KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 10, *No.* 3 (1978)

한국산 玄米중 BHC의 殘留性 硏究

金 容 華 · 宋 基 俊 · 李 瑞 來
韓國原子力硏究所 環境化學硏究室
(1978년 7월 7일 수리)

BHC Residues in Brown Rice Produced in Korea

Yong-Hwa Kim, Ki-Joon Song and Su-Rae Lee
Environmental Chemistry Laboratory, Korea Atomic Energy Research Institute, Seoul
(Received July 7, 1978)

Abstract

Residue levels of an organochlorine insecticide, BHC, were determined for brown rice samples produced in Korea by collection and field experiments to obtain the following results.

1) Residue levels of total BHC in 112 samples (an Indica type variety Tongil) produced in 1976 and collected from 9 provinces in proportion to the production level of rice ranged from 0.0010 to 0.0762 ppm, the average being 0.0061 ppm.

2) The residue levels in samples from Jeonbook, Kyongnam and Choongnam provinces were higher than the average for whole samples. BHC isomers were found in the order of $\alpha > \gamma > \beta > \delta$ isomers, and the detection frequency by range were 89.3% below 0.01 ppm, 9.8% for 0.01~0.05 ppm and 0.9% for 0.05~0.10 ppm.

3) In field experiments according to conventional agronomical practices, the brown rice samples after spraying of BHC at the first generation time of rice stem borer (4 kg of 6% granular formulation/10 a paddy field) showed a little higher residue level than control samples, but not more than 0.035 ppm, whereas samples after spraying at the second generation time (3 kg/10 a) contained in the range of 0.04~0.19 ppm.

서 론

우리나라에 있어서 有機鹽素系살충제인 BHC(hexachlorocyclohexane)는 1953년부터 사용되기 시작한 후 그의 經濟性과 유력한 殺蟲效果에 의하여 국내생산이 이루어졌고 이에 따라 그의 소비량이 매년 증가하여 1971년에는 최고 140톤에 도달하였으며 병충해 방제에 공헌한 바 매우 크다. 그러나 1960년대 후반부터 세계적으로 제기되기 시작한 殘留農藥문제[1,2]에 의하여 국내에서도 1972년부터 BHC의 사용을 제한하기에 이르렀고 政府當局에서는 가까운 앞날에 그의 생산 및 사용을 전면적으로 禁止시킬 계획을 세우고 있다.

세계적으로 보아 잔류농약을 規制하는 방법[3]에는 (1) 농작물의 수확전 撒布禁止기간(preharvest interval)의 설정과 (2) 식품중 殘留許容量(tolerance of residues)을 설정하는 두가지 방법이 있다. 국제적으로는 1963년부터 FAO/WHO합동 殘留農藥전문가위원회(현재는 FAO/WHO 합동 食品規格위원회 殘留農藥規格部會)에서 식품중 잔류농약의 국제적 허용량을 설정하는 경우의 原則을 정하였고 이에 따른 작업을 추진중에 있다. 또한 先進諸國에서는 잔류농약의 문제가 사회문제화되면 total diet study에 의한 해당농약의 攝取現況조사, 관행법에 의한 농약사용시의 實際 殘留限度(practical residue limit)의 확인, 해당농약사용에 따른 有益性/有害性 評價와 같은 과학적 근거하에 문제된 농약을

규제하는 것으로 알려져 있다.

현재 우리나라에서 BHC는 산림해충과 食用作物의 경우 水稻의 이화명충 一化期에 한하여 사용할 수 있도록 규제되어 있으나 BHC의 환경내 잔류문제와 主食인 米穀에 사용되고 있다는 견지에서 그의 식품중 및 환경내 殘留毒性이 우려되고 있다.

토양중에서 γ-BHC, aldrin, heptachlor등의 유기염소계 살충제가 작물체에 의하여 흡수된다는 사실은 Cassida등[4], Lichtenstein[5]을 위시한 많은 연구자에 의하여 이미 알려져 있다. 水稻에 있어서는 石井등[6,7]이 ^{14}C-γ-BHC를 사용한 追跡子 實驗에 의하여 γ-BHC 수용액이 葉鞘間隙을 모세관현상으로 상승하는 동시에 일부는 뿌리를 통하여 水稻體에 침투함을 확인하였고 塚野등[8]도 화학분석법에 의하여 이 사실을 재확인하였다. 그후 金澤[9]는 pot시험과 포장시험에서 BHC의 처리방법과 현미중의 殘留量과의 관계를 규명한 바 있다.

국내산 食品중 BHC의 殘留量에 대해서는 1968년부터 국립보건연구원을 비롯한 여러 기관에서 조사, 보고된 바 있으나[10-19] 米穀에 관한 資料는 限定된 지역에서의 少數試料에 불과하였다[11-15]. 그리하여 한국산 玄米중 전국적인 규모의 BHC 殘留狀態를 파악하기 어려운 동시에 한국의 環境조건하에서 慣行法에 의한 BHC 사용시 玄米에서의 實際殘留限度를 豫測하기는 매우 곤란한 상태에 있다.

따라서 본 연구는 한국산 玄米중 BHC의 殘留量을 파악하기 위하여 1976년도 전국 각지에서 생산된 玄米시료 112점과 2개지역에서의 圃場실험에 있어서 이화명충 1,2화기에 BHC를 살포후 수확한 玄米시료에 대하여 BHC 殘留量을 분석하였으므로 이에 그 결과를 보고한다. 이들 결과는 우리나라에 있어서 殘留性農藥으로 문제시되고 있는 BHC에 대한 米穀중의 殘留許容量의 設定 또는 安全使用基準이 잘 지켜지는가를 확인하는 데 있어서 매우 有用한 基礎資料가 될 것으로 사료된다.

재료 및 방법

1. 產地別 米穀시료

전국 각지역에서 1976년도산 벼(통일계통)를 각도별 미곡생산량에 비례하여 112개 시료를 Table 1과 같이 500 g씩 수집하였고 玄米로 만든 후 60 mesh로 분쇄한 것을 殘留量분석에 제공하였다.

2. 圃場실험

현미에서의 BHC 殘留性을 시험하기 위한 포장실험은 일본 農林省 農藥檢査所 "農藥의 作物 殘留試驗 實施要領(1973. 4. 2)"에 준하여 1977년중 다음과 같이 실시하였다.

1) 재배품종 : 통일벼(밀양 23호)

2) 포장위치

中部지방 : 경기도 양주군 미금면 호평리 526번지(한국원자력연구소 시험농장)

湖南지방 : 전라북도 익산군 춘포면 대장촌리 623-1번지

3) 實驗圃설정 및 재배관리

1구당 90평이되도록 區劃후 灌漑排水에 의하여 서로 오염되지 않도록 뚝을 쌓아 9구를 설정하였다. 다음

Table 1. Collection of rice samples for BHC analysis

Province	Rice production (1976, 1,000ton)	Number of samples	Location (number of samples)
Kyonggi(京畿)	751	14	김포(2) 안성(2) 양평(2) 고양(1) 이천(1) 평택(1) 포천(1) 화성(1) 파주(1) 부천(1) 의정부(1)
Gangwon(江原)	212	7	원성(1)춘성(1)영월(1)평창(1)명주(1)양양(1)홍천(1)
Choongbook(忠北)	341	10	보은(2) 옥천(2) 음성(2) 청주(2) 영동(1) 괴산(1)
Choongnam(忠南)	775	15	논산(4) 예산(3) 홍성(3) 보령(2) 부여(2) 아산(1)
Jeonbook(全北)	749	15	이리(2) 완주(2) 부안(2) 임실(2) 남원(2) 순창(2) 고창(1) 김제(1) 정읍(1)
Jeonnam(全南)	931	18	고흥(2) 승주(2) 화순(2) 광양(2) 신안(2) 보성(2) 담양(1) 광산(1) 함평(1) 영암(1) 곡성(1) 여천(1)
Kyongbook(慶北)	791	15	월성(2)금릉(2)안동(2)영일(1)울진(1)상주(1)달성(1) 청송(1) 고령(1) 선산(1) 성주(1) 영덕(1) 예천(1)
Kyongnam(慶南, 釜山)	660	15	울주(3)김해(3)울산(2)진양(2)합천(2)고성(2)밀양(1)
Jeju(濟州)	5	3	북제주(2) 남제주(1)
Total	5,125	112	

Table 2. Conditions for the cultivation of paddy rice

	Kyonggi area	Jeonbook area
Transplanting	June 1	June 12
Pesticide application		
First generation time of rice stem borer	June 19	June 20
Second generation time of rice stem borer	August 9	August 15
Harvesting	October 10	September 23
Soil condition	Sandy loam	Silty loam

무처리구(C), 이화명충 一化期살포구(A), 이화명충 二化期살포구 (B)를 각각 3구씩 Fig. 1과 같이 혼합배치하였다.

시험포장의 肥培管理는 농촌진흥청이 권장하는 표준경작법에 준하여 수행하였으며 재배일정 및 토양조건은 Table 2와 같다.

4) 撒布藥劑

BHC 6%입제(한국농약주식회사 제품)를 사용하였는바 이화명충 1화기에는 4 kg/10 a, 이화명충 2화기에는 3 kg/10 a를 살포하였다.

5) 시료채취

수확시기에 도달하여 구획 변두리를 제외한 각 구내의 13개 代表地點에서 한포기씩 刈取후 벼를 수확하였고 실험실에서 玄米로 만든후 60 mesh로 분쇄한 것을 잔류량 분석에 제공하였다.

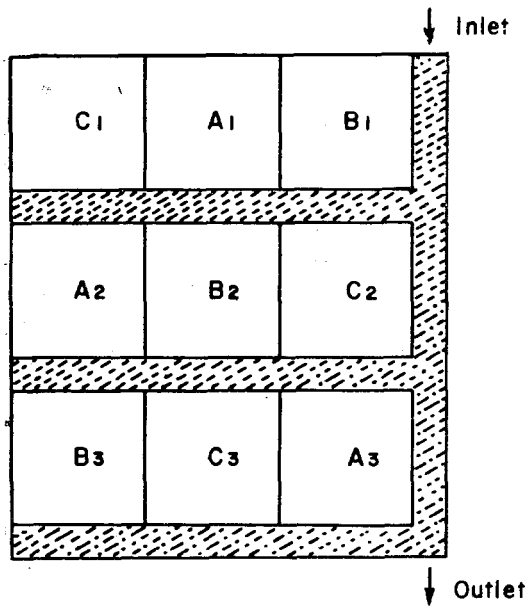

Fig. 1. Allocation of field lots for BHC residue experiment
A : BHC sprayed at 1st generation time of rice stem borer
B : BHC sprayed at 2nd generation time of rice stem borer
C : Control without spray

3. BHC 殘留量의 분석방법

1) 추출 및 정제

Acetone extraction—florisil column법[20]에 준하여 다음과 같이 추출, 정제하였다. 즉, 60 mesh이하로 분쇄한 시료 20 g을 원통여지에 취하여 100 ml의 아세톤으로 Soxhlet장치에서 9시간 추출하였다. 추출액을 glass filter (pore size : 10~15 μ)로 吸引여과하고 5 ml씩의 아세톤으로 3회 씻어내렸다.

여액을 50°C 이하에서 감압농축한 후 30 ml의 아세톤으로 분액여두에 옮기고 10 ml씩의 아세톤으로 2회 용기를 세척하여 옮겼다. 2% 황산소오다용액 250 ml와 50

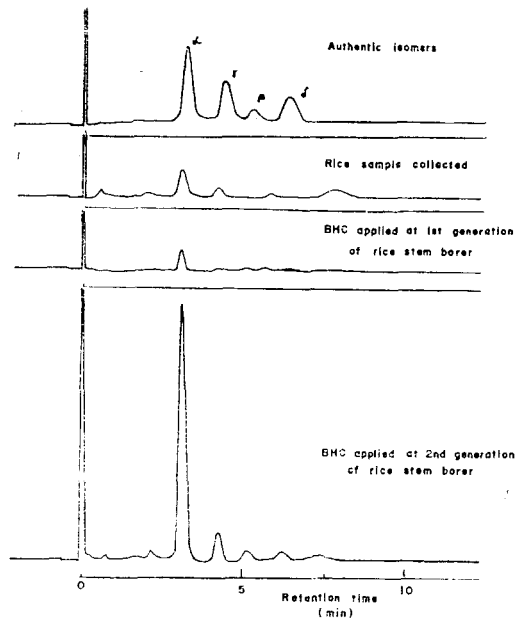

Fig. 2. Gas chromatograms of BHC residues in brown rice samples
Column : 5% OV-17/80-100 mesh Chromosorb W, AW
Column temperature : 200°C
Detector : electron capture detector(^{63}Ni)
Carrier gas flow rate : 75 ml N_2/minute

ml씩의 n-hexane을 가하고 추출한 후 수용액층을 버리고 n-hexane층에 무수황산소오다를 가하여 脫水한 후 50 ml의 acetonitrile을 가하여 1분간 진탕하였다. Acetonitrile층을 1L분액여두에 옮기고 남은 hexane층에 다시 50 ml acetonitrile을 가하여 1분간 진탕하였다. Acetonitrile층을 먼저의 acetonitrile 추출액에 합쳤다. 여기에 2% 황산소오다용액 250 ml를 가하여 혼합한 후 50 ml의 n-hexane을 가하여 1분간 추출하였다. 수용액층을 버리고 남은 hexane층은 10 ml의 증류수로 2회 세척한 후 무수황산소오다 용액을 넣어 脫水후 50°C 이하에서 감압농축하였다. 농축액을 florisil column(1.5×30 cm, florisil 10 g, 上層에 6 g 무수황산소오다)에 가한 후 n-hexane: ethyl ether(95:5) 혼합용매(전개속도 5 ml/분)로서 溶出시켰다. 용출액은 Kunderna-Danish 농축기에 의해 농축후 5 ml의 일정량으로 하고 이중 3 μl를 gas chromatography에 의하여 분석하였다.

2) Gas chromatography에 의한 분별정량법

Gas chromatography조건은 旣報[10]에 준하였으며 column packing material로는 5% OV-17(methyl phenyl silicone)/60-100 mesh Chromosorb W, AW를 사용하였다. 본 실험조건하에서 BHC 異性體표준품 및 현미시료에 대하여 얻은 gas chromatogram은 Fig. 2와 같다.

결과 및 고찰

1. 產地別 玄米중 BHC 殘留量

각 道別 미곡생산량에 비례하여 전국 각지에서 수집한 1976년산 통일계통 玄米시료 112점에 대하여 BHC 이성체별로 잔류량을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 產地道別로 총 BHC 잔류량 평균치를 보면 全北, 慶南, 忠南產이 全國平均値보다 많았으며 어느 지역에서의 현미에서도 미량이나마 BHC가 검출되었다. 또한 BHC 이성체별로 잔류량을 보면 $\alpha > \gamma > \beta > \delta$ 순으로 검출되었는 바 국내에서는 γ-BHC製劑인 lindane보다 total BHC 製劑가 훨씬 많이 소비되었으므로 BHC 제제중의 이성체 비율(BHC 6% 粒劑의 분석결과 α 68%, β 8%, γ 16%, δ 8%이었음)에 따라 잔류량이 나타난 것으로

Table 3. BHC residues in rice samples produced in various districts of Korea in 1976

(Unit : ppm for brown rice)

Province	Number of samples		α-BHC	β-BHC	γ-BHC	δ-BHC	Total BHC
Kyonggi	14	Range	TR-0.0048	ND-TR	ND-0.0029	ND	0.0020-0.0065
		Mean	0.0028	0.0002	0.0014	ND	0.0044
Gangwon	7	Range	TR-0.0029	ND	ND-TR	ND	0.0010-0.0039
		Mean	0.0016	ND	0.0004	ND	0.0021
Choongbook	10	Range	TR-0.0048	ND	ND-0.0033	ND	0.0010-0.0058
		Mean	0.0023	ND	0.0010	ND	0.0033
Choognam	15	Range	TR-0.0224	ND-TR	TR-0.0052	ND-0.0102	0.0020-0.0378
		Moan	0.0056	0.0004	0.0021	0.0010	0.0091
Jeonbook	15	Range	0.0024-0.0104	ND-0.0096	TR-0.0080	ND-0.0037	0.0056-0.0167
		Mean	0.0057	0.0008	0.0033	0.0033	0.0102
Jeonnam	18	Range	TR-0.0048	ND-0.0122	ND-0.0037	ND	0.0010-0.0174
		Mean	0.0030	0.0008	0.0015	ND	0.0053
Kyongbook	15	Range	TR-0.0027	ND	ND-TR	ND	0.0010-0.0037
		Mean	0.0022	ND	0.0008	ND	0.0030
Kyongnam	15	Range	TR-0.0270	ND-0.0332	ND-0.0052	ND-0.0108	0.0010-0.0762
		Mean	0.0046	0.0030	0.0011	0.0011	0.0098
Jeju	3	Range	TR-0.0027	ND	ND-TR	ND	0.0020-0.0037
		Mean	0.0019	ND	0.0007	ND	0.0026
Whole	112	Range	TR-0.0270	ND-0.0332	ND-0.0080	ND-0.0108	0.0010-0.0762
		Mean	0.0036	0.0007	0.0015	0.0003	0.0061

ND : non-detectable

TR : trace ($\alpha,\gamma,\delta < 0.002$ ppm, $\beta < 0.006$ ppm) (Half-value of the upper limit was used in calculating total and average.)

Table 4. Detection frequency of BHC residues in brown rice produced in 1976

Range	Number of samples	Detection frequency(%)
0 ~0.0050	74	66.1
0.0051~0.0100	26	23.2
0.0101~0.0500	11	9.8
0.0501~0.1000	1	0.9
Total	112	100.0

생각된다

BHC잔류량의 檢出濃度범위를 보면 Table 4와 같이 현미시료의 89.3%가 0.01 ppm 以下였고 9.8%가 0.01~0.05ppm, 0.9%(1점시료)만이 0.05~0.10 ppm이었다. 0.01 ppm 이상이 검출된 12개 시료의 대부분이 全北, 慶南, 忠南에서 나왔는데 이 지역에서의 잔류량 평균치가 비교적 높은 현상과 相通되는 점으로서 이 지역에서의 BHC 소비량과 관련이 깊을 것으로 생각된다. 특히 본 조사에서 검출된 최고치인 0.0762 ppm은 慶南 高城郡내에서 생산된 현미로서 수도에 대한 BHC의 安全使用基準(이화명충 1화기에 한하여 10 a 당 2~3 kg)을 違背하여 BHC를 대량 또는 뒤늦게 살포한 것이 아닌가 생각된다.

현재까지 우리나라에서 조사된 국내산 쌀에서의 BHC 殘留量에 대한 平均分析値를 보면 1970년 0.012 ppm (γ-BHC)[11], 1971년 0.011 ppm(γ-BHC)[12] 1972년 0.007 ppm(γ-BHC),[13] 1973년 0.008 ppm(total BHC)[14]로서 본 조사에서의 결과보다 일반적으로 높은 값을 나타내었다. 그러나 이 기간중 BHC의 소비량에는 큰 차이가 없었다. 또한 상기한 조사보고에서는 少數의 試料(3~5개)에 대하여 여러 종류의 有機鹽素系농약을 동시에 분석하였으므로 分析値의 正確性을 기대하기 어렵다. 따라서 全國的인 代表値로 받아주기에는 곤란하며 본 조사에서와 같이 單一食品에 대하여 전국적으로 多數試料를 분석한 것은 이번이 최초의 일이라 할 수 있다.

2. 圃場실험에 의한 현미중 BHC 殘留量

慣行法에 의한 수도재배중 BHC를 살포할 경우 수확물인 현미중의 BHC 잔류량을 조사하기 위하여 중부지방인 京畿道 楊州지역과 호남지방인 全北 裡里지역에서 실시한 포장실험 결과는 Table 5, 6과 같다.

두처리구를 보면 全北지역이 京畿지역보다 BHC 잔류량이 약 2.3배로서 산지별 현미시료중 BHC 잔류량 평균치와 거의 비슷한 경향을 나타내었다. BHC를 이화명충 1화기에 살포후 수확한 현미에서의 잔류량을 무처리구와 비교할 때 京畿지역에서는 많이 증가하였으나 全北지역에서는 약간만 증가하였다. 그러나 어느 지역에서도 0.025 ppm을 초과하지는 아니하였다.

이화명충 2화기에 BHC를 살포한 현미에서는 0.05~0.20 ppm 정도로 잔류하였으며 특히 全北지역에서 많이 잔류하였다. 이는 BHC 살포후 수확시까지 京畿지

Table 5. BHC residues in brown rice by field experiment (Kyonggi area)

(Unit : ppm, average of duplicate analysis)

Treatment	Replication	α	β	γ	δ	Total
Control (without spray)	1	0.0026	TR	TR	TR	0.0076
	2	0.0021	TR	TR	TR	0.0071
	3	0.0041	TR	TR	TR	0.0081
	Average	0.0029	TR	TR	TR	0.0076
Sprayed at 1st generation of rice stem borer	1	0.0141	0.0170	0.0015	0.0023	0.0349
	2	0.0082	0.0120	0.0120	0.0020	0.0243
	3	0.0029	TR	TR	ND	0.0069
	Average	0.0084	0.0107	0.0015	0.0014	0.0220
Sprayed at 2nd generation of rice stem borer	1	0.0484	0.0106	0.0076	0.0027	0.0693
	2	0.0449	0.0060	0.0109	ND	0.0618
	3	0.0286	0.0060	0.0038	TR	0.0394
	Average	0.0406	0.0075	0.0074	0.0012	0.0568

ND : non-detectable

TR : trace ($\alpha,\gamma,\delta<0.002$ ppm, $\beta<0.006$ ppm)

(Half-value of the upper limit was used in calculating total and average.)

Table 6. BHC residues in brown rice by field experiment (Jeonbook area)

(Unit : ppm, average of duplicate analysis)

Treatment	Replication	α	β	γ	δ	Total
Control (without spray)	1	0.0098	0.0097	0.0030	TR	0.0235
	2	0.0089	0.0030	0.0046	0.0081	0.0246
	3	0.0038	ND	TR	TR	0.0058
	Average	0.0075	0.0042	0.0029	0.0034	0.0180
Sprayed at 1st generation of rice stem borer	1	0.0104	TR	0.0031	0.0088	0.0253
	2	0.0079	0.0086	TR	TR	0.0185
	3	0.0067	0.0112	TR	0.0020	0.0209
	Average	0.0083	0.0076	0.0017	0.0039	0.0215
Sprayed at 2nd generation of rice stem borer	1	0.0811	0.0186	0.0139	0.0592	0.1728
	2	0.1086	0.0354	0.0163	0.0156	0.1759
	3	0.1341	0.0291	0.0174	0.0123	0.1929
	Average	0.1079	0.0277	0.0159	0.0290	0.1805

역에서는 60일, 全北지역에서는 40일경도 밖에 경과하지 않은 탓으로 BHC의 自然分解가 일어나지 않았기 때문으로 해석된다.

이 殘留量은 金澤[9]의 포장실험결과와 비슷하였다. 현재 국내에서 이화명충 1화기에 한하여 BHC를 살포할 수 있도록 작물별 安全使用基準을 설정한 것은 매우 타당성 있는 결정이라 할 수 있다.

3. 현미중 BHC의 殘留許容基準

BHC는 사람과 동물에 대한 急性毒性이 매우 낮아 큰 문제가 되지 않으나 自然生態系의 파괴와 아울러 生物濃縮에 의한 慢性毒性에 대한 우려 때문에 食品중 잔류허용량이 설정되어 있다. 따라서 BHC의 잔류허용량 설정에 필요한 毒性資料와 절차를 보면 다음과 같다.

1) 人體許容 1日 섭취량 (ADI)

長期間에 걸친 동물실험에 있어서 아무런 有害性이 인정되지 않는 농약 섭취량의 최대치인 最大無作用量 (maximum no-effect level)은 γ-BHC에서 1日 체중 1 kg 당 1.25 mg이다. ADI는 인간이 일생동안 계속 섭취하여도 아무런 영향이 없는 양으로서 γ-BHC에서는 최대무작용량(1.25 mg/kg/day)에 安全係數 1/100을 곱하고 국민의 평균체중 50 kg을 곱하여 0.625 mg/person/day로 설정되고 있다. (FAO/WHO합동 잔류농약 전문가위원회에서 1963년 결정).

2) 殘留許容量의 設定

잔류허용량이란 농약으로 오염된 식품을 섭취하여도 ADI에 도달하지 않기 위해서 각 식품에 잔류하여도 무방한 基準농도로서 ADI를 汚染된 식품의 성인 1일 섭취량(kg수)으로 나누어서 얻게 된다. 해당농약이 特定食品에만 잔류할 때는 해당식품의 섭취량으로, 모든 식품에 잔류한다고 판단될 때는 식품의 총섭취량으로 나누게 된다.

日本의 예를 보면 γ-BHC에 대한 ADI 0.625mg/person/day를 1인 1일 식품섭취량 0.95 kg으로 나누면 0.625/0.95=0.657 ppm이 되므로 1968~9년 각종 채소와 과실에 대한 잔류허용량으로서 γ-BHC 0.5 ppm을 설정한 바 있다. 한편 동물에 대한 만성독성을 보면 $\beta>\alpha>\gamma>\delta$의 순위가 되며 더 엄격한 規制를 인식하여 1970년부터는 총 BHC로 하여 0.2 ppm으로 설정하고 있다 (현미, 소맥, 두류도 포함시킴).

3) 實際殘留限度(practical residue limit)의 검토

이것은 慣行法에 의하여 농작물에 농약을 살포한 경우 식품에 실제로 나타나는 농약의 최고잔류량으로서

Table 7. Limit of tolerance for γ-BHC residue in various countries

(Range for fruits and vegetables)

Country	Tolerance (ppm)
FAO/WHO	1~7
U.S.A.	1~7
Australia	7
New Zealand	5
Sweden	1~2
West Germany	1
Netherlands	1
Japan	0.5 (0.2*)

*Total BHC

2)항에서 설정한 잔류허용량과 비교하여 낮은 편을 허용량으로 채택하는 것이 관례로 되고있다.

이상과 같은 원칙하에 BHC에 대한 외국에서의 殘留許容量 例를 보면 Table 7과 같다. 일본에서는 主食으로서 다량 섭취하는 米穀재배에 BHC를 사용하기 때문에 낮은 허용량이 설정되어 있고 歐美諸國에서는 주로 과실, 채소에 사용하기 때문에 높은 허용량이 설정된 것으로 간주되며 다른 한편 일본은 有害물질의 毒性評價에 있어서 지나치게 민감한 것이 아닌가 생각된다.

玄米중 BHC의 殘留量은 해당농약의 살포량 및 살포회수와 깊은 相關性이 있는 것으로 알려져 있으나[9] 현재 우리나라의 작물별 安全使用基準과 같이 수도의 이화명충 1화기 1회에 한하여 사용할 경우 玄米 중 BHC의 잔류량은 일본에서의 엄격한 許容量인 0.2 ppm을 절대로 넘지 않을 것으로 생각된다. 더우기 玄米는 사람이 섭취하기 전에 搗精, 水洗, 炊飯이라는 여러 과정을 거치게 되므로 이에 따른 許容量의 설정 문제는 아직도 논란의 대상이 되고 있으므로 더 많은 연구가 수행되어야 할 것이다.

우리나라에서 있어서 농약의 規制는 農藥管理法에 근거한 작물별 安全使用基準에 의하여 실시하고 있다. 그러나 잔류농약에 의한 피해는 궁극적으로 식품섭취에 의한 人體被害를 고려해야 되므로 食品중 잔류농약 許容量의 설정이 시급히 요청되고 있다. 그리하여 국민대중이 殘留農藥으로부터의 被害意識을 탈피할 수 있게 하는 동시에 農藥生產業界의 育成과 環境保全의 목표를 달성할 수 있도록 農藥의 生產, 使用 및 殘留문제를 科學的 근거하에 規制해야 될 것이다.

요 약

한국산 玄米중 有機鹽素系살충제인 BHC의 殘留量을 파악하기 위하여 전국각지에서 蒐集한 현미시료와 圃場실험에 의한 시료중 BHC 잔류량을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 各道別 미곡생산량에 비례하여 수집한 1976년산 통일계통 현미시료 112점에 대한 총 BHC 잔류량 平均値는 0.0061 ppm, 檢出範圍는 0.0010~0.0762 ppm이었다.

2) 産地別로는 全北, 慶南, 忠南産이 全國平均値보다 많았고 異性體別로는 $\alpha > \gamma > \beta > \delta$의 순으로 검출되었으며 濃度別 檢出頻度는 0.01 ppm 이하 89.3%, 0.01~0.05 ppm 9.8%, 0.05~0.10 ppm 0.9%이었다.

3) 慣行法에 의한 水稻재배중 살포한 BHC의 잔류성을 京畿지역과 全北지역에서 시험한 결과 이화명충 1화기에 살포(BHC 6% 粒劑 4 kg/10 a)한 경우의 현미에서는 무처리구보다 약간 증가하였으나 0.035 ppm을 초과하지는 아니하였다. 한편 이화명충 2화기에 살포(6% 粒劑 3 kg/10 a)한 경우의 현미에서는 0.04~0.19 ppm 범위로 殘留하였다.

본 연구는 韓國農藥주식회사와의 用役契約에 의하여 이루어졌으므로 이에 謝意를 표한다.

참 고 문 헌

1. 日本環境廳 水質保全局 土壤農藥課(編) : 農藥汚染, 白亞書房, 東京 (1974).
2. 坂井弘 : 農業公害 핸드북, 地人書館, 東京 (1974).
3. 李瑞來 : 韓國에서의 國家發展과 人間環境에 관한 會議 報文集, 韓國原子力研究所, 서울大學校 環境大學院, p. 305 (1975).
4. Casida, J. K. and Allen, T. G.: *Agr. Chemicals*, **7**, 41 (1952).
5. Lichtenstein, E. P.: *J. Agr. Food Chem.*, **7**, 430 (1959).
6. 石井象二郎, 圓城寺定男, 關口計主 : 防蟲科學(日本), **24**, 184 (1959).
7. 石井象二郎, 平野千里 : 日本應用動物昆蟲學會誌, **6**, 28 (1962).
8. 塚野豈, 鈴木照磨 : 防蟲科學(日本), **27**, 12 (1962).
9. 金澤純 : 農業技術研究所報告 C (病理昆蟲) (日本), **25**, 109 (1971).
10. 朴聖錫, 韓成植 : 農村振興廳 植物環境研究所 試驗研究報告書, I-173 (1967).
11. 노정배, 송철, 김기경, 윤공덕, 권혁희, 이정수 : 국립보건연구원보, **7**, 237 (1970).
12. 盧晶培, 宋哲, 權赫姬, 金吉生, 申碩釬, 李興在, 元敬豐, 朱昌栢 : 국립보건연구원보, **8**, 261 (1971).
13. 盧晶培, 宋哲, 權赫姬, 金吉生, 李興在, 元敬豐, 池文煥 : 국립보건연구원보, **9**, 191 (1972).
14. 盧晶培, 宋哲, 申光淳, 金吉生, 李興在, 元敬豐, 池漢燮 : 국립보건연구원보, **10**, 257 (1973).
15. 權肅杓, 尹明照, 金政炫, 鄭勇, 任昌國 : 中央醫學, **22**, 573 (1972).
16. 權赫姬, 金東君, 崔德一, 金元圭, 李文嬉, 尹公德 : 국립보건연구원보, **10**, 291 (1973).
17. 金命鎭, 權肅杓, 任昌國, 金貞泰, 郭顯模 : 最新醫學, **17**, 1705 (1974).
18. 朴昌奎, 李奎承, 兪在潤 : 한국농화학회지, **17**, 177 (1974).
19. 李瑞來, 姜淳英 : 한국식품과학회지, **8**, 219 (1976).
20. 日本分析化學會 關東支部(編) : 公害分析指針 7, 食品編 1-b, 共立出版株式會社, 東京 p. 35 (1972).