

食品中の汚染物質에 관한 調査研究

白德禹·權右昌·元敬豐·金準煥·金悟漢·蘇西燮·金永珠
朴建相·成德花·徐錫春·李京眞·林駿來*¹·蘇景宅*²
普洪哲*³·鄭奎生*⁴·金式裕*⁵

국립보건원

*¹ : 경 기 도 보건연구소

*² : 충청남도 보건연구소

*³ : 전라북도 보건연구소

*⁴ : 경상북도 보건연구소

*⁵ : 제 주 도 보건연구소

Monitoring Program on Food Contaminants

D.W. Baik, W.C. Kwon, K.P. Won, J.H. Kim, O.H. Kim, Y.S. Sho,
K.S. Park, D.W. Seong, S.C. Seo, K.J. Lee, J.R. Lim,*¹
K.T. Sho,*² H.C. Kim,*³ K.S. Jeong,*⁴ S.Y. Kim*⁵

Department of Hygiene, National Institute of Health, Seoul 122, Korea

*¹ Gyeonggi Provincial Institute of Health

*² Chungchong-Namdo Provincial Institute of Health

*³ Cholla-Bukdo Provincial Institute of Health

*⁴ Gyeongsang-Bukdo Provincial Institute of Health

*⁵ Jeju-Do Provincial Institute of Health

ABSTRACT-As a part of continuing monitoring program since 1983, a study on pesticide residues on Korean agricultural products has been conducted to offer the tolerance of pesticide residues suiting Korean reality.

The samples used in this experiment were collected from four areas in five provinces of Korea.

The residue, levels of organochlorine pesticide (two kinds), organophosphoric pesticide (eight kinds) and carbamate pesticide (three kinds) on lettuce, garland chrysanthemum, radish Korean, potato, egg plant, green onion, persimmon and sweet potato, and the residue levels of captan and captafol on tomato, green pepper fresh, apple, peach, soybean, cucumber and cabbage Korean were determined by GC-NPD and ECD.

Keywords □ Pesticide, Food, Contaminant, Monitoring.

農産物の 재배에 있어 病蟲害로부터의 被害를 줄이고 수확량을 늘리기 위하여 農藥의 使用은 부득이 하나 그 使用量이 점차 增加하고 있음은 우리들 生活環境을 汚染시키고 生態系에 影響을 미칠

뿐만 아니라 나아가 食品에 殘留하므로써 國民保健上 重要한 문제로 대두되고 있다.

이는 우리나라에 국한된 문제가 아니고 世界各國이 農藥使用에 따른 安全性 問題에 대하여 깊은 關心을 가지고 農藥의 安全使用基準을 마련하는가 하면 農藥의 殘留實態에 대하여 계속적인 調査研究를 실시하면서 許容基準을 設定하고 있다.

Received for publication; 7 October; 1987
Reprint request; Dr. W.C. Kwon at the above address

國際機構에서도 農藥의 使用에 대한 重要性을 認識하여 1954年度에 國際食糧農業機構(FAO)에 「農藥에 관한 전문위원회」가 설치되었으며¹⁾ 1961年度에는 FAO와 WHO의 「殘留農藥에 관한 전문위원회」가 開催되어 殘留농약으로 인한 건강상의 影響에 대하여 研究할 必要가 있음을 권고하였고²⁾ 이 권고에 따라 1963年 FAO와 WHO의 合同농약전문위원회가 15종의 농약에 대한 人體 1H 攝取許容量(ADI)를 設定하였다³⁾. 이에 따라 各國에서는 殘留農藥許容基準 또는 農藥安全使用基準을 設定하여 殘留農藥管理에 철저를 기하고 있는 중이다.

우리나라에서도 농약의 適正使用을 위하여 1971年度에 이미 安全使用基準을 마련하였고 殘留農藥의 許容基準을 設定하기 위한 基礎資料를 수집하고 농약의 殘留實態를 把握하기 위하여 當院에서는 1968年度부터 농약잔류량을 測定하기 시작했다.

특히 1983年度부터 年次計劃으로 농약의 잔류량을 집중적으로 測定하기 始作했으며^{3,4,5)} 1986年度에도 前年度에 이어서 상치, 쭉갯, 무우, 감자, 가지, 파, 감, 고구마등을 경기, 충남, 경북, 전북, 제주 등 5개도의 각각 4개지역에서 수확기에 채취하여 유기인계 살충제로서 Diazinon, Dimethoate, EPN, Fenitrothion(MEP), Fenthion(MPP), Malathion, Parathion, Phenthoate(PAP)와 카바메이트계 살충제로서 BPMC, Carbaryl(NAC), Isoprocarb(MIPC), 유기염소계 살균제로서 Captafol 및 Captan의 잔류량을 측정하였고 85年度の 연구대상 품목이었던 풋고추, 오이, 도마도, 복숭아, 콩, 사과, 배추 등에 대해서는 殘留農藥 許容基準設定資料를 보강하기 위하여 Captafol과 Captan의 잔류량을 測定하였다.

材料 및 方法

實驗材料—1) 研究期間; 1986年 2月~11月.

2) 調査對象 食品 및 地域; 경기, 충남, 전북, 경북, 제주를 대상지역으로 하여 각도별로 4개 生産地를 선정하여 이 지역에서 생산되는 감자, 가

지, 파, 감, 고구마, 도마도, 사과, 복숭아, 배추, 콩, 오이, 풋고추를 수확기에 수확하여 시료로 하였다.

3) 對象農藥; 유기인계: Diazinon, Dimethoate, EPN, Fenitrothion(MEP), Fenthion(MPP), Malathion, Parathion, Phenthoate(PAP), 카바메이트계: BPMC, Carbaryl(NAC), Isoprocarb(MIPC), 유기염소계: Captan, Captafol.

實驗方法—1) 유기인계 살충제 및 카바메이트계 살충제⁶⁾; 日本殘留農藥分析法의 유기인계 및 카바메이트계 多成分 分析法를 기초로 하고 AOAC 및 일본 厚生省고시 食品·添加物 等の 規格基準에 수채된 방법을 참고하여 Table 1과 같은 기기조건으로 분석하였다.

2) 유기염소계 살균제⁶⁾; 日本殘留農藥分析法에 따라 시험했으며, 기기조건은 Table 1과 같다.

結果 및 考察

우리나라의 年度別 農藥使用實態—우리나라에서 病害蟲防除를 위하여 使用된 年間 농약 消費量은⁸⁾ 농약연보중 농협의 통계에 의한 농약소비자료에 의하면 85年度の 農藥消費量은 前年度에 비하여 대부분 증가하였으며 총 농약 사용량은 약 4%가 증가하였고, 본 연구대상의 농약 사용증가율은 약 11%에 이른 것으로 나타났다.

우리나라 農作物(상치의 7종)의 產地別 농약잔류량—1) 유기인계 살충제의 잔류량; 우리나라 5개도의 4개지역에서 수확된 농산물 8종을 수집하여 유기인계 살충제 잔류량을 측정된 결과는 Table 2와 같다.

상치는 대부분 지역에서 농약이 검출되지 않았으나 경기도 일부지역에서 Diazinon, Fenitrothion, EPN 등이 미량 검출되었다.

쭉갯은 경상북도에서 Diazinon이 2개 시료에서 0.0255, 0.0204 ppm 검출되었을 뿐 다른 농약은 검출되지 않았다. 기타 지역에서는 Diazinon, Dimethoate, Parathion, Fenthion, Fenitrothion 등이 검출되었으며 경기도, 전라북도에서

Table 1. Operating conditions for Gas chromatographic Analysis

Pesticide	Organophosphoric pesticide		Carbamate pesticide		Organochlorine pesticide	
Model	Perkin Elmer Sigma 3B		Perkin Elmer Sigma 3B	Hewlett packard 5890	Perkin Elmer Sigma 3B	
Liquid phase	10% QF-1	10% DC-200	10% DC-200	3% OV-17	3% OV-1	10% QF-1
Solid of column	Chromosorb W(AW-DMCS) 80-100 mesh		Chromosorb W(AW-DMCS) 80-100 mesh		Chromosorb W(AW-DMCS) 80-100 mesh	
Column	Glass 3mm×3ft		Glass 3m×6ft		Glass 3mm×3ft	
Carries gas (N ₂) flow rate (ml/min.)	30 (20psi)		30 (20psi)	40 psi	25 (18 psi)	
H ₂ (psi)	8	9	9	40 ml/min	—	
Air (psi)	19	15	15	100 ml/min	—	
Detector	Nitrogen Phosphorus		Nitrogen Phosphorus		Electron Capture Ni*	
Voltage (mV)	1		1	1	1	
Range	10		10	10	10 ⁹	
Attenuator	24	16	4	4	128	
Init. Temp. Time	180, 3	200, 3	190, 999	180, 999	210, 999	
	20	20	—	—	—	
	220, 9	230, 9	—	—	—	
Injection port Temp. (°C)	230	230	230		250	
Detector Temp.(°C)	250	250	250		300	
Chart speed	30 cm / hr		30 cm / hr		30 cm / hr	

Diazinon 등 5종류의 농약이, 충청남도에서는 Diazinon 등 3종류 농약이 높은 검출빈도를 나타냈으며 잔류량은 외국의 허용기준과 비교하여 볼 때 매우 낮은 양이었다. 한편 Diazinon과 Fenitrothion은 검출빈도가 매우 높아서 Diazinon의 검출범위는 T~0.0255 ppm, 평균 0.0071 ppm을 나타냈고 검출율 100%였으며, Fenitrothion의 검출범위는 ND~0.0350 ppm, 평균 0.0080 ppm을 보이고 있으며 검출율은 68%에 달했다.

무우는 경상북도와 전라북도에서는 거의 검출되지 않았으며 경기도에서는 Parathion과 Fenitrothion의 검출빈도가 높았으며 Parathion의 검출범위는 0.0024~0.0217 ppm, 평균 0.0080 ppm이고, Fenitrothion은 ND~0.0432 ppm, 평균 0.0128 ppm이었다. 충청남도에서는 Fenitrothion이 ND~0.0063 ppm, 평균 0.0028

ppm이었다.

전체적으로는 Fenitrothion이 약 44%의 검출율로 가장 높았으며 검출범위는 ND~0.043 ppm, 평균 0.0039 ppm이었다.

감자는 모든지역에서 거의 검출되지 않았으나 Dimethoate가 많은 검출율을 나타냈으며 검출율은 38%에 지나지 않았으며 검출범위는 ND~0.0459 ppm, 평균 0.0045 ppm이었다.

가지는 경상북도, 전라북도에서 수집된 시료에서는 쫄농약이 검출되지 않았고 충청북도에서 Dimethoate가 2개 시료에서 0.0153, 0.0122 ppm 검출되었고, 경기도의 경우 예외적으로 Diazinon 등 5종류의 농약이 검출되었으며 Parathion은 4개 지역에서 모두 검출되었고 검출범위는 0.0017~0.0088 ppm, 평균 0.0061 ppm이었다. 또한 Diazinon, Dimethoate, EPN 등은 4개 시료중 3개 시료에서 검출되었으나 이

Table 2. Pesticide residues in 8th food in various district of Korea 1986

(Unit: ppm)

Foods	No. of sample	Province	Organo phosphoric pesticides							Carbamate pesticides			
			Diazi- non	Dime- thoate	Malath- ion	Para- thion	Fen- thion	Fenro- thion	Phen- thoate	EPN	Carbaryl	Isopro- carb	BPMC
Lettuce	Kyeong gi	1	ND	ND	ND	0.0771	ND	ND	ND	ND	ND	0.0447	ND
		2	0.0001	"	"	ND	"	0.0628	"	0.0250	"	0.0279	"
		3	ND	"	"	"	"	0.0028	"	0.0140	"	0.0369	"
		4	0.0026	"	"	"	"	0.0010	0.0056	0.0118	"	ND	"
	Choong nam	1	0.0036	0.0150	0.0020	ND	ND	0.0057	0.0023	ND	ND	0.0102	0.0070
		2	ND	ND	ND	"	"	ND	ND	"	"	ND	0.0428
		3	"	"	"	"	"	T	"	"	"	"	0.0520
		4	"	"	"	"	"	0.0012	"	"	"	"	0.0532
	Kyeong book	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5952	ND	ND
		2	"	"	"	"	"	"	"	"	0.6548	0.0094	0.0093
		3	"	"	"	"	"	"	"	"	0.5962	ND	ND
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	0.4048	"	"
	Jeon book	1	ND	ND	0.0098	ND	ND	0.0021	ND	ND	ND	0.0021	"
		2	"	"	ND	"	"	ND	"	"	"	0.0009	"
		3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	ND	"
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
MAX.		0.0036	0.0150	0.0098	0.0771	—	0.0628	0.0056	0.0250	0.6548	0.0447	0.0532	
MIN.		ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
MEAN		0.0004	0.0009	0.0007	0.0048	—	0.0047	0.0005	0.0031	0.1407	0.0083	0.0103	
Garland chrysanthemum	Kyeong gi	1	T	0.0091	ND	0.0771	ND	0.0202	ND	0.0081	ND	0.0500	ND
		2	T	0.0099	"	0.0191	"	0.0060	"	ND	"	0.0130	T
		3	0.0016	0.0025	"	ND	0.0017	0.0076	"	"	"	0.0260	ND
		4	0.0114	0.0153	"	0.0274	ND	ND	"	"	"	0.0356	"
	Choong nam	1	0.0029	ND	ND	T	0.0015	0.0025	ND	ND	ND	ND	0.0632
		2	0.0024	"	"	T	0.0015	0.0068	"	"	"	"	0.0064
		3	0.0233	"	"	T	T	0.0033	T	"	"	"	ND
		4	0.0194	"	"	T	T	0.0024	0.0023	"	"	"	"
	Kyeong book	1	T	ND	ND	ND	ND	ND	T	ND	0.8452	ND	ND
		2	T	"	"	"	"	"	ND	"	0.5406	"	"
		3	0.0255	"	"	"	"	"	"	"	0.4524	"	"
		4	0.0204	"	"	"	"	"	"	"	0.2143	"	"
	Jeon book	1	0.0018	0.0042	ND	0.0051	0.0015	0.0175	ND	ND	ND	ND	ND
		2	T	0.0147	"	ND	T	0.0255	"	"	"	"	"
		3	0.0014	ND	"	0.0017	0.0017	0.0101	"	"	"	0.0062	"
		4	0.0039	"	"	ND	0.0018	0.0350	"	"	"	ND	"
MAX.		0.0255	0.0153	—	0.0274	0.0018	0.0350	0.0023	0.0081	0.8452	"	0.0632	
MIN.		T	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0500	ND	
MEAN		0.0071	0.0035	—	0.0046	0.0006	0.0086	0.0001	0.0005	0.1283	0.0082	0.0044	

(Unit: ppm)

Foods	Pesticides No. of sample Province	Organo phosphoric pesticides							Carbamate pesticides				
		Diazi- non	Dime- thoate	Mala- thion	Para- thion	Fen- thion	Feni- trothion	Phen- thoate	EPN	Carbaryl	Iso- procarb	BPMC	
Radish Korean	Kyeong gi	1	ND	ND	T	0.0024	0.0035	0.0040	T	ND	ND	ND	ND
		2	0.0049	"	T	0.0217	0.0042	0.0039	T	0.0113	"	"	0.0390
		3	ND	0.0144	T	0.0055	ND	0.0432	T	ND	"	"	ND
		4	T	0.0015	0.0016	0.0025	"	ND	ND	0.0045	"	"	"
	Choong nam	1	0.0048	ND	T	ND	ND	0.0063	T	ND	ND	ND	ND
		2	0.0030	0.0141	T	"	"	0.0037	T	"	"	"	"
		3	ND	ND	T	"	"	0.0012	T	"	"	"	"
		4	"	"	ND	"	0.0019	ND	ND	"	"	"	"
	Kyeong book	1	T	0.0826	0.0019	ND	ND	ND	0.0069	ND	ND	ND	ND
		2	T	"	ND	"	"	"	ND	"	"	"	"
		3	T	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		4	T	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	Jeon book	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0009	ND
		2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0939	"
		3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0063	"
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	ND	"
MAX.		0.0049	0.0826	0.0019	0.0217	0.0042	0.0432	0.0069	0.0113	-	0.0939	0.0390	
MIN.		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	
MEAN		0.0008	0.0070	0.0002	0.0020	0.0006	0.0039	0.0004	0.0010	-	0.0063	0.0024	
Potato	Kyeong gi	1	T	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0238	ND
		2	T	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0159	"
		3	T	0.0083	"	"	"	"	"	"	"	0.0268	"
		4	0.0006	0.0100	"	"	"	"	"	"	"	T	"
	Choong nam	1	ND	0.0459	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	"	ND	"	"	"	0.0012	"	"	"	"	"
		3	"	"	"	"	"	ND	"	"	"	"	"
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	Kyeong book	1	ND	ND	ND	0.0150	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	"	"	"	T	"	"	"	"	"	"	"
		3	"	"	"	ND	"	"	"	"	"	"	"
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	Jeon book	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003
		2	"	0.0030	"	"	0.0014	"	"	"	"	"	0.0001
		3	"	0.0018	"	"	T	"	"	"	"	"	ND
		4	"	0.0024	"	"	T	"	"	"	"	"	"
MAX.		0.0006	0.0459	-	0.0150	0.0014	0.0012	-	-	-	0.0268	0.0003	
MIN.		ND	ND	-	ND	ND	ND	-	-	-	ND	ND	
MEAN		T	0.0045	-	0.0009	T	T	-	1/2	-	0.0042	T	

(Unit: ppm)

Pesticides No. of sample Province		Organo phosphoric pesticides								Carbamate pesticides			
		Diazi- non	Dime- thoate	Mala- thion	Para- thion	Fen- thion	Fenitro- thion	Phen- thoate	EPN	Carbaryl	Isopro- carb	BPMC	
Foods													
Egg Plant	Kyeonggi	1	T	0.0080	ND	0.0017	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	0.0006	0.0050	"	0.0070	"	"	"	0.0084	"	"	"
		3	0.0004	ND	"	0.0068	"	0.0019	"	0.0055	"	"	"
		4	0.0008	0.0086	"	0.0088	"	0.0022	"	0.0098	"	0.0029	"
	Choongnam	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1179	ND
		2	"	0.0153	"	"	"	"	"	"	"	0.2082	0.0187
		3	"	ND	"	"	"	"	"	"	"	0.0566	ND
		4	"	0.0122	"	"	"	"	"	"	"	0.0212	"
	Kyeongbook	1	ND	KD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1180	ND
		2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.2082	0.0187
		3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0566	ND
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0212	0.0147
	Jeonbook	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0001	"
MAX.		0.0008	0.0153	-	0.0088	-	0.0022	-	0.0098	-	0.2082	0.0187	
MIN.		ND	ND	-	ND	-	ND	-	ND	-	ND	ND	
MEAN		0.0001	0.0031	-	0.0015	-	0.0003	-	0.0015	-	0.0507	0.0033	
Green Onion	Kyeonggi	1	ND	ND	T	0.0072	ND	0.0020	T	ND	ND	ND	ND
		2	"	"	T	0.0087	"	T	T	"	"	0.0033	"
		3	"	"	T	0.0065	"	T	T	"	"	ND	"
		4	T	"	T	0.0116	"	T	T	"	"	0.0228	"
	Choongnam	1	ND	ND	T	0.0014	0.0013	T	T	ND	ND	0.0066	0.0045
		2	"	"	ND	ND	ND	ND	ND	"	"	0.0003	0.0199
		3	"	0.0138	"	"	"	"	"	"	"	ND	ND
		4	"	0.0080	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	Kyeongbook	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		3	"	"	"	T	"	"	"	"	"	"	"
		4	"	"	"	0.0057	"	"	"	"	"	"	"
	Jeonbook	1	T	T	ND	T	ND	ND	ND	0.0189	ND	ND	ND
		2	0.0005	0.0146	"	0.0020	0.0136	"	"	0.0918	"	"	"
		3	ND	0.0037	"	0.0010	0.0018	"	"	0.0338	"	"	0.0053
		4	"	0.0744	"	ND	ND	"	"	ND	"	"	0.0011
MAX.		0.0005	0.0744	T	0.0116	0.0136	0.0020	T	0.0918	-	0.0228	0.0199	
MIN.		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	ND	
MEAN		T	0.0072	-	0.0028	0.0010	0.0001	-	0.0090	-	0.0021	0.0019	

(Unit: ppm)

Foods	Pesticides No. of sample Province	Organo phosphoric pesticides							Carbamate pesticides				
		Diazi- non	Dime- thoate	Malat- hion	Para- thion	Fen- thion	Feni- trothion	Phen- thoate	EPN	Carbaryl	Isopro- carb	BPMC	
Persimmon	Kyeonggi	1	T	T	ND	ND	ND	0.0017	ND	0.0044	ND	ND	0.0335
		2	ND	ND	"	"	"	ND	"	ND	"	ND	ND
		3	"	"	"	"	"	0.0005	ND	"	"	0.0228	0.0044
		4	"	"	"	"	"	ND	"	"	"	ND	ND
	Choongnam	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0097
		3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0063
	Kyeongbook	1	0.0872	0.0707	ND	ND	0.0395	ND	ND	0.0552	ND	ND	ND
		2	0.0291	ND	"	"	0.0099	0.0188	"	0.0181	"	"	"
		3	ND	"	"	"	ND	ND	"	0.0580	"	"	0.0009
		4	"	"	"	"	0.0004	"	"	ND	"	"	ND
	Jeonbook	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	0.0008	"	"	"	"	0.0030	"	"	"	"	"
		3	ND	"	"	"	"	0.0012	"	"	"	"	"
		4	"	"	"	"	"	ND	"	"	"	"	"
	MAX.		0.0872	0.0707	—	—	0.0395	0.0188	—	0.0580	—	0.0228	0.0335
MIN.		ND	ND	—	—	ND	ND	—	ND	—	ND	ND	
MEAN		0.0073	0.0044	—	—	0.0031	0.0016	—	0.0085	—	0.0014	0.0035	
Sweet Potato	Kyeonggi	1	ND	0.0016	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003	ND	0.0168	0.0052
		2	0.0017	0.0033	"	"	"	"	"	ND	"	0.0133	ND
		3	T	ND	"	"	"	"	"	"	"	0.0011	"
		4	ND	0.0042	"	"	"	"	"	"	"	ND	0.0020
	Choongbook	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	T	ND
		2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	ND	ND
		3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.0935
		4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	ND
	Kyeongbook	1	ND	T	ND	ND	ND	"	ND	ND	ND	ND	ND
		2	"	ND	"	"	"	T	"	"	"	"	"
		3	"	T	"	"	"	T	"	"	"	"	"
		4	"	ND	"	"	"	ND	"	"	"	"	0.5106
	Jeonbook	1	ND	ND	ND	ND	ND	"	ND	ND	ND	0.0006	ND
		2	"	"	"	"	"	0.0055	"	"	"	ND	"
		3	"	"	"	"	"	0.0079	"	"	"	"	"
		4	"	"	"	"	"	0.0012	"	"	"	0.0003	"
MAX.		0.0017	0.0042	—	—	—	0.0061	—	0.0003	—	0.0168	0.5106	
MIN.		ND	ND	—	—	—	ND	—	ND	—	ND	ND	
MEAN		0.0001	0.0006	—	—	—	0.0013	—	T	—	0.0020	0.0382	

Foods	Pesticides No. of sample Province	Captan	Captafol	Foods	Pesticides No. of sample Province	Captan	Captafol		
								Green Pepper	Kyeonggi
2	0.0110	"	2	0.0027	"				
3	0.0265	"	3	0.0058	"				
4	0.0348	"	4	0.0044	"				
Choongnam	1	0.0231	ND	Choongnam	1	0.0413	ND		
	2	0.0343	"		2	ND	"		
	3	0.0371	"		3	"	"		
	4	0.0067	"		4	0.0113	"		
Kyeongbook	1	0.0071	ND	Kyeongbook	1	0.0005	ND		
	2	0.0295	"		2	0.0029	"		
	3	0.0137	"		3	0.0058	"		
	4	0.0067	"		4	0.0020	"		
Jeonbook	1	0.0244	ND	Jeonbook	1	0.0009	ND		
	2	0.0070	"		2	ND	"		
	3	0.0039	"		3	0.0019	"		
	4	0.0332	"		4	0.0048	"		
MAX.		0.0371	--	MAX.		0.0413	--		
MIN.		0.0039	--	MIN.		ND	--		
MEAN		0.0237	--	MEAN		0.0057	--		
Cucumber	Kyeonggi	1	0.0007	ND	Peach	Kyeonggi	1		0.0009
		2	0.0010	"			2	ND	"
		3	0.0023	"			3	"	"
		4	0.0005	"			4	"	"
	Choongnam	1	0.0007	ND		Choongnam	1	ND	ND
		2	0.0011	"			2	"	"
		3	0.0008	"			3	"	"
		4	0.0018	"			4	"	"
	Kyeongbook	1	0.0072	ND		Kyeongbook	1	ND	ND
		2	0.0078	"			2	"	"
		3	0.0048	"			3	"	"
		4	0.0029	"			4	"	"
	Jeonbook	1	0.0024	ND		Jeonbook	1	ND	ND
		2	0.0024	"			2	"	"
		3	0.0083	"			3	"	"
		4	0.0067	"			4	"	"
	MAX.		0.0083	--		MAX.		0.0009	--
	MIN.		0.0007	--		MIN.		--	--
	MEAN		0.0032	--		MEAN		--	--

Foods	Pesticides	No. of sample	Province	Captan	Captafol	Foods	Pesticides	No. of sample	Province	Captan	Captafol
Soybean	Kyeonggi	1		0.0001	ND	Cabbage Korean	Kyeonggi	1		ND	ND
		2		ND	"			2		"	"
		3		"	"			3		"	"
		4		"	"			4		"	"
	Choongnam	1		ND	ND		Choongnam	1		ND	ND
		2		"	"			2		"	"
		3		"	"			3		"	"
		4		"	"			4		"	"
	Kyeongbook	1		ND	ND		Kyeongbook	1		ND	ND
		2		0.0002	"			2		"	"
		3		ND	"			3		"	"
		4		0.0006	"			4		"	"
	Jeonbook	1		ND	ND		Jeonbook	1		ND	ND
		2		"	"			2		"	"
		3		"	"			3		"	"
		4		0.0003	"			4		"	"
MAX.				0.0006	—	MAX.				—	—
MIN.				ND	—	MIN.				—	—
MEAN				0.00008	—	MEAN				—	—
Apple	Kyeonggi	1		ND	ND	Egg Plant	Kyeonggi	1		ND	ND
		2		"	"			2		"	"
		3		0.0002	"			3		0.0021	"
		4		0.0018	"			4		0.0043	"
	Choongnam	1		ND	ND		Choongnam	1		0.0008	ND
		2		"	"			2		0.0007	"
		3		"	"			3		ND	"
		4		0.0005	"			4		0.0007	"
	Kyeongbook	1		0.0003	ND		Kyeongbook	1		ND	ND
		2		ND	"			2		"	"
		3		0.0002	"			3		"	"
		4		0.0001	"			4		"	"
	Jeonbook	1		ND	ND		Jeonbook	1		0.0016	ND
		2		0.0004	"			2		0.0065	"
		3		ND	"			3		0.1970	"
		4		0.0002	"			4		0.0013	"
MAX.				0.0018	—	MAX.				0.1970	—
MIN.				ND	—	MIN.				ND	—
MEAN				0.00023	—	MEAN				0.0134	—

Foods	Province	Pesticides		Captan	Captafol	Foods	Province	Pesticides		Captan	Captafol
		No. of sample	No. of sample								
Radisk Korean	Kyeonggi	1				Garland Chrysanthemum	Kyeonggi	1			
		2						2			
		3						3			
		4						4			
	Choongnam	1	0.0013	ND			Choongnam	1	0.0031	ND	
		2	0.0021	"				2	0.0075	"	
		3	0.0021	"				3	0.0033	"	
		4	0.0017	"				4	0.0030	"	
	Kyeongbook	1					Kyeongbook	1			
		2						2			
		3						3			
		4						4			
	Jeonbook	1	0.0014	ND			Jeonbook	1			
		2	0.0021	"				2			
		3	ND	"				3			
		4	0.0027	"				4			
MAX.			0.0027	—	MAX.			0.0075	—		
MIN.			ND	—	MIN.			0.0030	—		
MEAN			0.0017	—	MEAN			0.0042	—		
Lettuce	Kyeonggi	1				Green Onion	Kyeonggi	1			
		2						2			
		3						3			
		4						4			
	Choongnam	1	0.0012	ND			Choongnam	1	0.0007	ND	
		2	0.0015	"				2	0.0013	"	
		3	0.0031	"				3	0.0007	"	
		4	0.0021	"				4	0.0008	"	
	Kyeongbook	1					Kyeongbook	1			
		2						2			
		3						3			
		4						4			
	Jeonbook	1	0.0003	ND			Jeonbook	1	0.0269	0.0083	
		2	0.0003	"				2	0.0024	0.0137	
		3	ND	"				3	0.0220	0.0055	
		4	0.0003	"				4	0.0117	0.0312	
MAX.			0.0031	—	MAX.			0.0269	0.0312		
MIN.			ND	—	MIN.			0.0007	0.0055		
MEAN			0.0008	—	MEAN			0.0083	0.0147		

Foods	Province	Pesticides		Foods	Province	Pesticides			
		No. of sample				No. of sample			
		Captan	Captafol			Captan	Captafol		
Persimmon	Kyeonggi	1	/	Sweet potato	Kyeonggi	1	/		
		2	/			2	/		
		3	/			3	/		
		4	/			4	/		
	Choongnam	1	0.0012		ND	Choongnam	1	0.0007	ND
		2	0.0012		"		2	0.0011	"
		3	0.0007		"		3	0.0006	"
		4	0.0010		"		4	0.0013	"
	Kyeongbook	1	/		/	Kyeongbook	1	/	/
		2	/		/		2	/	/
		3	/		/		3	/	/
		4	/		/		4	/	/
	Jeonbook	1	/		/	Jeonbook	1	/	/
		2	/		/		2	/	/
		3	/		/		3	/	/
		4	/		/		4	/	/
MAX.		0.0012	—	MAX.		0.0013	—		
MIN.		0.0007	—	MIN.		0.0006	—		
MEAN		0.0010	—	MEAN		0.0009	—		
Potato	Kyeonggi	1	/	Potato	Kyeonggi	1	/		
		2	/			2	/		
		3	/			3	/		
		4	/			4	/		
	Cheongnam	1	ND		ND	Cheongnam	1	ND	ND
		2	"		"		2	"	"
		3	"		"		3	"	"
		4	"		"		4	"	"
	Kyeongbook	1	/		/	Kyeongbook	1	/	/
		2	/		/		2	/	/
		3	/		/		3	/	/
		4	/		/		4	/	/
	Jeonbook	1	ND		ND	Jeonbook	1	ND	ND
		2	"		"		2	"	"
		3	"		"		3	"	"
		4	"		"		4	"	"
MAX.		—	—	MAX.		—	—		
MIN.		—	—	MIN.		—	—		
MEAN		—	—	MEAN		—	—		

은 모두 국제규격에 비해 매우 낮았다.

파는 경상북도에서 1개 시료에서만 Parathion이 0.0017 ppm 검출되었을 뿐 전시료에서 모든 농약이 검출되지 않았다. 전라북도에서는 비교적 많은 종류의 농약이 검출되었고 Dimethoate와 EPN이 4시료 중 3개 시료에서 검출되었으며 Dimethoate가 T~0.0744 ppm, 평균 0.0232 ppm, EPN이 ND~0.0918 ppm, 평균 0.009 ppm이었다. 전체적으로는 Parathion의 검출빈도가 가장 높아서 63%의 검출율을 보였으며 검출범위 ND~0.0116 ppm, 평균 0.0028 ppm이었다.

한편 다른 시료에서 많이 검출되는 Diazinon의 경우는 전라북도의 2개 시료에서 T, 0.0005 ppm 이었고 경기도 1개 시료에서 T로 낮은 검출율을 보였다.

감은 경상북도를 제외한 다른 지역에서는 검출된 농약은 매우 적으며 예외적으로 경상북도에서는 Fenthion, EPN이 4개 시료중 3시료에서, Diazinon이 4시료중 2시료에서 Dimethoate와 Fenitrothion이 각각 1시료에서 검출되었다. 4개 도를 통하여 Fenitrothion은 ND~0.0188 ppm, 평균은 0.0016 ppm이었다.

고구마는 모든 지역에서 거의 검출되지 않았으나 경기도에서 Dimethoate가 4시료중 3시료에서 전라북도에서 Fenitrothion이 4시료 모두에서 검출되었으며 Dimethoate가 ND~0.042 ppm, 평균 0.0023 ppm 이었고 Fenitrothion이 0.0012~0.0079 ppm, 평균 0.0052 ppm으로 나타났다.

이 연구대상 농약의 적용대상 농작물(농수산부 고시)¹³⁾을 이 연구사업 결과의 작물별 잔유량과 비교하여 보면 예년과 마찬가지로 검출된 농약들 중 일부는 농수산부 고시 적용대상 농작물이 아니며 이는 그 작물에 직접 사용하지 않았어도 여러가지 요인에 의하여 2차 오염되었거나 농약의 오용 또는 남용에서 기인된 것으로 생각된다. 한편 FAO/WHO 合同残留農藥專門家委員會는 잔류농약의 허용량을 설정할 경우 농작물에 그 농약을 직접 사용하지 않았어도 2차 오염이 가능한 경우에는 Tolerance를 설정하는 경우가 있다¹⁴⁾고 지적하고 있으므로 이 연구에서도 직접 사용한 농약이 아닌데도 검출된 현상은 있을 수 있는 일이라 생각

된다.

참고로 외국에서의 농작물중 농약잔류량을 측정 분석한^{15,16,17)} 결과의 수치 및 검출빈도(No. of Positive)는 이 연구사업의 결과와 커다란 차이가 없음을 알 수 있다. 즉, 과실류에서 가장 많은 종류의 농약이 검출되었으며 그외 식품군에서는 거의 비슷한 양상을 보이고 있다.

이와같은 식품중 농약의 잔류량은 농약의 종류, 제제형태(Emulsifiable concentrate, Dust, Watabler powder, Granule, Soluble powder 등), 작물의 종류 재배방법, 농약의 사용시기, 농약의 살포농도 및 量, 농약의 살포 횟수와 살포한 후 수확 및 식용할 때까지의 기간 등 여러 요인에 따라 달라진다¹⁸⁾. 즉 농약의 잔류량은 농약의 사용법에 따라 크게 좌우되므로 농약의 안전사용기준도 중요하며 이 농약의 안전사용기준을 설정하기 위하여는 각 농산물의 농약 잔류허용량 설정이 선행되어야 한다.

2) 카바메이트계 살충제의 잔류량; 5개 시도 4개 지역에서 수확된 농작물 10종을 수집하여 카바메이트계 농약을 측정된 결과는 Table 2와 같다.

상치는 경기도에서 MIPC 충청남도에서 BPMC 경상북도에서는 NAC 등이 주로 검출되었으며 경상북도에서 검출된 NAC가 4시료에서 모두 검출된 것은 예년에 비하면 이례적이며 검출범위는 0.4048~0.6548 ppm, 평균 0.5628 ppm으로 일본의 잔류허용기준인 1ppm에 절반정도의 수준이다. 또한 BPMC는 0.0070~0.0532 ppm, 평균 0.0388 ppm MIPC는 ND~0.0447 ppm, 평균 0.0274 ppm으로 일본환경청의 잔류허용기준인 MIPC 0.2 ppm, BPMC 0.3 ppm보다 약 1/10 정도의 수치를 나타내고 있다.

썩갓은 경기도에서 MIPC, 경상북도에서는 NAC가 4시료 모두에서 검출되었으며 그 量은 상치와 비슷한 수준을 나타내고 있으며 BPMC는 충남의 2시료에서 검출되었을 뿐이다.

무우는 MIPC가 전라북도 4시료중 3시료에서 검출되었으며 경기도에서는 BPMC가 4시료중 1시료에서 검출되었으며 미량에 불과했다. 감자의 경우도 무우와 비슷한 검출수준이며 경기도에서 MIPC가 4시료에서 검출되었고 BPMC는 전라북도 2시료에서 검출되었다.

그외 가지, 파, 감, 고구마도 다른 농작물과 비슷한 수준을 나타냈으나 가지에서 MIPC는 전 16 시료에서 63%의 비교적 높은 검출율을 보였으나 그 잔류량은 비교적 낮은 편이었으며 NAC는 모두 검출되지 않았다.

한편 카바메이트계 살충제는 전 농산물을 통하여 NAC가 6.3%의 검출율로 매우 낮았고 MIPC는 31.3%, BPMC가 22.7%의 검출율을 보였으며 검출범위와 평균량은 MIPC : ND~0.2082 ppm, 0.0104 ppm, BPMC : ND~0.5106 ppm, 0.0080 ppm으로 매우 낮은 량이나 카바메이트계 살충제는 해마다 그 사용량이 증가하고 있으며 또한 검출빈도가 높아지는 경향을 나타내고 있어 앞으로 계속적인 Monitoring program에 의한 조사연구가 필요할 것으로 생각된다.

3) 유기염소계 살균제의 잔류량 ; 5개도 4개 지역에서 수확한 농작물 16종을 수집하여 카바메이트 잔류량을 분석한 결과는 Table 2와 같다.

풋고추, 오이, 도마도, 복숭아, 콩, 사과, 배추 등 7종은 당원에서 전처리 및 측정했고 그의 가지 등 8종에 대하여서는 각시도 보건연구소에서 전처리한 것을 당원에서 측정하였다.

Captafol은 전라북도의 파 4개 시료에서 0.0055~0.00321 ppm, 평균 0.0073 ppm이 검출되었을 뿐 다른 시료에는 전혀 검출되지 않았으며 Captan은 쏙시료를 통하여 58.73%의 비교적 높은 검출율을 나타내고 있으며 검출범위 ND~0.1970 ppm, 평균 0.0050 ppm으로 비교적 낮은 수치를 나타내고 있으며 최고치의 경우도 외국의 농약잔류 허용량에 비하여 낮은 수치를 나타내고 있다.

Captan은 검출율 및 잔류량을 각 식품별로는 풋고추와 오이에서 모두 검출되었으며 풋고추가 0.0039~0.0371 ppm, 평균 0.0237 ppm을 나타냈으며, 오이는 0.0007~0.0086 ppm, 평균 0.0032 ppm으로 풋고추가 오이에 비하여 약 7배가량 높은 수준을 보이고 있다.

도마도는 81%의 검출율을 보였으며 검출범위 ND~0.0413 ppm, 평균 0.0057 ppm이었고 복숭아, 콩, 배추, 사과는 위의 식품에 비하여 현저히

낮은 검출율과 잔류량을 나타내고 있으며 배추의 경우는 모두 검출되지 않았으며 복숭아에서는 1개 시료에서만 0.0009 ppm으로 매우 낮은 량이 검출되었다.

한편 각 시도 보건연구소에서 전처리된 가지, 무우, 상치, 쑥갓, 파, 감, 감자, 고구마 등의 많은 시료가 측정하기 곤란하였으며 측정이 가능했던 시료만을 볼 때에 가지가 56%의 비교적 높은 검출율을 보이고 있으며 검출범위 ND~0.1970 ppm, 평균 0.0134 ppm으로 다른 식품에 비하여 비교적 높은 수치를 나타내고 있으나 가지의 경우 일본 및 캐나다의 잔류농약허용량인 50 ppm, 40 ppm보다 매우 낮은 량이며 또한 Captan이 가장 낮게 설정된 Netherland의 0.1~15 ppm에 비교하여도 역시 1/10 정도의 낮은 수준을 나타내고 있다. 그밖에 무우, 상치, 쑥갓, 파, 감, 감자, 고구마 등에 대한 수치는 측정이 곤란했던 시료를 제외하면 4~8개 정도의 data 뿐이어서 이 품목에 대하여는 평가의 의미가 없으므로 생략하겠다.

이와 같은 Captan 및 Captafol은 야채 및 과실류에 널리 사용되는^{8,13,19)} 유기염소계 살균제로서 Captan은 종자소독시에도 사용되며 Captafol의 경우에는 耐雨性과 耐光性이 크므로 잔효성이 길며 침투 이해성도 있다¹⁸⁾.

인체에 대한 독성은 ADI(Acceptable Daily Intake)로서 Captan, Captafol 모두 0.1mg/kg/day⁹⁾로 인간에 미치는 독성은 비교적 낮은 편이다.

韓國人の 1일 농약 섭취량—國民 건강보호를 위하여 先進國들은 주로 농약의 만성독성에 기초하여 농약의 잔류허용량을 설정하여 오고 있다. 그러나 많은 종류의 농약이 여러작물에 사용되고 있기 때문에 농약별, 작물별, 허용량을 설정하는 일은 굉장히 어렵고 힘든 작업이다²⁰⁾.

이 연구의 목적은 우리나라 실정에 맞는 농작물 중의 농약잔류허용량을 설정하기 위한 기초자료(back data)를 얻기 위한 것이므로 이 연구의 목적에 따라 이 연구결과를 토대로 하여 84년도에 발행된 식품수급표²¹⁾와 비교하여 우리나라 사람이 상치 등 16종의 농산물을 통하여 섭취한 농약의 1

Table 3. Detection ratio, range and average of pesticides in foods and Pesticides intake of foods per person a day

Food	Pesticides	Detection ratio (%)	Detection range (ppm)	Mean (ppm)	Pesticides intake of per Person a day (µg)	Food	Pesticides	Detection ratio (%)	Detection range (ppm)	Mean (ppm)	Pesticides intake of per Person a day (µg)	
Lettuce	Diazinon	18.8	ND-0.0036	0.0004	0.0002	Green onion	Diazinon	18.8	ND-0.0005	T	0.0373	
	Dimethoate	6.2	ND-0.0150	0.0009	0.0001		Dimethoate	37.5	ND-0.0744	0.0072	0.0272	
	Malathion	12.5	ND-0.0098	0.0007	0.0002		Parathion	62.5	ND-0.1116	0.0028	0.0242	
	Parathion	6.2	ND-0.0771	0.0048	0.0006		Fenthion	18.8	ND-0.0136	0.0010	0.0026	
	Fenitrothion	37.5	ND-0.0628	0.0047	0.0037		Fenitrothion	31.3	ND-0.0020	0.0001	0.0004	
	Phenthoate	12.5	ND-0.0056	0.0005	0.0001		EPN	18.8	ND-0.0918	0.0090	0.0233	
	EPN	18.8	ND-0.0250	0.0031	0.0012		Isoproc carb	25	ND-0.0228	0.0021	0.0072	
	Carbaryl	25	ND-0.6548	0.1407	0.0739		BPMC	100	ND-0.0199	0.0019	0.0066	
	Isoproc carb	43.8	ND-0.0447	0.0083	0.0076		Captan	100	0.0007-0.0268	0.0083	0.1145	
	BPMC	31.3	ND-0.0523	0.0103	0.0068		Captan	100	0.0055-0.0312	0.0073	0.1010	
Captan	87.5	0.0039-0.0371	0.0237	0.0436								
Garland chrysanthemum	Diazinon	100	T-0.0255	0.0071		Persimmon	Diazinon	25	ND-0.0872	0.0073	0.0051	
	Dimethoate	37.5	ND-0.0153	0.0035			Dimethoate	12.5	ND-0.0707	0.0044	0.0015	
	Parathion	56.3	ND-0.0274	0.0046			Fenthion	18.8	ND-0.0395	0.0031	0.0016	
	Fenthion	56.3	ND-0.0018	0.0006			Fenitrothion	31.3	ND-0.0188	0.0016	0.0014	
	Fenitrothion	68.8	ND-0.0350	0.0086			EPN	24	ND-0.0580	0.0085	0.0060	
	Phenthoate	18.8	ND-0.0023	0.0001			Isoproc carb	6.3	ND-0.0228	0.0014	0.0002	
	EPN	6.3	ND-0.0081	0.0005			BPMC	37.5	ND-0.0338	0.0035	0.0037	
	Carbaryl	25.0	ND-0.8452	0.1283			Captan	100	0.0007-0.0012	0.0010	0.0028	
	Isoproc carb	31.3	ND-0.0500	0.0082								
	BPMC	18.8	ND-0.0682	0.0044								
Captan	100	ND-0.0031	0.0011									
Radish Korean	Diazinon	43.8	ND-0.0049	0.0008	0.0251	Green pepper	Diazinon	12.5	ND-0.0017	0.0001	0.0005	
	Dimethoate	25	ND-0.0826	0.0070	0.1253		Dimethoate	31.3	ND-0.0042	0.0006	0.0078	
	Malathion	50	ND-0.0019	0.0002	0.0072		Fenitrothion	37.5	ND-0.0071	0.0013	0.0202	
	Parathion	25	ND-0.0217	0.0020	0.0338		Isoproc carb	31.3	ND-0.0168	0.0020	0.0260	
	Fenthion	18.8	ND-0.0042	0.0006	0.0081		BPMC	25	ND-0.5106	0.0382	0.3973	
	Fenitrothion	37.5	ND-0.0432	0.0039	0.1047		Captan	100	0.0006-0.0013	0.0009	0.0374	
	Phenthoate	43.8	ND-0.0069	0.0004	0.0125							
	EPN	12.5	ND-0.0113	0.0010	0.0090							
	Isoproc carb	18.8	ND-0.0939	0.0063	0.0848							
	BPMC	6.3	ND-0.0390	0.0024	0.0108							
Captan	87.5	0.0030-0.0027	0.0016	0.1002								
Potato	Diazinon	25	ND-0.0006	T		Cabbage Korean	Diazinon	25	ND-0.0006	T		
	Dimethoate	37.5	ND-0.0450	0.0045	0.0390		Dimethoate	12.5	ND-0.0018	0.0002	0.0025	
	Parathion	6.3	ND-0.0150	0.0009	0.0013							
	Fenitrothion	18.8	ND-0.0014	T								
	Fenthion	6.3	ND-0.0012	T								
	Isoproc carb	31.3	ND-0.0268	0.0042	0.0304							
	BPMC	12.5	ND-0.0003	T								
	Diazinon	25	ND-0.0008	0.0001								
	Dimethoate	31.3	ND-0.0153	0.0031								
	Parathion	25	ND-0.0088	0.0015								
Fenitrothion	12.5	ND-0.0022	0.0003									
EPN	18.8	ND-0.0098	0.0015									
Isoproc carb	62.5	ND-0.2082	0.0507									
BPMC	18.8	ND-0.0187	0.0033									
Captan	56.3	ND-0.1970	0.0134									

日 평균섭취량을 계산한 결과는 Table 3과 같다.

위의 Table에서 나타나듯이 속갓과 가지, 풋고추 등의 식품수급표상의 1일 평균 수급량이 누락되어 있었으므로 계산이 불가능하였다. 86년도의 이 연구사업 대상식품을 통하여 섭취된 농약은 85년도와 거의 비슷한 수준이었다.

상치를 통하여 섭취된 농약의 양이 가장 낮게 나타났으나 농약의 종류는 가장 많았던 것으로 밝혀졌으며 이는 상치 재배시에 위의 농약을 사용하였다고 보다는 토양오염, 공기오염 등에 의한 2차 오염¹⁴⁾되었을 가능성이 더욱 높다고 생각된다.

한편 식품을 통하여 섭취되는 농약의 양은 그 식품에 잔류되어 있는 양에도 영향이 있지만 그보다는 그 식품을 사람이 얼마나 섭취하는 지에 따라서 더욱 좌우된다고 생각된다. 이 연구사업 대상 식품중 비교적 많이 섭취되고 있는 무우, 고구마 등이 높게 나타나고 있으며, 이는 식품에 잔류하는 농약의 양이 거의 같은 수준에 있으나 섭취되는 양이 많으므로 나타나는 현상이다.

또한 같은 양의 농약이 오염되어 있는 식품을 계속 섭취하더라도 사람에게 일어날 수 있는 건강상의 피해는 서로 다르며 이는 안전성을 좌우하는 여러가지 요인중 큰 要因으로서 이것을 生體防禦力 혹은 抵抗力이라고 말하는데 이것은 개개인에 있

어 個體差가 있다고 여겨지기 때문이다²²⁾.

그러나 모든 사람에게 적용하기 위한 잔류허용량을 설정하기 위해서는 이러한 個體差를 무시하며 동물에 대한 독성시험(특정의 유해한 반응에 대하여 용량-반응관계를 알고 이로부터 그 반응에 관한 無作用量과 最小反應量을 알아내는 것)을 통하여 실험동물의 無作用量에 통상 1/100 정도의 안전율을 곱하여 사람의 실험적 무작용량으로 하여 1日 攝取許容量(ADI)으로 표시한다.

食品中 汚染物質의 殘留許容基準 등은 위의 ADI에 사람의 체중을 곱하고 當核食品의 攝取量으로 나누어 求한 값을 토대로 設定한다. 이때 農藥이나 汚染物質에 있어서는 實測値가 적으면 적을수록 낮은 쪽을 定하는 것을 原則으로 하고 있으나 식품규격의 국제화와 각국간의 교역을 원활하게 하기 위하여서도 적정선에서 시급히 설정되어야 할 것으로 생각된다. 그러므로 농산물중 잔류허용량을 기초로하여 농약안전 사용기준을 마련할 수 있으며 안전사용기준이 마련되면 농산물을 재배 수확하여 우리의 체내로 섭취될 때 잔류허용량이하로 할 수 있다. 그러므로 이 연구사업은 위의 일들의 기초자료가 되므로 무척 중요한 사업이라 생각되며 많은 연구자들에 의해 더욱 더 광범위한 연구가 필요하겠다.

국문 요약

본 연구는 1983년부터 시작한 농작물중의 잔류농약 Monitoring program으로서 우리나라의 농작물중의 농약잔류량을 파악하고 이를 기초자료(back data)로 우리나라 실정에 맞는 농작물중의 잔류농약허용량을 설정하기 위하여 시행되었다.

금년도에는 86년도의 대상농약인 유기인제(8종), 카바메이트제(3종)에 유기염소계 살균제인 Captan, Captafol을 추가하였으며 대상식품으로 상치, 무우, 감자, 가지, 파, 감, 고구마를 예년도의 대상식품이었던 도마도, 풋고추, 사과, 복숭아, 콩, 오이, 배추중에는 Captan, Captafol을 경기, 충남, 경북, 전북의 4개 지역에서 채취하여 G.C.-NPD, ECD를 사용하여 그 잔류량을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. Diazinon은 32.0%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.0872 ppm, 평균은 0.0020 ppm이었다.
2. Fenthion(MPP)는 16.4%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.0395 ppm, 평균은 0.0007 ppm이었다. 상치, 가지, 고구마에서는 검출되지 않았다.
3. Fenitrothion(MEP)는 30.5%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.0628 ppm이었고 평균 0.0026 ppm이었다.
4. Phenthoate(PAP)는 7.0%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.0069 ppm, 평균 0.0001 ppm이었다. 감자, 가지, 감, 고구마에서는 검출되지 않았다.
5. EPN은 13.3%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.0250 ppm, 평균은 0.0030 ppm이었다. 감자에서는 검출되지 않았다.

6. Dimethoate는 27.3%의 검출율을 보였으며 검출범위는 ND~0.0826 ppm, 평균은 0.0049 ppm이었다.
7. Parathion은 22.7%의 검출율을 보였으며 검출범위는 ND~0.0771 ppm, 평균 0.0021 ppm이었다. 감, 고구마에서는 검출되지 않았다.
8. Malathion은 10.9%의 검출율을 보였으며 검출범위는 ND~0.0098 ppm, 평균 0.0001 ppm이었다. 상치, 무우에서만 검출되었다.
9. Carbaryl(NAC)은 6.3%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.8452 ppm, 평균은 0.0336 ppm이었다. 상치와 쪽에서만 검출되었다.
10. Isoprocarb(MIPC)는 31.3%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.1180 ppm, 평균 0.0104 ppm이었다.
11. BPMC는 22.7%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.5106 ppm, 평균 0.0085 ppm이었다.
12. Captan은 58.7%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.1970 ppm, 평균은 0.005 ppm이었다.
13. Captafol은 2.3%의 검출율을 보였고 검출범위는 ND~0.0312 ppm, 평균은 0.0003 ppm이었다. Captafol은 파에서만 검출되었다.

참고문헌

1. Mitsuahara Takeda: Method for Pesticide Residues in Agricultural Crops, *Food Sanitation Research* 34(11), 61 (1984).
2. Kojma, K: 食品中 残留農藥許用量의 世界各國에서의 規制 *Feed Sanitation Research* 32(12), 38(1982).
3. Kwon, W.C. *et al.*: Monitoring Program on Food Contaminants, *Report of NIH, Korea*, 20, 269 (1983).
4. Kwon, W.C. *et al.*: Monitoring Program on Food Contaminants, *Report of NIH, Korea*, 21, 409 (1984).
5. Baik, D.W., *et al.*: Monitoring Program on Food Contaminants, *Report of NIH, Korea*, 22, 407 (1985).
6. 後藤眞康, 加藤誠哉: 残留農藥分析法(1980).
7. 日本厚生省告示: 食品·添加物 等の 規格基準.
8. 農藥工業協會: 農藥年報(1986).
9. FAO & WHO Codex Alimentarius Commission: Maximum Limits for Pesticide residues (1986).
10. 厚生省環境衛生局 食品化學課: 残留農藥行政の推移, 食品化學, 133(1986).
11. 한국과학기술연구소: 우리나라 식품 및 화학물질의 안전성 현황조사 및 백책수립, 21(1979).
12. National Health and Medical Research Council: Mode Food Regulation, Amendments Series B, Australian Government Publishing Service, Canberra, A14-3 (1984).
13. 農藥工業協會: 農藥사용지침서(1986).
14. 中央法規出版: 食品六法, 1030(1981).
15. Marcia, J. Gartrell, *et al.*: Pesticides, Selected Elements, and Other Chemicals in Infant and Toddler Total Diet sample, October 1978-September 1979, *J.A.O.A.C.* 68(5), 841 (1985).
16. Marcia, J. Gartrell, *et al.*: Pesticide, Selected Elements, and Other Chemical in Adult Total Diet Samples, October 1978-September 1979, *J.A.O.A.C.* 68(5), 862 (1985).
17. Marcia, J. Gartrell, *et al.*: Pesticides, Selected Elements, and Other Chemicals in Adult Total Diet Sample, October 1980-March 1982, *J.A.O.A.C.* 69(1), 146 (1986).
18. 崔承允 外 2人: 新稿, 新農藥(1985).
19. 農林水産省農藥技術研究所: 最新農藥 자료집, 36 (1982).
20. Yun-Pei Sun, Wei-Huai Horng, *et al.*: A Simple Method of Establishing Tolerances for Pesticide Residues in Different Countries, *Archives of Environmental and Toxicology* 5, 279 (1977).
21. 韓國農村經濟研究院: 食品需給表, 106 (1984).
22. 權右昌: 「食品 等の 規格 및 基準」解説, 食品工業, 86(12), 29(1987).