

공영도매시장 및 유통 농산물의 잔류농약 검출 실태조사

김단비 · 정윤정 · 최운석 · 박윤지 · 전예원 · 이나윤 · 김명주 · 전찬준

북부지원 안동농수산물검사소

- 안전한 농산물 유통을 위한 유통 환경 조성 및 검사를 통한 선제적 농산물 안전관리
- 경매전 및 유통 농산물에 대한 잔류농약 실태조사로 안전관리의 기초 자료 제공

1. 조사개요

- 조사기간 : 2020년 1월 ~ 12월
- 조사대상 : 안동농수산물검사소에 분석 의뢰된 농산물
- 시료구분 : 안동 · 구미공영도매시장 반입 농산물 및 유통 농산물 등
- 조사항목 : 농약 257개 항목

2. 조사방법

- 분석방법

식품공전의 7.식품 중 잔류농약 분석법. 7.1.2 다종농약다성분 분석법 7.1.2.2 다종농약다성분 분석법(2법)에 따라 전처리를 하고 항목별 시험방법에 따라 분석하였다.

- 분석장비

- 액체크로마토그래피 질량분석기(LC-MS/MS, Waters)
- 기체크로마토그래피 질량분석기(GC-MS/MS, Scion)

II. 조사사업

표 1. 분석항목

| 농약명 | |
|----------------------------|---|
| LC-MS/MS 분석항목 (100종) | Abamectin, Acephate, Acetamiprid, Amisulbrom, Azamethiphos, Azoxystrobin, Bendiocarb, Bensulide, Benzobicyclon, Benzoximate, Bixafen, Boscalid, Buprofezin, Carbaryl, Carbetamide, Carbofuran, Chlorantraniliprole, Chlorimuron-ethyl, Chlorotoluron, Clothianidin, Cyazofamid, Cycloprothrin, Cymoxanil, Dicrotophos, Dimethomorph, Dinotefuran, Ethaboxam, Ethofencarb, Famoxadone, Fenhexamid, Fenpyroximate, Ferimzone, Fluacrypyrim, Fluazinam, Flubendiamide, Flufenacet, Flufenoxuron, Fluridone, Fluquinconazole, Forchlorfenuron, Hexaflumuron, Hexazinone, Hexythiazox, Imazamox, Imazapic, Imazaquin, Imazethapyr, Imibenzconazole, Imicyafos, Imidacloprid, Isopropcarb, Isoproturon, Isoxaben, Lenacil, Lufenuron, malaoxon, Mepanipyrim, Metalaxyl, Metamitron, Methabenztiazuron, Methiocarb, Methomyl, Methoxyfenozide, Metolcarb, Nitenpyram, Novaluron, Omethoate, Oxaziclomefone, Pinoxaben, Promecarb, Propamocarb, Propaquizafop, Propoxur, Pyraclonil, Pyraclostrobin, Pyraflufen-ethyl, Pyrazolate, Pyribenoxim, Pyributicarb, Pyridate, Pyrimethanil, Pyriproxyfen, Pyroquilon, Quinoclamine, Spinetoram, Spirodiclofen, Sulfoxaflor, Tebufenozide, Tebuthiuron, Teflubenzuron, Tepraloxydim, Thenylchlor, Thiacycloprid, Thiamethoxam, Thiobencarb, Thiodicarb, Tiadinil, Tricyclazole, Trifloxystrobin, XMC |
| GC-MS/MS 분석항목 (157종) | Acrinathrin, Aldrin & Dieldrin, Ametryn, Anilofos, Atrazine, BHC, Lindane, BHC-gamma, Bifenthrin, Bromacil, Bromobutide, Bromopropylate, Butafenacil, Cadusafos, Captafol, Captan, Carbophenothion, Chinomethionat, Chlordane, Chlorfenapyr, Chlorothalonil, Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Cinmethylin, Cyanazine, Cyanophos, Cyflufenamid, Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Cyproconazole, Cyprodinil, Deltamethrin, Diazinon, Dichlofuanid, Dichlorvos:DDVP, Dicloran, Dicofol, Diethofencarb, Dimepiperate, Dimethenamid, Dimethoate, Dimethylvinphos, Diniconazole, Diphenamid, Diphenylamine, Dithiopyr, Edifenphos, Endosulfan, Endrin, EPN, Epoxiconazole, Espirocarb, Ethion, Ethoprophos, Etufenprox, Etoxazole, Etridiazole, Etrimfos, Fenamidone, Fenarimol, Fenazaquin, Fenitrothion, Fenobucarb, Fenoxanil, Fenoxy carb, Fenpropothrin, Fenthion, Fenvalerate, Fipronil, Flonicamid, Fludioxonil, Fluopyram, Flusilazole, Flutolanil, Folpet, Fosthiazate, Fthalide, Furathiocarb, Heptachlor, Hexaconazole, Indano fan, Indoxacarb, Iprobenfos, Iprodione, Isazofos, Isofenphos, Isoprothiolane, Kresoxim-methyl, Lactofen, Malathion, Mecarbam, Mefenacet, Mepronil, Metconazole, Methidathion, Methoxychlor, Metolachlor, Metrafenone, Molinate, Myclobutanil, Napropamide, Nitrapyrin, Nitrothal-isopropyl, Ofurace, Oxadixyl, DDT, Paclobutrazol, parathion-methyl, Penconazole, Pendimethalin, Pentozacone, Permethrin(2), Phenthioate, PAP, Phosalone, Phosmet, PMP, Phoshamidone, Picolinafen, Picoxystrobin, Pirimicarb, Pirimiphos-ethyl, Pirimiphos-methyl, Probenazole, Prochloraz, Procymidone, Profenofos, Propisochlor, Prothiofos, Pyraclofos, Pyrazophos, Pyridaben, Pyridalyl, Pyrimidifen, Quinalphos, Quintozene, Simeconazole, Tebuconazole, Tebufenpyrad, Tebupirimfos, Tefluthrin, Terbufos, Terbutylazine, Tetraconazole, Tetradifon, Thiazopyr, Thifluzamide, Thiometon, Tolclofos-methyl, Tolyfluanid, Tralomethrin, Triadimefon, Triazophos, Triflumizole, Triflumuron, Trifluralin, Unionconazole, Vinclozoline, Zoxamide |

3. 조사결과

○ 잔류농약 검출 현황

2020년 안동농수산물검사소에서 분석한 농산물 1,085건의 잔류농약 분석 결과는 표 2와 같다. 검출 건수는 318건으로 29.3%의 검출률을 보였고, 부적합 건수는 2건으로 0.2%의 부적합률을 보였다. 표 3에 나타낸 월별 검출률은 8월에 42.2%로 가장 높았으며, 그 다음으로 7월 34.6%, 9월 33.7% 순으로 나타났고, 대체로 여름에 검출이 높은 것을 알 수 있었다.

/ 공영도매시장 및 유통 농산물의 잔류농약 검출 실태조사 /

표 2. 잔류농약 검출 현황

| 연도 | 검사 건수 | 불검출 건 수 | 검 출 건 수 | 부적합 건 수 | 불검출률 (%) | 검출률 (%) | 부적합률 (%) |
|------|-------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|
| 2020 | 1,085 | 765 | 318 | 2 | 70.5 | 29.3 | 0.2 |

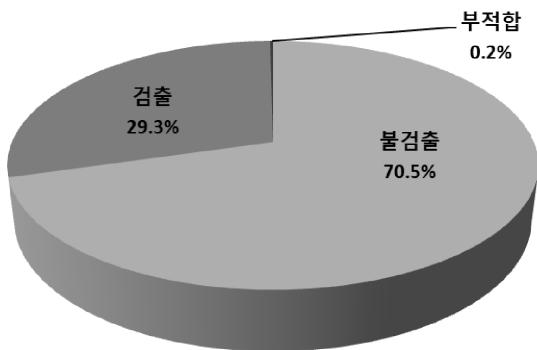


그림 1. 잔류농약 검출률

표 3. 월별 잔류농약 검출 현황

| 월별 | 계 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 |
|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 검사건수 | 1,085 | 74 | 81 | 85 | 98 | 75 | 99 | 107 | 90 | 104 | 87 | 111 | 74 |
| 검출건수 | | 21 | 23 | 27 | 19 | 17 | 28 | 37 | 38 | 35 | 21 | 30 | 22 |
| 검출률(%) | 29.3 | 28.4 | 28.4 | 31.8 | 19.4 | 22.7 | 28.3 | 34.6 | 42.2 | 33.7 | 24.1 | 27.0 | 29.7 |

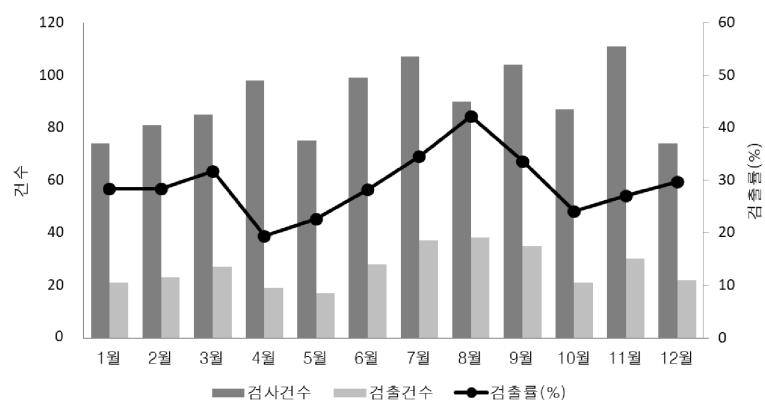


그림 2. 월별 잔류농약 검출률

II. 조사사업

○ 산지별 잔류농약 검사 결과

잔류농약을 검사한 농산물을 경상북도 내 산지별로 구분한 결과는 표 4와 같다. 전체 검사건수 1,085건 중에서 918건이 경상북도에서 생산되었고, 167건이 타 지역에서 생산되었다. 검사건수는 경상북도 23개 시·군 중에서 구미가 269건으로 가장 많았고, 그 다음으로 안동 181건, 김천 107건 순으로 나타났다.

표 4. 경상북도 내 산지별 잔류농약 검사 결과

| 구분 | 산지 | 검사 건수 | 검출 건수 | 검출률(%) | 부적합 건수 | 부적합률(%) |
|----|----|-------|-------|--------|--------|---------|
| | 구미 | 269 | 22 | 8.2 | 0 | 0.0 |
| | 안동 | 181 | 78 | 43.1 | 0 | 0.0 |
| | 김천 | 107 | 8 | 7.5 | 1 | 0.9 |
| | 예천 | 77 | 2 | 2.6 | 0 | 0.0 |
| | 영주 | 38 | 16 | 42.1 | 0 | 0.0 |
| | 청송 | 38 | 31 | 81.6 | 0 | 0.0 |
| | 문경 | 34 | 15 | 44.1 | 0 | 0.0 |
| | 상주 | 31 | 8 | 25.8 | 0 | 0.0 |
| | 의성 | 31 | 11 | 35.5 | 0 | 0.0 |
| | 영덕 | 26 | 12 | 46.2 | 0 | 0.0 |
| | 봉화 | 24 | 17 | 70.8 | 0 | 0.0 |
| 경북 | 성주 | 12 | 3 | 25.0 | 0 | 0.0 |
| | 영양 | 12 | 9 | 75.0 | 0 | 0.0 |
| | 칠곡 | 11 | 4 | 36.4 | 0 | 0.0 |
| | 포항 | 7 | 3 | 42.9 | 0 | 0.0 |
| | 경주 | 4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | 청도 | 4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | 경산 | 3 | 3 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | 영천 | 3 | 2 | 66.7 | 0 | 0.0 |
| | 군위 | 2 | 2 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | 풍기 | 2 | 2 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| | 고령 | 1 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | 울릉 | 1 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |

○ 분류별 검사대상 농산물 현황

잔류농약을 검사한 농산물을 대분류로 나누어본 결과는 표 5와 같다. 검사대상 농산물은 채소류, 과일류, 견과종실류, 곡류, 두류, 버섯류, 서류로 나뉘었으며 채소류가 55품목으로 가장 다양했다.

표 5. 분류별 검사대상 농산물 현황

| 구분 | 대분류 | 품 목 명 |
|------|------------|---|
| | 채소류(55품목) | 가죽나물, 가지, 고구마, 고구마(줄기), 고추, 곰취, 냉이, 당귀(잎), 당근, 도라지, 돌나물, 동초, 들깻잎, 마늘, 마늘쫑, 머위, 멜론, 무(뿌리), 미나리, 박, 방울토마토, 방풍나물, 배추, 봄동, 부추, 비름나물, 비트, 상추, 생강, 섬쑥부쟁이, 세발나물, 수박, 시금치, 쌈배추, 쑥갓, 쓴바귀, 야콘, 양배추, 양파, 연근, 열무, 오이, 우엉, 원추리, 쪽파, 참나물, 참외, 취나물, 케일, 토마토, 파, 파프리카, 풋마늘, 호박, 호박(잎) |
| | 과일류(13품목) | 감, 감귤, 대추, 딸기, 매실, 배, 복숭아, 블루베리, 사과, 살구, 오미자, 자두, 포도 |
| 2020 | 견과종실류(1품목) | 아주까리 |
| | 곡류(2품목) | 쌀, 옥수수 |
| | 두류(2품목) | 완두, 대두 |
| | 버섯류(5품목) | 느타리버섯, 새송이버섯, 양송이버섯, 팽이버섯, 표고버섯 |
| | 서류(5품목) | 감자, 고구마, 마 |

○ 품목별 검사 상위 5종

잔류농약을 검사한 농산물 중에서 검사건수가 높은 상위 5종은 표 6과 같다. 잔류농약을 검사한 농산물의 품목은 총 81종이었으며, 그 중에서 검사 건수는 사과가 191건으로 가장 높았다. 다음으로 토마토 52건, 고구마 49건, 감자 48건, 감 41건 순으로 나타났다. 검사 건수는 과일류와 서류가 상위를 차지하였고, 채소류는 품목은 다양하나 품목 당 검사건수는 낮은 편이었다. 잔류농약 검출 건수는 사과가 160건으로 가장 많았고, 검출률도 83.8%로 가장 높게 나타났다.

II. 조사사업

표 6. 품목별 검사 상위 5종

| 연번 | 품목명 | 검사 건수 | 검출 건수 | 검출률(%) | 부적합 건수 | 부적합률(%) |
|----|-----|-------|-------|--------|--------|---------|
| 1 | 사과 | 191 | 160 | 83.8 | 0 | 0.0 |
| 2 | 토마토 | 52 | 3 | 5.8 | 0 | 0.0 |
| 3 | 고구마 | 49 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 4 | 감자 | 48 | 1 | 2.1 | 0 | 0.0 |
| 5 | 감 | 41 | 4 | 9.8 | 0 | 0.0 |

○ 농약별 검출 상위 5종

농산물에서 검출된 잔류농약 중에서 검출 건수가 높은 상위 5종은 표 7과 같다. 농산물에서 검출된 잔류농약은 총 44종이었으며, 검출 건수는 에토펜프록스가 164건으로 가장 높았다. 다음으로 노발루론 42건, 피라클로스트로빈 34건, 이프로디온 32건, 트리플록시스트로빈 32건 순으로 나타났다. 농약 검출 상위 1종인 에토펜프록스는 검출된 164건 중에서 137건이 사과에서 검출되었다.

표 7. 농약별 검출 상위 5종

(검사 건수 : 1,085건)

| 연번 | 농약명 | 검출 건수 | 검출률(%) | 부적합 건수 | 부적합률(%) |
|----|-----------|-------|--------|--------|---------|
| 1 | 에토펜프록스 | 164 | 15.1 | 0 | 0.0 |
| 2 | 노발루론 | 42 | 3.9 | 0 | 0.0 |
| 3 | 피라클로스트로빈 | 34 | 3.1 | 0 | 0.0 |
| 4 | 이프로디온 | 32 | 2.9 | 0 | 0.0 |
| 5 | 트리플록시스트로빈 | 32 | 2.9 | 0 | 0.0 |

○ 부적합 내역

잔류농약 기준치를 초과한 농산물에 대한 부적합 내역은 표 8과 같다. 전체 검사건수 1,085건 중에서 부적합은 2건이었으며, 모두 1월에 생산된 엽채류였다. 쌈배추에서 디니코나졸이 1.5 mg/kg이 검출되어 기준치보다 5배 정도 높았으며, 참나물에서는 프로사이미돈이 0.16 mg/kg이 검출되어 기준치보다 3배 정도 높은 수치를 나타냈다.

표 8. 부적합 내역

| 연번 | 품목명 | 농약명 | 검출농도(mg/kg) | 잔류허용기준(mg/kg) | 산지 |
|----|-----|--------|-------------|---------------|----|
| 1 | 쌈배추 | 디니코나졸 | 1.5 | 0.3 | 김천 |
| 2 | 참나물 | 프로사이미돈 | 0.16 | 0.05 | 밀양 |

4. 활용방안 및 기대효과

- 안전한 농산물 제공을 위한 농산물 안전관리 기초자료로 활용
- 공영도매시장 반입 및 유통 농산물에 대한 잔류농약 조사로 농산물 생산자의 농약 오·남용 방지 및 농약 안전사용기준 준수 유도

