

청주 및 전주지역 유통 농산물 중 잔류농약 모니터링

이은영 · 노현호 · 박영순 · 강경원 · 조성용 · 이승열¹ · 박인영² · 김태화³ · 진용덕⁴ · 경기성*

충북대학교 농업생명환경대학 응용생명환경학부, ¹한국삼공(주) 오산농업연구소, ²신젠타코리아(주) 진천연구소,
³경북대학교 농업생명과학대학 응용생명과학부, ⁴국립농업과학원 농산물안전성부

(2008년 12월 15일 접수, 2008년 12월 21일 수리)

Monitoring of Pesticide Residues in Agricultural Products Collected from Markets in Cheongju and Jeonju

Eun Young Lee, Hyun Ho Noh, Young Soon Park, Kyung Won Kang, Seong Yong Jo, Seung Reul Lee¹, In Young Park², Tae Hwa Kim³, Yong Duk Jin⁴ and Kee Sung Kyung*

School of Applied Life Science and Environment, College of Agriculture, Life and Environmental Sciences, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, ¹Osan Agricultural Research Center, Hankooksamgong Co., LTD., Osan 447-310, ²Jincheon Research Center, Syngenta Korea Inc., Jincheon 365-841, ³School of Applied Biosciences, College of Agriculture and Life Sciences, Kyungpook National University, Daegu 702-701, and ⁴Department of Crop Life Safety, National Academy of Agricultural Science, Suwon 441-707, Korea

Abstract

In order to survey the residual characteristics of pesticides and assess their safeties in the agricultural products from markets, the agricultural products were purchased from the wholesale and traditional markets in Cheongju and Jeonju and analyzed the pesticide residues in them. No pesticide residues were found in samples from Cheongju, whereas, in case of samples collected from Jeonju, 3 pesticides including chlorothalonil were detected from 5 samples such as eggplant from wholesale market and 3 pesticides including azoxystrobin were found in tomato and grape from traditional market. Pesticide residues were detected from 10.9% of the total samples and detection levels were less than their maximum residue levels. Their estimated daily intakes ranged from 0.00102 to 0.03616% of their acceptable daily intakes, representing residue levels of the pesticides detected were evaluated to be safe.

Key words monitoring, pesticide residue, agricultural product, estimated daily intake

서론

농약은 현대 농업에 있어서 농산물의 증산 및 품질향상을 위한 필수영농자재로서 매우 중요한 역할을 하고 있다. 또한 농약은 병해충과 잡초 방제 등의 사용목적을 달성한 후 환경에서 분해되어 잔류하지 않는 것이 가장 이상적이다. 그러나 농약은 대부분 유기합성물질로서 극히 일부는 신속하게 분해

되는 것도 있지만 대부분은 자체의 물리화학적 특성에 따라 농산물 및 토양에 잔류하게 된다.

특히 먹거리의 안전성이 강조되는 요즘에는 농산물 중의 잔류농약에 대한 안전성이 관심의 대상이 되고 있다. 그러므로 안전한 농산물의 생산과 소비자가 믿을 수 있는 먹거리를 공급할 수 있도록 국내생산 농산물뿐만 아니라 수입 농산물에 대한 농약 잔류량 조사 및 모니터링을 통한 안전성 확보가 매우 중요하게 대두되고 있다.

우리나라를 비롯한 세계 각국은 농산물 중 잔류농약을 줄

*연락처 : Tel. +82-43-261-2562, Fax. +82-43-271-5921
E-mail: kskyung@chungbuk.ac.kr

이기 위해 많은 노력을 하고 있으며, 이와 더불어 매년 농산물을 비롯한 식품 중 잔류농약에 대한 모니터링을 실시하여 안전성을 확보하려는 노력을 하고 있다(전 등, 2006). 우리나라에서는 1968년 처음 모니터링을 실시한 이후 식품의약품안전청에서 잔류허용기준(maximum residue limit, MRL)을 설정하고 있으며(식품의약품안전청, 2004), 농촌진흥청에서는 농약의 등록단계에서 해당 농산물 중 사용농약의 잔류량이 MRL 수준 이하가 되도록 수확 전 살포횟수와 최종 살포일을 정한 안전사용기준을 설정하고 있다(농촌진흥청, 2004). 또한 농촌진흥청, 식품의약품안전청, 국립농산물품질관리원, 각 시도 보건환경연구원에서는 주기적으로 유통농산물과 시장 출하전 농산물 중 잔류농약의 모니터링을 통하여 안전성을 평가하여 국내 유통농산물의 안전성을 확보하고 있다.

따라서 청주와 전주지역에서 유통되고 있는 농산물 중 잔류농약을 분석하여 유통농산물 중 잔류농약에 대한 안전성을 평가하기 위하여 이 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

시료채취

청주지역의 경우는 청주농산물도매시장과 재래시장인 옥

거리시장에서 딸기 등 유통 농산물 21종 84점을 2008년 3월 8일에 채취하였으며, 전주지역의 경우는 전주농산물도매시장과 재래시장인 중앙재래시장에서 시장별 2개소의 상점에서 고추 등 유통 농산물 8종 64점을 2007년 5월 9일(1차 시료)과 7월 25일(2차 시료)에 채취하였다(Table 1).

분석대상농약 및 시약

분석대상농약은 Table 2에 제시한 바와 같이 기체크로마토그래피로 다성분 동시분석(multiresidue analysis)이 가능한 살균제 30종, 살충제 50종, 제초제 21종 등 총 101종 농약을 대상으로 하였으며, 농약 표준품은 국립농산물품질관리원 충북지원에서 분양받아 사용하였다. 분석에 사용한 용매인 acetone, *n*-hexane, dichloromethane, acetonitrile 등은 JT & Baker사의 liquid chromatography grade를 사용하였다. NaCl과 Na₂SO₄는 Merck사 제품을 사용하였으며, Florisil은 Sigma-Aldrich사 제품을 사용하였다

잔류농약 분석

분석시료는 식품공전의 농산물잔류농약 시험방법(식품의약품안전청, 2008)과 국립농업과학원의 다성분동시분석법을 참고하여 잔류농약 분석을 위한 시료를 조제하였다. 각각의 균

Table 1. Agricultural product collected from markets in Cheongju and Jeonju

Market	Agricultural product
Cheongju	Carrot, celery, chicory, Chinese cabbage, crown daisy, cucumber, leek, garlic, Ginger, green & red pepper, lettuce, lotus root, onion, perilla leaves, strawberry, taro, tomato, radish leaves, radish (root), squash, Welsh onion
Jeonju	Cucumber, eggplant, green pepper, squash, oriental melon, tomato, strawberry, watermelon

Table 2. Target pesticides for monitoring of pesticide

Classification	Pesticide
Fungicide (31)	Azoxystrobin, Bitertanol, Carboxin, Chlorothalonil, Cyprodinil, Dichlofluanid, Difenconazole, Edifenphos, Fenarimol, Fenbuconazole, Flusilazole, Hexaconazole, Iprobenfos (IBP), Iprodione, Isoprothiolane, Kresoxim-methyl, Metalaxyl, Mclobutanil, Nuarimol, Penconazole, Pendimethalin, Phthalide, Procymidone, Pyrazophos, Tebuconazole, Tetraconazole, Tolclofos-methyl, Tolyfluanid, Triadimefon, Triflumizole, Vinclozoline
Insecticide (49)	Acrinathrin, Azinphos-methyl, BPMC, Buprofezin, Cadusafos, Chlorfenapyr, Chlorfluazuron, Chlorpyrifos-methyl, Cyfluthrin, Cyhalothrin-lambda, Cypermethrin, Chlorpyrifos, DDVP (Dichlorvos), Deltamethrin, Diazinon, Dicofol, Dimthoate, Endosulfan- α,β ,sulfate, EPN, Ethoprophos, Fenazaquin, Fenitrothion, Fenpropathrin, Fenthion, Fenvalerate, Fipronil, Flucythrinate, Flufenoxuron, Indoxacarb, Isofenphos, Lufenuron, Malathion, Methidathion, Monocrotophos, Parathion, Phenthoate, Phorate, Phosalone, Pirimphos-methyl, Profenofos, Prothiofos, Pyridaben, Pyridaphenthion, Tebufenpyrad, Tebupirimfos, Tebufos, Tetradifon, Tralomethrin, Triazophos
Herbicide (21)	Alachlor, Anilofos, Bifenox, Chlorpropham, Dithiopyr, Ethalfluralin, Methabenzthiazuron, Methidathion, Metolachlor, Metribuzin, Molinate, Napropamid, Oxadiazon, Oxaziclomefon, Oxyfluorfen, Pendimethalin, Prometryn, Propanil, Simazine, Simetryne, Thiobencarb

질화한 시료 5 g(셀러리, 신선초, 당근, 양파, 고추, 무, 가지, 호박, 연근은 10 g, 얼갈이배추, 오이, 딸기는 20 g, 토마토 30 g, 참외, 수박은 50 g)을 300 mL beaker에 넣고 acetone 100 mL을 넣어 Ultra-Turrax(T25 basic, IKA, Germany)을 이용하여 10,000 rpm에서 5분간 blending 한 후 Hyflo Super Cel medium을 통과시켜 흡인 여과하였으며, 50 mL의 acetone으로 용기 및 잔사를 씻어 앞의 여과액과 합하였다.

여과액을 100 mL의 포화식염수와 400 mL의 증류수가 들어있는 1 L 분액여두에 옮기고 50 mL의 dichloromethane을 가한 후 Resipro shaker(SR-2W, Taitec, Japan)를 이용하여 270 rpm에서 5분간 진탕하는 방법으로 2회 분배하였으며, dichloromethane 분배액을 무수 황산나트륨으로 탈수하

여 35°C에서 감압농축 하였다.

농축된 시료는 130°C에서 5시간 이상 활성화한 Florisil 5 g을 glass column(1 cm ID × 22 cm L.)에 건식 충전한 후, 약 2 g의 무수 황산나트륨을 Florisil 상부에 넣고 *n*-hexane 50 mL로 세척하여 안정화 시킨 column 상부에 가하여 흘러버리고 Table 3에 제시한 용출용매인 C1, C2, C3, C4, C5 용매 각 50 mL로 순차적으로 농약성분을 용출하여 35°C에서 감압농축 하였다. 농축 건고된 시료는 2 mL *n*-hexane:dichloromethane (8:2, v/v) 혼합용매에 재용해한 후 GLC-ECD와 GLC-NPD로 분석하였으며, 분석조건은 Table 4와 같다. 또한 GC 분석결과 농약으로 추정되는 peak는 GC-MSD(gas chromatograph-mass selective detector)로 최종 확인하였으며, 그 분석 조건은

Table 3. Composition of each eluting solvent used for Florisil column chromatography

Eluting solvent	Composition of solvent mixture
C1	<i>n</i> -Hexane:Dichloromethane (8:2, v/v)
C2	<i>n</i> -Hexane:Dichloromethane:acetonitrile (49.65:50:0.35, v/v/v)
C3	<i>n</i> -Hexane:Dichloromethane:acetonitrile (48.5:50:1.5, v/v/v)
C4	<i>n</i> -Hexane:Dichloromethane:acetonitrile (45:50:5, v/v/v)
C5	Dichloromethane:acetonitrile (50:50, v/v)

Table 4. Gas chromatographic conditions for the analysis of the pesticide residues

Instrument	Gas chromatography equipped with μ -electron capture detector and nitrogen phosphorus detector (Agilent 6890 Network, U.S.A)
Column	DB-5, 30 mL. × 0.25 mm I.D., 0.25 μ m film thickness
Temperature	Oven: Programmed from 130°C for 2 min to 200°C at a rate of 7°C/min, increased to 220°C at a rate of 2°C/min and hold for 4 min, and increased to 300°C at a rate of 10°C/min and hold for 6 min Injector: 250°C Detector: 320°C
Flow rate	Carrier (N ₂) : 1 mL/min for GLC-ECD/NPD Hydrogen : 3 mL/min for GLC-NPD Air : 60 mL/min for GLC-NPD
Split ratio	10:1 for GLC-ECD and 20:1 for GLC-NPD
Injection volumn	1 μ L

Table 5. GC-MSD operating conditions for the identification of pesticides

Instrument	Gas chromatograph equipped with mass selective detector (MSD), Agilent 6890 Network
Column	DB-5MS, 30 m L. × 0.25 mm I.D., 0.25 μ m film thickness
Temperature	Oven: Programmed from 80°C for 2 min, increased to 250°C at a rate of 7°C/min, increased to 280°C at a rate of 5°C/min and hold for 20 min, and increased to 300°C at a rate of 10°C/min and hold 5 min
Carrier gas	He, 1 mL/min
Solvent delay time	4 min
Split mode	Splitless
Injection volumn	1 μ L

Table 5와 같다

회수율 시험

회수율 시험은 시중에서 구입한 유기농산물 시료를 분석하여 분석대상 농약이 잔류하지 않는 것을 확인한 후 0.1 mg/kg 수준으로 처리한 후 시료분석과 동일한 방법으로 수행하였다.

잔류농약의 안전성 평가

농약이 검출된 시료의 부적합 여부는 해당 농산물에 설정된 잔류허용기준(maximum residue limit, MRL)의 초과 여부로 판정하였으며, 해당 작물에 MRL이 설정되지 않은 경우는 식품의약품안전청(2008)의 ‘농산물의 잔류농약 기준적용’에 준하였다.

잔류농약의 일일섭취허용량(ADI) 대비 식이섭취율 산출

농약이 검출된 농산물별 잔류농약의 일일섭취추정량(estimated daily intake, EDI, mg/kg)과 일일섭취허용량(acceptable daily intake, ADI) 대비 일일섭취추정량은 다음 식으로부터 구하였다. 농산물별 일일섭취량은 식품의약품안전청(2006)자료를 이용하였으며, 성인의 ADI 산출에는 한국인의 평균체중인 55 kg을 적용하였다.

- 일일섭취추정량(EDI) = 평균잔류량(mg/kg) × 일일식품섭취량(g/day)/1,000
- 성인의 일일섭취허용량 = ADI × 체중(kg)
- ADI 대비 식이섭취율 = (일일섭취추정량/일일섭취허용량) × 100

결과 및 고찰

회수율 시험

농산물 중 분석대상 농약의 회수율은 70.95-114.55% 이 내이었으며, 정량한계는 0.005-0.02 mg/kg이었다.

농약 검출내역

농산물 중 농약 검출현황은 Table 6에 제시한 바와 같이 청주지역의 도매시장과 재래시장에서 채취한 모든 시료에서 농약이 검출되지 않았다. 또한 전주지역의 도매시장과 재래시장에서 채취한 시료 중 1차 시료에서는 농약이 검출되지 않았으나 2차 시료에서는 도매시장 채취시료 중 포도를 비롯한 5종 농산물에서 chlorothalonil 등 3종의 농약이 검출되었으며, 재래시장에서는 2종 농산물에서 cyhalothrin 등 3종의 농약이 검출되었다. 그러나 해당 농산물 중 잔류수준은 모두 MRL 미만이었다.

농산물 중 잔류농약 검출율은 전주지역에서 채취한 시료의 경우 총 64점 중 7점의 시료에서 농약이 검출되어 약 10.9%이었으며, 검출된 농약은 chlorothalonil 등 5종이었다. 한 등(2002)은 대전시 유통 과실류의 농약잔류 실태 및 위해성 평가 연구에서 농약 검출율이 70.8%이었고 그 중 1.67%가 잔류허용기준을 초과하였다고 보고하였으며, 한 등(2003)은 대전시 노은도매시장 채소류의 농약잔류실태 및 식이섭취량 추정 연구 결과 총 100건의 분석시료 중 46%의 시료에서 농약이 검출되었고 이 중 잔류허용기준 초과율은 6%이었다고 보고하였다. 또한 Chun 등(2002)이 수행한 2001년도 유통농산물 중 농약잔류실태조사 결과 농약 검출율은 11.0%이었고 잔류허용기준을 초과한 비율은 1.4%로서 매년 감소하는 추세라고 보고하였다.

Table 6. Lists of pesticides detected from the agricultural products collected from markets in Jeonju

Market	Crop	Pesticide detected	Concentration (mg/kg)	Maximum residue limit (mg/kg)
Wholesale	Eggplant	Chlorothalonil	0.013	3.0
	Pepper	Fthalide	0.028	Not established
	Oriental melon	Chlorothalonil	0.005	5.0
	Grape	Chlorothalonil	0.013	5.0
		Cyhalothrin	0.005	1.0
	Squash	Chlorothalonil	0.013	2.0
Traditional	Tomato	Fenpropathrin	0.051	1.0
		Azoxystrobin	0.011	1.0
	Grape	Cyhalothrin	0.004	1.0

또한 전 등(2006)이 수행한 인천광역시 유통농산물의 최근 3년간의 잔류농약 실태조사 연구에서 2003년과 2004년 및 2005년도의 잔류허용기준을 초과한 비율이 각각 1.3%, 0.9%, 1.2%라고 보고하였으며, 최 등(2006)이 수행한 친환경농산물 중의 잔류농약 조사연구 결과 일반농산물의 잔류농약 검출율은 12.6%이었으나 친환경농산물의 검출율은 3.4%이었다고 보고하였다. 최 등(2004)이 수행한 가락시장 및 대형유통매장에서 채취한 시중유통농산물 중의 농약잔류실태 연구에서 농약 검출율은 10.5%이었으며 잔류허용기준을 초과한 비율은 1.7%라고 보고하였다. 2006년도 가락시장 및 강남지역의 대형유통매장 및 백화점에서 수거한 농산물 중 잔류농약 검출율은 11.6%이었으며, 잔류허용기준 초과율은 2.0%이었다는 황 등(2006)의 연구결과도 앞서의 보고와 유사하였다.

도매시장에서 채취한 농산물의 경우 가지, 참외, 포도, 호박에서 검출된 chlorothalonil은 포도와 참외(cymoxanil과의 합제)의 노균병과 가지(pyrimethanil과의 합제)의 잣빛곰팡이병 방제제로 등록이 되어있으나 소면적 재배작물인 호박에는 등록이 되어 있지 않다(한국작물보호협회, 2008a). 고추에서 검출된 phthalide는 벼의 도열병과 흰마름병 방제제로 등록되어 있으나 고추에는 등록되지 않은 약제이므로(한국작물보호협회, 2008b) 농민이 등록되지 않은 작물에 사용한 것으로 보인다.

또한 포도에서 검출된 cyhalothrin은 thiamethoxam과의 합제로 포도의 깍지벌레류를 방제하기 위한 약제로 등록되어

있다(한국작물보호협회, 2008c). 또한 재래시장의 경우 토마토에서 검출된 fenpropathrin은 토마토의 온실가루이를 방제하기 위한 약제로 등록되었으나 azoxystrobin은 토마토에 등록되지 않은 약제이나(한국작물보호협회, 2008d) 재배과정에서 미등록 작물에 사용한 것으로 판단되었다.

시장별 검출 결과에서 보는 바와 같이 도매시장과 재래시장에서 뚜렷한 잔류특성은 발견할 수 없었는데 이는 재래시장에서 판매하는 대부분의 농산물을 도매시장에서 구입하여 판매하기 때문인 것으로 보인다.

잔류농약의 안전성 평가

검출농약이 잔류하는 해당 농산물의 섭취로 인체에 유입될 일일섭취추정량의 %ADI를 살펴보면 도매시장 농산물의 경우 미등록 작물인 호박을 제외하고 노균병과 잣빛곰팡이병을 방제하기 위하여 사용한 것으로 보이는 가지, 참외, 포도, 호박에서 검출된 chlorothalonil은 ADI의 0.00102-0.01104%, 고추에서 검출된 phthalide는 0.03089%, 포도에서 검출된 cyhalothrin은 0.01%로서 모두 ADI의 0.1%에도 미치지 못하여 해당 농약만의 잔류량은 매우 안전한 것으로 판단되었다. 또한 재래시장의 경우도 토마토에서 검출된 fenpropathrin은 0.03616%, azoxystrobin은 0.00130%, 포도에서 검출된 cyhalothrin은 0.00509%로서 모두 ADI의 0.1% 미만으로 도매시장 농산물의 경우와 마찬가지로 해당 농약만의 잔류량은 매우 안전한 것으로 판단되었다. 한 등(2002)은 대전시 유통 과실류의 농약잔류 실태 및 위해성 평가 결과 농약잔류량

Table 7. Safety assessment of pesticide residues in agricultural products from markets in Jeonju

Market	Crop	Pesticide detected	Concentration (mg/kg)	Daily food intake (g)	MRL (mg/kg)	Estimate daily intake ^{a)} (mg/kg)	Acceptable daily intake ^{b)} (mg/man/kg)	%ADI ^{c)}
Wholesale	Eggplant	Chlorothalonil	0.013	1.3	3.0	0.00002	1.65	0.00102
	Pepper	Fthalide	0.028	24.27	Not established	0.00068	2.2	0.03089
	Oriental melon	Chlorothalonil	0.005	11.3	5.0	0.00006	1.65	0.00342
	Grape	Chlorothalonil	0.013	14.01	5.0	0.00018	1.65	0.01104
		Cyhalothrin	0.005	14.01	1.0	0.00007	1.1	0.01000
Squash	Chlorothalonil	0.013	12.73	2.0	0.00017	1.65	0.01003	
Traditional	Tomato	Fenpropathrin	0.051	11.7	1.0	0.00060	1.65	0.03616
		Azoxystrobin	0.011	11.7	1.0	0.00013	9.9	0.00130
	Grape	Cyhalothrin	0.004	14.01	1.0	0.00006	1.1	0.00509

a) Average concentration (mg/kg)×daily food intake (kg/man/day).

b) ADI×55 kg.

c) %ADI=(estimate daily intake/acceptable daily intake)×100.

은 ADI의 1.221% 이하로서 농약의 영향이 매우 낮은 것으로 판단된다고 보고하였다. 또한 한 등(2003)은 대전시 노은 도매시장 채소류의 농약잔류실태 및 식이섭취량 추정 연구 결과 농약잔류량은 ADI의 0.46% 이하로서 농약의 영향이 매우 낮은 것으로 판단된다고 보고하였으며, 김 등(2006)은 충북지역 유통 고춧가루 중 잔류농약이 ADI의 1.6% 미만이었다고 보고한 바 있다.

감사의 글

이 논문은 2007학년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원으로 수행되었으며, 연구비 지원에 감사드립니다.

>> 인 / 용 / 문 / 헌

Chun, O.K., K.Y. Shin, J.H. Lee, J.S. Bak, T.H. Cho, T.R. Kim, O.H. Kim, M.S. Chang, I.S. Hong, Y.J. Son, S.A. Cho, Y.H. Choi, Y.H. Seo, B.S. Kim, and H.G. Kang (2002) A study on current status of pesticide residues in commercial agricultural products, 2001, Food Sci. Biotechnol. 11(6): 602~607.

김광일, 김흥태, 경기성, 진충우, 정찬희, 안명수, 심석원, 윤상순, 김윤정, 이광구, 이기두, 이원재, 임정빈 (2006) 충북지역 산지 고추와 유통 고춧가루 중 잔류농약 모니터링 및 위해성 평가, 농약과학회지 10(1):15~21.

농촌진흥청(2004) 농약관리법 고시 훈령집 (개정 증보판) pp.357~390.

식품의약품안전청 (2006) 우리나라의 1일평균 식품섭취량 (1998-2002).

식품의약품안전청 (2004) 식품의약품안전청 고시 제2004-18호.

식품의약품안전청 (2008) 식품공전 (제II권) pp.10-9-1-1~10-15-5-52.

식품의약품안전청 (2008) 식품의 농약 잔류허용기준. pp.3~4.

전중섭, 권문주, 오세홍, 남화정, 김혜영, 고종명, 김용희 (2006) 인천광역시 유통 농산물의 최근 3년간의 잔류농약 실태 조사연구, 한국환경농학회지 25(2):180~189.

최부철, 김연천, 채영주, 황래홍, 윤은선, 김현정, 최영희, 박경애, 김옥희, 서영호, 두옥주, 이성숙, 조인순, 진영희, 정지현, 이명숙, 이은순, 홍미선, 조한빈, 한기영, 박석기, 김명희 (2004) 시중 유통농산물 중의 농약 잔류실태 연구(XII), 서울특별시 보건환경연구원보 40:97~109.

최옥경, 강정복, 김종화, 김범호, 황선일, 도영숙, 김기유, 정일형, 김선자, 이성봉, 조상훈, 문신애, 김대환 (2006) 친환경 농산물 중의 잔류농약 조사연구, 경기도보건환경연구원보 pp.41~47.

한국작물보호협회 (2008a) 농약사용지침서. pp.224~244.

한국작물보호협회 (2008b) 농약사용지침서. pp.327~329.

한국작물보호협회 (2008c) 농약사용지침서. pp.389~392.

한국작물보호협회 (2008d) 농약사용지침서. pp.146~153.

한국약, 박혜진, 이규승, 김일중, 김규섭, 조성민 (2002) 대전시 유통 과실류의 농약잔류실태 및 위해성 평가, 한국환경농학회지 21(4):27~285.

한국약, 이규승, 이은경, 이용재, 고광용, 원동준, 이정원, 권순덕 (2003) 대전시 노은 도매시장 채소류의 농약잔류실태 및 식이섭취량 추정, 한국환경농학회지 22(3):210~214.

황광호, 김경식, 채영주, 윤은선, 김현정, 이명숙, 두옥주, 유영아, 정소영, 최재만, 이춘영, 이영주, 신지영, 김미선, 박노은, 박석기, 김민영 (2006) 시중 유통농산물 중의 농약 잔류실태(2006), 서울특별시 보건환경연구원보 42:112~122.

청주 및 전주지역 유통 농산물 중 잔류농약 모니터링

이은영 · 노현호 · 박영순 · 강경원 · 조성용 · 이승열¹ · 박인영² · 김태화³ · 진용덕⁴ · 경기성*

충북대학교 농업생명환경대학 응용생명환경학부, ¹한국삼공(주) 오산농업연구소, ²신젠타코리아(주) 진천연구소,

³경북대학교 농업생명과학대학 응용생명과학부, ⁴국립농업과학원 농산물안전성부

요 약 청주지역과 전주지역의 유통농산물 중 농약잔류실태와 안전성을 평가하기 위하여 각 지역의 도매시장과 재래시장에서 농산물을 채취하여 분석하였다. 청주지역의 시장에서 채취한 시료에서는 잔류농약이 검출되지 않았으나 전주지역에서 채취한 농산물의 경우는 도매시장 농산물에서 가지 등 5종의 농산물에서 chlorothalonil 등 3종의 농약이 검출되었으며, 재래시장 농산물에서는 토마토와 포도에서 azoxystrobin 등 3종의 농약이 검출되어 전주지역의 농산물에서는 10.9%의 검출율을 보였다. 그러나 검출농약은 모두 잔류허용기준 미만이었다. 검출농약이 해당 농산물의 섭취로 인체에 유입될 잔류농약의 일일섭취추정량은 ADI의 0.00102-0.03616%로 매우 낮아 안전한 것으로 판단되었다.

색인어 모니터링, 잔류농약, 농산물, 일일섭취추정량