
	박과 과채류 (7품목 37건)	오이	14	7	50.0	0.009	0.002~ 0.024	3	21.4	0.004	0.003 ~ 0.006
		호박	9	5	55.6	0.002	0.001~ 0.004	1	11.1	0.003	0.003
		멜론	6	4	66.7	0.001	0.001	1	16.7	0.003	0.003
		참외	3	2	66.7	0.014	0.003 ~ 0.026	2	66.7	0.001	0.001
		수박	3	3	100.0	0.014	0.001 ~ 0.037	1	33.3	0.005	0.005
		단호박	1	1	100.0	0.002	0.002	-	-	-	-
		애호박	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	결구 엽채류 (3품목 36건)	양배추	15	10	66.7	0.013	0.001 ~ 0.033	4	26.7	0.003	0.001 ~ 0.005
		배추	13	10	76.9	0.021	0.002 ~ 0.104	5	38.5	0.004	0.002 ~ 0.006
		브로 콜리	8	4	50.0	0.013	0.003 ~ 0.026	4	50.0	0.019	0.001 ~ 0.069

대분류	중분류	품목	검사 건수	납				카드뮴			
				검출 건수	검출률 (%)	평균 검출량	검출범위	검출 건수	검출률 (%)	평균 검출량	검출범위
	박과 이외 과채류 (5품목 27건)	토마토	11	6	54.5	0.009	0.001 ~ 0.022	4	36.4	0.002	0.001 ~ 0.004
		방울토마토	9	4	44.4	0.011	0.001 ~ 0.022	3	33.3	0.010	0.001 ~ 0.023
		고추	4	4	100.0	0.009	0.001 ~ 0.028	1	25.0	0.006	0.006
		가지	2	1	50.0	0.005	0.005	1	50.0	0.002	0.002
		파프리카	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	엽경채류 (5품목 17건)	파	7	7	100.0	0.009	0.003 ~ 0.020	4	57.1	0.006	0.001 ~ 0.016
		미나리	5	4	80.0	0.003	0.002~ 0.005	3	60.0	0.003	0.001 ~ 0.004
		부추	3	2	66.7	0.013	0.003 ~ 0.023	1	33.3	0.002	0.002
		마늘종	1	1	100.0	0.002	0.002	-	-	-	-
		셀러리	1	1	100.0	0.003	0.003	1	100.0	0.005	0.005
과일류 (15품목 72건)	인과류 (3품목 23건)	배	11	10	90.9	0.005	0.001~ 0.019	4	36.4	0.003	0.001 ~ 0.006
		사과	10	6	60.0	0.018	0.001~ 0.038	3	30.0	0.003	0.001 ~ 0.007
		감	2	2	100.0	0.001	0.001~ 0.002	1	50.0	0.001	0.001
	장과류 (2품목 15건)	포도	14	8	57.1	0.009	0.001~ 0.021	3	21.4	0.002	0.001 ~ 0.002
		딸기	1	1	100.0	0.005	0.005	1	100.0	0.003	0.003
	감귤류 (4품목 15건)	감귤	8	6	75.0	0.014	0.001 ~ 0.061	4	50.0	0.002	0.001 ~ 0.003
		레몬	3	1	33.3	0.002	0.002	1	33.3	0.002	0.002
		자몽	2	1	50.0	0.005	0.005	1	50.0	0.004	0.004
		오렌지	2	-	-	-	-	1	50.0	0.021	0.021
	열대 과일류 (4품목 10건)	바나나	4	3	75.0	0.005	0.001 ~ 0.012	1	25.0	0.004	0.004
		키위	3	2	66.7	0.007	0.002 ~ 0.013	1	33.3	0.003	0.003
		파인애플	2	1	50.0	0.003	0.003	1	50.0	0.002	0.002
		망고	1	1	100.0	0.002	0.002	-	-	-	-
	핵과류 (2품목 9건)	복숭아	6	5	83.3	0.003	0.002 ~ 0.005	4	66.7	0.001	0.001 ~ 0.002
		자두	3	3	100.0	0.003	0.001 ~ 0.004	1	33.3	0.001	0.001
서류 (2품목 41건)	감자	21	18	85.7	0.010	0.001 ~ 0.049	17	81.0	0.006	0.001 ~ 0.030	
	고구마	20	16	80.0	0.014	0.001 ~ 0.062	12	60.0	0.005	0.001 ~ 0.012	
견과종실류 /땅콩또는 견과류 (2품목 18건)	은행	17	16	94.1	0.002	0.001 ~ 0.005	1	5.9	0.001	0.001	
	밤	1	1	100.0	0.001	0.001	1	100.0	0.004	0.004	
버섯류 (5품목 18건)	새송이버섯	10	5	50.0	0.026	0.003 ~ 0.110	7	70.0	0.003	0.001 ~ 0.005	
	팽이버섯	3	2	66.7	0.002	0.001 ~ 0.002	1	33.3	0.008	0.008	
	느타리버섯	3	1	33.3	0.003	0.003	3	100.0	0.008	0.001 ~ 0.013	

대분류	중분류	품목	검사 건수	납				카드뮴			
				검출 건수	검출률 (%)	평균 검출량	검출범위	검출 건수	검출률 (%)	평균 검출량	검출범위
		양송이버섯	1	1	100.0	0.003	0.003	-	-	-	-
		송이버섯	1	-	-	-	-	1	100.0	0.003	-
곡류 (6품목 13건)		쌀	6	2	33.3	0.005	0.001 ~ 0.008	3	50.0	0.002	0.001 ~ 0.003
		보리	3	3	100.0	0.014	0.005 ~ 0.025	2	66.7	0.002	0.001 ~ 0.003
		수수	1	0	0.0	-	-	1	100.0	0.005	0.005
		기장	1	0	0.0	-	-	1	100.0	0.005	0.005
		귀리	1	1	100.0	0.001	0.001	1	100.0	0.003	0.003
		밀	1	1	100.0	0.131	0.131	1	100.0	0.003	0.003
두류 (4품목 5건)		검은콩	2	0	0.0	-	-	2	100.0	0.005	0.005
		대두	1	1	100.0	0.124	0.124	-	-	-	-
		팥	1	-	-	-	-	1	100.0	0.007	0.007
		녹두	1	-	-	-	-	1	100.0	0.002	0.002
향신식물 (3품목 3건)		고수(잎)	1	1	100.0	0.004	0.004	1	100.0	0.003	0.003
		월계수 (건조)	1	1	100.0	0.002	0.002	-	-	-	-
		바질	1	-	-	-	-	-	-	-	-
식약공용농산물 (10품목 20건)		오가피	6	6	100.0	0.122	0.004 ~ 0.488	6	100.0	0.004	0.001 ~ 0.010
		두충	3	3	100.0	0.147	0.020 ~ 0.256	3	100.0	0.005	0.002 ~ 0.010
		지황	2	2	100.0	0.175	0.170 ~ 0.180	-	-	-	-
		천궁	2	2	100.0	0.085	0.080 ~ 0.090	2	100.0	0.025	0.020 ~ 0.030
		여성초	2	2	100.0	0.063	0.034 ~ 0.093	2	100.0	0.007	0.005 ~ 0.008
		치자	1	1	100.0	0.028	0.028	1	100.0	0.002	0.002
		맥문동	1	1	100.0	0.040	0.040	1	100.0	0.030	0.030
		황기	1	1	100.0	0.380	0.380	1	100.0	0.030	0.030
		당귀	1	1	100.0	0.040	0.040	1	100.0	0.010	0.010
	오미자 (건조)	1	1	100.0	0.110	0.110	1	100.0	0.070	0.070	

#### 4. 활용방안

- 농산물별 오염 추이 파악을 통해 중금속 안전성 평가자료 및 부산시 농산물 안전관리를 위한 정책 통계자료로 활용

#### 5. 기대효과

- 다양한 농산물과 사회적 이슈 농산물에 대한 지속적인 중금속 모니터링 실시로 안전한 농산물 공급에 기여
- 유해 물질 안전관리 강화를 통한 시민 건강 보호 및 식품안전관리에 대한 기대에 부응