

農藥의 管理 및 流通의 問題點과 改善策

裴 大 漢

Discussions on Pesticides Management and Marketing in Korea

Daihan H. Bai

ABSTRACT

An emphasized analysis and reviews on the progress of pesticide managements for the past 10 years through the statistics in Korea are summarized in this continued studies in connection with the fundamental aspects and direction of advanced pesticide industry and improved plant protection policies for 1980's.

Remarkable development and changes are observed in the plant species and varieties, plantation practices and production techniques as well as pest infestations and controls in the last decade, but no normal achievement and operations are recognized on the pesticide management and marketing system especially. Realistic plant protection administration and pesticide regulations in accordance to the industrial modernization and pest management advancement must be adjusted in accordance with national economic progress and desirable agricultural structure for 1980's.

Special considerations are stated on the strengthening of research and inspection program for the quality products and control with the efficacy and safety use of pesticides. More serious attentions are noted on the over production and flooded stocks under struggled market demands and sales competitions with lethal financial difficulties by producers.

Through the status analyzed for the last decade, the integrated pest management and cooperative basic control pattern under positive self-forecasting system by farmers are also urged for the effective and economic pest control measures. The problems and solutions discussed here on the advanced pesticide management as well as the cooperation on the self-ordered quality control and market managing systems in 1980's as it is a desired projection for the further improvement. Most of outstanding and necessary statistics and data in the past decade are also summarized here for references in connection with the previous report.

I. 緒 論

農藥의 生產과 消費의 實態에 關한 考察(本 學會誌
17권 2호, 1978)에서는 1971~1979年間의 農藥產業과

病虫害防除에 關한 資料를 集計分析하고 當面 課題의
發展方向을 論議하였는데 이어서, 이 論題下에서 1
70年代를 中心으로 한 最近 10個餘年間의 農藥需給
作物保護 全般에 걸친 發展過程과 動向을 統計資料를
分析을 通하여 確實히 把握하고 農藥의 管理와 流通의

題에重點을 둔 評價와 綜合的인 考察 및 對策을 講究하여 1980年代의 作物保護 施策遂行의 合理化와 農藥產業發展의 正常化를 위한 問題點과 改善策을 要約 提示하였다.

農藥管理法(1957. 8. 28, 法律 제445호)이 공포된지 25년, 그리고 植物防疫法(1961. 12. 30, 法律 제908호)이 시행된지도 만 20년이 경과하였으니, 한국의 농약산업도 이제 성년기에 들어섰다. 그간 농약관리법은 2회에 걸친 改正(69. 5. 22, 79. 12. 28)과 2회의 全面改正(77. 12. 31, 80. 12. 31)을 거치는 동안 많은 변화와 발전이 이루어 졌으며, 특히 食糧增產施策의 遂行과 農作物病蟲草의 防除効果에 기여한바 대단하였으며, 至 農業科學의 發展과 農業技術의 보급 및 所得增大에 이바지한바 成果는 대단하였다.

病害虫發生豫察事業과 共同防除體制의 基礎確立에서부터 新農藥의 開發과 藥劑防除技術의 確立으로 農藥의 生產 및 消費는 急增되었으며, 防除機具와 航空防除의 普及등은 防除効率의 增大에 크게 貢獻되어 農業生產의 安定을 이루할 수 있었으나, 한편으로는 病害虫의 生態와 作物栽培內容에 異變을 招來하게 되었을뿐 아니라, 環境保全과 公害問題에도 影響을 미치게되어 食糧武器化와 農藥安全使用이란 세계적 공통파제 속에서 試驗研究와 技術普及의 必要性은 더욱 增大되고 있다.

1970年代에는 作物의 種類와 品種, 栽培體系와 生產技術, 그리고 病害虫의 發生과 防除法 等에 初期의 發展과 變化가 이루어졌으나 農藥의 需給管理와 流通體制面에서는 아직도 正常的 軌道에 오르지 못한 落後狀態에 있음으로, 効率의in 施策과 制度의 定着위에 農藥의 產業의 體質과 流通秩序의 改善이 時急한 實情에 있으며, 至 1980年代의 經濟發展과 農業構造의 轉換에 對處할 수 있는 基盤造成이 不可避한 時點에 있다.

優秀農藥의 開發促進과, 品質向上을 통한 藥効와 經濟性的 提高를 貢献할 수 있는 試驗研究의 強化와 在庫登録制度의 確立은勿論, 過剩生產과 在庫過多에서 오는 競爭販賣와 資金壓迫에서 벗어나고 自律의 品質管理와 流通秩序를 維持管理할 수 있는 生產販賣의 協同이 實現되어야 하겠으며, 至 農民水準에서의 自體의 豫察活動과 基幹防除體制의 強化속에 綜合防除과 共同集團防除體系의 確立으로 藥劑使用의 効率과 安全性이 保障되어야 하겠기에 1970年代의 管理와 流通의 問題點과 그 施策등을 論議하면서 1980年代의 趨勢과 未來像도 아울러 考察하였다.

II. 農藥의 生產과 消費

人口의 增加와 生活의 向上에 따르는 食糧의 增產과 供給의 必要性은 날로 높아나고 있으며, 品種改良과 多收栽培技術의 普及은 오히려 病虫草의 生態的 變化와 그 發生의 多樣化를 助長시켜 防除法의 確立을 어렵게 만들고 있을뿐 아니라, 한편 農藥抵抗性의 擴大와 耐病虫性의 喪失등은 防除回數와 農藥使用量을 增加시키고 省力的 機械化 防除을 促進하여 農藥의 生產과 消費를 加速화시켜 왔다.

1970년대는 綠色革命을 이룩한 韓國은 물론, 세계적으로 제 1차 농약사용의 全盛期를 이루었는데, 總使用量의 25%를 차지하고 있는 開發途上國들이 앞장서게 될 제 2차 盛需期은 1990년대로 추정된다. 따라서 세계 人口의 25%를 擁유하는 先進國隊列에 들어서는 1980년대의 韓國은 이제 농약의 量의增加가 아닌 質의 向上으로 轉換되어 防除効率과 収益性을 높일 수 있는 綜合防除의 定着化時代에 들어가게 될 것이다, 앞으로 농약의 사용량은 현재의 水準에서 멈추어 있게 하면서 그 품질(品質)과 약효(藥効)를 상승시키고 耕種法改善과 防除技術의 向上으로 農業생산과 所得增大를 이룩해야 할 것이며 이를 貢献할 수 있는 生產과 消費의合理化가 이루어져야 하겠다.

1. 農藥生產의 種目(표 1)

현재 韓國에서 供給되고 있는 農藥原劑數는 514品目이며 이 중 國內 合成은 65종으로 차급률은 12%에 불과하여 원료자원이 빈곤한 韓國은 앞으로도 높은 輸入依存度를 계속하게 될 것이다.

登録된 農藥名數는 53종이나 실제 사용되고 있는 商品數는 531종에 달하고 있어 品目告示制의 실시에 따라 主成分別로는 217品目으로 출여지고 商標數로서도 261종으로 감소되었으나, 각 製造會社별로 같은 品目의 生產競爭과 農藥名, 記號名, 品目名, 商標名 등의 혼용으로 生產과 流通販賣 및 農民의 不便을加重시키게 되었다. 농약의 種類數와 品目數는 年平均 10品目, 10%의 증가로 현재의 169種 217品目보다 더욱 높아나게 될 것이나 商標名數는 新農藥開發의 제한과 자연감소나 劑型別 겸용 등으로 오히려 지금보다 증가되지는 않을 것으로 예상됨으로, 농약종류가 많아 사용자의 불편이 많다하여 實效성이 적은 품목기호나 품목명의 사용을 강요할 것이 뜻되는 것 같다. 주성분명을 한국식 발음의 편리에 따라 만들어진데다 뜻이 없거나 통하지 않는 外來語로된 품목명으로 바꾸어 다시 품목기호까지 만들어 붙였지만 결국은 상표명을 쓰는 것보다

Table 1. Number of Pesticide produced by genera name

Name	Number of pesticides						
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Agrochemical (Kind)	108	114	133	143	148	169	169
Technical (Item)	145	148	160	196	208	233	217
Commercial (Trade mark)	216	226	230	297	302	331	261
Total	88,783	176,020	121,141	129,558	207,967	166,821	126,463
(%)	(100)	(123)	(109)	(120)	(171)	(202)	(186)
M/W	37,131	50,537	43,655	58,780	104,353	145,814	161,809
(%)	(100)	(136)	(118)	(158)	(281)	(393)	(436)

Table 2. Pesticide manufacture and supply

Kind		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Production	F	88,783	176,020	121,141	129,558	207,967	166,821	126,463
(A)	a.i	8,642	10,638	9,444	10,400	14,766	17,431	16,032
	M.W	37,131	50,537	43,655	58,780	104,353	145,814	161,809
Forwards	F	88,289	171,051	115,905	140,170	200,101	151,759	133,272
(B)	a.i	8,619	10,388	9,117	11,309	14,454	16,132	16,069
	M.W	37,211	47,789	42,111	63,781	101,590	134,831	160,144
Security of MACF	F	54,637	121,960	66,553	78,581	146,550	90,688	65,937
(C)	a.i	4,531	5,369	3,725	4,301	7,641	7,178	6,602
	M.W	23,078	28,614	20,056	29,428	62,195	62,529	65,379
Supply of NACF	F	41,437	121,960	79,132	94,262	110,264	93,767	60,745
(D)	a.i	3,541	4,435	4,180	4,877	6,794	6,951	5,421
	M.W	17,334	24,939	22,397	33,000	51,896	59,117	54,330
A/B a.i %		99.7	97.6	96.5	108.7	97.9	92.5	100.2
B/C a.i %		52.4	50.5	39.4	41.4	51.7	41.2	41.2
A/D a.i %		41.0	41.7	44.3	46.9	46.0	39.9	33.8
% (A) F		100	123.1	109.3	120.3	170.9	201.7	185.5
(B) F		100	120.5	105.8	131.2	167.7	187.2	186.4
(B) M/W		100	128.4	113.2	171.4	273.0	362.3	430.4

(F; Formulation in M/T, a.i: active ingredient in M/T, M.W; Amount in million Won.)

商品性과 國際性도 없고 流通과 使用면에서도 실리적이 못된다는 결론에 이르렀음으로 농약호칭법은 하루라도 빨리 상표명으로 통일할 것이 요망된다.

1970년대를 중심으로한 한국의 농약생산과 소비의 동향은 物量과 金額면으로 약 7배로 늘어나 年平均 134%의 성장이 이루어졌으나 70년대 後半期에 이르러서는 생산량은 10% 내외의 증가에 머물었으나 공급액은 年平均 156%로 1975년 기준 현재 436%나 오르게 되

어 物量의 186%와 좋은 대조가 되었다. 품질개선과 신 품목개발 없이는 앞으로 製造會社는 市場競爭에서 隘汰될 것이며 高標名의 公식적 사용은 전진한 農藥產業의 成就과 企業發展의 基本要件이 될 것으로 사료된다.

2. 農藥의 製造 및 出荷(표 2)

1975년 이래 현재까지 농약생산의 實物量은 142% 성분量은 186%, 金額은 436%의伸張이 있었는데, 生

產對出荷比率은 93~109%로 많은變化가 없었으나 실제流通物量에서는 使用量의 变動과 在庫量의 累積은 심각하였다. 총공급량중의 農協 농약의 확보비중은 40% 내외이나 소비의 비중은 34%에 불과하여 在庫移越과 外土販賣 등으로 農協의 自體的 缺損은 막대한 것이 되는 것임으로 年間 10% 이상의 過多移越과 重價格의 무리를 과감히 해결하여 資金運轉면에서도合理화를 기한 필요가 있다.

農藥의 製品價格은 1971년에 평균 M/T 당 261,000 원에서 1973년에는 418천원까지 상승하여 1976년에는 237천원으로 69%의 下落이라는 特現象을 나타내어 生產과 販賣의 過渡競爭에 따르는 農藥產業發展의 阻害要因이 크게 造就되었다.

1975년의 主成分 M/T當 平均價格은 4,297 천원이었으나 1981년말 현재는 10,093 천원으로 2.4배로 상승하여 物價增加比의 1.9배와는 큰 차이가 없지만 실제 出荷額은 4배 이상으로 올라 다른 물가상승을 뛰어 넘게 되었으며, 確保量과 在庫移越의 過多等과 아울러 앞으로 農業생산과 農가소득에 미치는 農藥費와 防除費의 부담은 더 높아짐으로 農藥의 管理와 流通과 관

련되는 施策面에서도 심증한 대책과 함께 業界와 農協과 市販商 그리고 農民이 다같이 각성과 협력으로 해결해 나가야 하겠다.

3. 藥種別 生產 및 消費(표 3)

1970년대의 初半까지는 殺虫劑가 總生產量의 65%이상을 차지한데 비하여 殺菌劑는 20%, 除草劑 16%, 기타로 되어 總 274品种中에서는 殺虫 159종, 殺菌 63종, 除草 32종, 殺菌-殺虫混合劑 1종이었다. 日本의 농약상품수는 총 4,162종에 이르며 이중에서 混合劑는 479종이나 되어 韓國의 경우와는 좋은 대조가 되는데 앞으로의 農약개발과 제조 및 사용면에서 크고 참고할바가 있으며, 경제적 손실도 아울러 고려할 바가 있다.

1981년말 현재 총생산 및 소비량은 1975년대비 186%로 신장되었는데 이중에서 殺菌劑는 40%, 殺虫劑는 35%이내의 수요로 그 비중이 역전되었으며 除草劑의 비중도 20%이상으로 상승되고 또 살균-살충제의 생산량도 0.5%에 이르러 총품목수 223종중 혼합제의 총수는 17종으로 7.3%를 차지하게 되었다. 최근 日本의 총 808품목중에는 혼합제가 376종으로 47%까지 차지

Table 3. Pesticide production and consumption by kind

Kind		1975	1975	1977	1978	1979	1980	1981	%
Seed disinfectant	F	2	1	1	127	29	35	40	0.2
	C	1	2	1	127	29	35	41	0.3
Fungi-Insecticide	F	165	241	349	233	318	180	85	0.5
	C	175	238	352	242	239	171	87	0.5
Fungicide	F	1,293	1,531	1,308	1,880	3,740	5,557	6,364	39.7
	C	1,231	1,514	1,336	2,058	3,759	5,414	5,978	37.2
Insecticide	F	5,051	6,465	5,272	5,554	7,263	6,960	5,046	31.5
	C	4,857	6,325	4,918	6,311	7,169	6,075	5,605	34.9
Mitecide	F	147	148	162	187	233	169	166	1.0
	C	138	147	157	203	211	161	194	1.2
Herbicide	F	1,905	2,159	2,246	2,259	2,845	3,523	3,473	21.7
	C	2,139	2,122	2,252	2,204	2,709	3,374	3,270	20.4
Growth regulator	F	8	16	36	61	70	73	69	0.4
	C	7	17	36	60	64	69	73	0.0
Spreader & others	F	70	78	71	99	267	934	788	4.9
	C	70	83	73	105	273	835	822	5.1
Total	F	8,642	10,638	9,444	10,400	14,766	17,431	16,032	100
	C	8,619	10,338	9,117	11,309	14,454	16,132	16,069	100
	% F	100	123.1	109.3	120.3	170.9	201.7	185.5	
	C	100	119.9	105.8	131.2	167.7	187.2	186.4	

(F: Formulation in a.i., M/T, C: Consumption in a.i., M/T)

Table 4. Pesticide production and supply by formulation

Kind		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	%
Emulsifiable concentration(E.C)	F	3,795	3,227	3,323	3,677	4,869	5,485	4,845	30.2
	C	3,684	3,080	3,143	4,125	4,823	4,868	5,094	31.7
Dust (D)	F	530	1,410	848	1,163	1,581	849	441	2.8
	C	498	1,358	810	1,355	1,498	701	588	3.5
Wettable powder (W.P)	F	1,385	2,386	2,014	1,887	2,412	4,018	4,257	26.6
	C	1,302	2,329	1,914	2,164	2,494	3,731	3,941	24.5
Soluble powder (S.P)	F	474	250	383	523	720	468	431	2.7
	C	521	255	364	536	696	495	427	2.7
Granule (G)	F	2,370	3,287	2,897	2,920	4,662	5,550	5,019	31.3
	C	2,517	3,233	2,815	2,894	4,495	2,314	4,999	31.1
Spreader & other	F	88	78	71	230	520	1,062	1,040	6.4
	C	97	83	73	235	448	1,022	1,030	6.4
Total	F	8,642	10,638	9,444	10,400	14,766	17,431	16,032	100
	C	8,619	10,338	9,117	11,309	14,454	16,132	16,069	100
%	F/C	99.7	97.2	96.5	108.7	97.9	92.5	100.2	

(F: Formulation in a.i, M/T, C: Consumption in a.i, M/T)

하면서 대부분이 粉劑로 이용되고 있다는 사실도 앞으로 農藥開發에 反映되어야 하겠으며, 더욱이 韓國의 실정에 알맞는 세成分의 國內合成은 기대하기 어려운 現實에 비추어 既存 농약中에서도 安全度와 實用性이 높고 또 그 理化學的 特性을 쉽게改善할 수 있는 成分들을合理的으로複合한 混合劑를 利用할 수 있도록 新製劑의 開發研究에 置重할 것이다. 현재의 대보분의 제품은 살균 또는 살충의 단일목적으로 1종의 주성분으로 製劑되어 있어 방제작업시에 혼합사용하기에는 지장이 없으나 單價와 流通에도 不利함이 많으므로 처음부터 混合劑로 된 粉劑나 液劑 등으로 生產供給함이 사용자에게 더 有利함을 理解할 필요가 있다.

4. 劑型別 生產 및 消費(표 4)

70년대의 前半期까지 劑型別 生產 및 消費의動向은 乳劑가 50% 이상을 차지하여 105品目中 園藝用은 80種, 水和劑는 82종中 園藝用 72種, 그리고 粉劑 46종과 粒劑 20종은 大部分이 水稻用이며 기타 17종으로 되어 있다. 특히 1975년의 벼멸구의 大發生과 1976년 이후 일질무늬마름병의 방제 확대등으로 粒劑가 20% 이상까지 늘어났으나 1978년 이후의 도열병 방제에는 粉劑의 供給과 防除機具不足등으로 乳液劑만 주로 사용되었다.

70년대 後半期 이후 현재까지 粒劑는 全體物量의 30% 이상으로 급증되고 乳劑는 30%, 水和劑는 25%, 그리

고 粉劑는 3%이하로 急減되었다. 특히 粒劑는 벼농사의 뜻자리와 본담 초기의 渗透性 粒劑施用을 需給計劃과 行政指導의 強化속에 늘어났으며, 또 앞으로 除草劑의 粒劑需要도 增大될 것이豫想되나 綜合防除와 人面積의 省力的 地帶中心의 基幹防除의 定着化등에 따르는 農藥化와 防除費의 經濟性과 收益性을 더욱 심층히考慮해야 할 것이다.

III. 原劑의 合成 및 輸出入

藥劑防除의 普及擴大에 比例하여 農藥需要量은 지난 20여년간 10배 이상增加하였으며, 原劑의 自給率도 1973년에 3종으로 2%에 불과한 것이나 현재는 29종으로 56%의 生産에 까지 이르렀으며, 1975년의 3,756Mkg에서 10,778Mkg의 生산실적을 올리고 있다. 精密化學 분야에서도 新農藥의 開發은 費用이 많이 所要되는 것이며 先進 諸國에서도 1개 主成分의 개발에는 6계단이 걸친 10여년간의 세월과 18,600 : 1의 낮은 成功確率에서 70년대에는 1품목당 364만 \$의 開發費가 소요되었으나 1980년대에 들어서는 1천만 \$이상으로 계산되고 있다.

1. 原劑의 生產 및 供給(표 5)

1975년 이후 原劑의 生產이 本格化되어 1982년 현재 150%의 增加로 總需要量 9,200Mkg중의 50%이상의 國內

Table 5. Technical grade production and supply

Kind		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	%
Fungicide	P	—	90	307	593	1,118	1,466	1,650	17.9
	S	—	73	303	576	929	1,539	1,587	17.0
Insecticide	P	3,105	3,788	3,119	4,893	5,120	5,133	3,009	32.7
	S	2,933	2,778	2,532	6,213	4,845	4,572	3,637	38.9
Herbicide	P	1,931	2,940	2,772	2,177	3,395	3,933	4,529	49.2
	S	2,038	3,120	2,256	2,302	3,348	3,892	4,121	44.0
Others	P	1,043	13	43	76	7	87	14	0.2
	S	1,065	12	43	76	6	89	13	0.1
Total	P	6,079	6,830	5,742	7,738	9,639	10,619	9,202	100
	S	5,976	5,990	5,134	9,166	9,129	10,092	9,357	100
	P	100	112.4	94.5	127.3	158.6	174.7	151.4	
	S	100	100.2	85.9	153.4	152.8	168.9	156.6	

(P: production in a.i. M/T, S: Supply in a.i. M/T)

Table 6. Technical grade synthesis and trading

Kind		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Formulation		8,454	10,338	9,117	11,307	14,454	16,132	16,069
Synthesis		3,756	4,019	3,660	4,466	7,942	9,109	10,778
No. of item		6	8	14	17	23	29	29
% self supply		39	36	39	34	51	56	67
Technical, M/T		6,679	6,880	5,742	7,738	9,639	10,619	9,202
Import(A)								
Technical	M/T	6,663	8,764	5,866	5,257	8,699	10,588	10,778
	M/S	33.6	45.2	32.6	33.4	66.6	81.0	84.3
Intermediate	M/T	3,688	5,412	4,470	7,673	13,748	13,839	12,427
	M/S	8.7	13.2	12.2	14.1	26.0	28.7	28.5
Total	M/T	10,350	14,176	10,336	12,950	21,847	24,426	23,204
	M/S	41.7	58.4	44.8	47.5	86.5	109.7	112,796
Export (B)								
Total	M/T	1,000	558	452	4,124	917	1,115	968
	M/S	0.7	0.6	0.5	1.7	3.2	5.0	5.0
A/B %,	M/T	9.7	3.9	4.3	31.8	4.2	4.6	7.8
	M/S	0.02	0.01	0.01	0.64	0.04	0.05	0.18

(Unit: a.i. in M/T)

七가 실현되었는데, 이중에서도 除草剤는 50% 가까이를 차지하여 殺虫剤 33%와 殺菌剤 18%를 앞서고 있다.

殺菌剤에서는 1976년의 Neoasozin의 合成 90%에서 시작하여 1978년의 280%를 최고로 減少되었으며, 1982년 현재 Kitazin 1,109%를 비롯하여 Zineb 123%,

Carboram 80%, Sankel 78% 등 8개 품목 총 1,650%이 製造되고 있다. 殺虫剤는 1978년에 BHC 3,777%의 生산을 마지막으로 有機磷剤合成으로 代替되어 1979년이 후 Diaton의 생산이 增加되어 年 1,700%에 이르렀으나 1980년부터는 BPMC 1,355%과 경합이 이루어지고

있으며, Parathion, EPN, MPC, DDVP, DEP 등도 각 200~500% 규모로 생산되고 있으며 Accete, Methyl demeton, PAP 등 총 12종, 약 3,000%의 생산공급이 이루어지고 있다. 除草劑는 지난 10여년간에 걸친 TOK와 Machete의 경쟁에서 1976년의 Machete 2,112% : 555%으로 雌雄이 가려져 現在 2,228% : 625%선에서 保合이 계속되고 있으며, Buta 2,929%, Paraco 900%, Nitfen 114%, Lasso 545%, 기타 2,4-D, 2,4-P, Chlot 등 총 7종 4,500%이상이 國產化되고 있으며, 이밖에 Ethopen, M.H, Tomatoton 3종의 生長調整劑 14%의 생산도 계속되고 있다.

2. 原劑의 製造 및 輸出入(표 6)

國內의 農藥原劑 總生產 16萬kg 중 29종 약 1萬kg의 合成으로 67%의 原劑自給이 이루어지고 있으나 앞으로 年間 約 1萬kg의 原劑輸入은 不可避하며, 合成原料 1萬kg 이상을 합하여 23千kg, 112百萬\$의 輸入이 진행되고 있다. 原劑輸入 8,000萬\$의 주내용은 殺菌劑 6,000%, 5,000萬\$, 殺蟲劑 4,000% 3,000萬\$, 除草劑 800% 500萬\$ 등이다. 合成原料 12,427% 28,483천 \$중에는 殺蟲劑 7,000% 13백만 \$, 除草劑 4,000% 1千萬 \$, 殺菌劑 3,000% 500만 \$이 포함되어 있는데, 앞으로 원제의 국산화가 증가될수록 기본원료의 수입은 늘어나게 될 것이다.

현재 農藥으로 使用되고 있는 540여종의 化合物은 대부분 1950~60年代에 開發된 것이며 앞으로 1個農藥

當 12,000 : 1의 成功率과 1,800萬\$의 開發費를 考慮할 때 原體의 毒性만을 問題視할 것이 아니라 製劑의 研究로 그 危險性을 排除 또는 回避할 수 있도록 講究함이 賢明한 일일 것이다.

IV. 農藥需給 및 農協例給

農水產部는 每年初에 農藥需給計劃을 樹立하여 病害虫發生 展望과 防除計劃에 따르는 農藥의 生產 및 供給量을 確定하게 되는데 水稻病害虫防除은 人體로 總栽植面積의 8%이상의 防除回數에 까지 이르고 있는데 農協供給量은 水稻用 農藥所要全量의 50~60%를 確保하고 있다.

農藥은 季節의 商品이며 需要豫測에도 困難이 많음으로 生產과 消費를 連結시키는 流通의 役割은 더욱重要視되는데, 農協과 市販의 二元化供給體制下에서는 더욱複雜한 것이 있다. 現在 農藥의 總物量供給은 農協 60%, 市販 40%이나 水稻用은 80 : 20의 農協主導로 價格도 二重制로 市販이 5~21% 高價로 販賣되고 있다. 앞으로 生產과 供給을 모두 自律化하여 自由競爭體制로 果敢한 刷新을 하거나 農協은 水稻用의 重點品目과 專門用 農藥만 確保供給하는 것도 効率的일 것이다.

1. 作物別 農藥의 需給(표 7)

1975년 기준 1981년의 農藥需要는 物量으로는 2倍이

Table 7. Pesticide production by crops

Kind		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Paddy rice	M/T	2,919	4,140	3,106	3,930	6,439	6,942	5,105
(A)	M/W	19,499	28,506	20,298	30,134	61,796	75,026	74,876
Horticulture	M/T	3,740	4,245	3,986	4,051	5,145	5,959	5,596
(B)	M/W	10,835	13,739	14,110	16,271	23,067	40,808	52,106
Herbicide	M/T	1,905	2,159	2,246	2,259	2,845	3,523	3,473
(C)	M/W	6,290	7,850	8,618	11,251	17,099	25,736	30,753
Others	M/T	78	94	107	160	337	1,008	858
(D)	M/W	508	442	629	1,125	2,391	4,245	4,073
Total	M/W	37,130	37,211	43,655	58,780	104,352	145,814	161,809
	%	100	100.2	11,757	158.3	281.5	392.7	435.8
% (A)	M/T	100.0	141.8	106.4	134.6	120.6	237.8	209.1
(B)	M/T	100.0	113.5	106.6	108.3	137.6	159.3	149.6
(A)/(B)	M/T	128.1	102.5	128.3	103.1	79.9	85.8	91.7
(A)/(B)	M/W	55.6	48.2	69.5	54.0	37.3	54.4	69.6

(Unit: a.i in M/T, M/W : million won)

Table 8. Pesticide supply plan in 1981 and 1982

Kind	Security in 1982				Security in 1981	
	Production	Reserved	Total	%	Total	%
Total	36,470	7,080	43,550	100	44,074	100
Rice pesticides	12,080	4,920	17,000	49.1	17,470	39.6
Fungicides	6,590	2,460	9,050	20.8	9,068	20.6
Seed disinfect.	110	—	110	0.3	131	0.3
Rice blast	4,930	1,690	6,620	15.2	7,030	16.0
Sheath blight	870	500	1,370	3.1	1,070	2.4
Bact. Leaf. b.	540	160	700	1.6	625	1.4
Seed Blight	140	110	250	0.6	212	0.5
Insecticides	5,490	2,460	7,950	18.3	8,402	19.1
Plant hopper	2,020	910	2,930	6.7	3,043	6.9
Stem borer	3,470	1,550	5,020	11.5	5,359	12.2
Horticulture	10,620	—	10,620	24.4	10,622	24.1
Fungicides	5,990	—	5,990	13.8	5,994	13.6
Insecticides	4,630	—	4,630	10.6	4,628	10.5
Herbicide	7,720	—	7,720	17.7	7,720	17.5
Paddy	4,170	—	4,170	9.6	4,170	9.5
Upland	3,550	—	3,550	8.2	3,550	8.1
Others	8,210	—	8,210	18.9	8,262	18.7
Soil insecticide	6,250	—	6,250	14.4	6,249	14.2
Growth regulator	420	—	420	1.0	418	0.9
Seed protect	100	—	100	0.2	153	0.3
Other	1,440	—	1,440	3.3	1,442	3.3

(Unit: a.i M/T)

수 금액으로는 4倍이상으로 증가되었는데, 작물별로는
水稻用은 2倍, 園藥用은 1.5倍, 除草劑는 5倍以上까지
伸長하였다. 즉, 水稻用은 全農藥供給量의 28%, 總
額의 46%를 차지하고 園藥用은 總量의 35%, 總額의
32%, 그리고 除草劑는 總量의 22%, 總額의 20%이내
를 차지하고 있다.

1975년을 기준으로 한 1981년 말까지의 農藥使用量은
水稻用은 210%이상, 園藥用은 150%이상 그리고 除草
劑는 182% 성장하였으며, 價格에 있어서는 水稻用은
3.8倍, 園藥用은 4.8倍, 除草劑는 4.9倍의 상승이 있
었으나 主成分 当 가격은 水稻用은 12,265천원, 園
藥用은 9,311천원, 除草劑는 8,855천원이었고, 水稻用
이 對比한 園藥用 農藥의 供給量은 90%이나 出荷價格
은 70%에 不過하였으나 앞으로 物量과 價格면에 있어
서 園藥用이 水稻農藥보다 많어질 것도豫想된다.

2. 農藥需給計劃의 內容(표 8)

1981~1982년의 水稻病蟲草防除를 위한 需給計劃의

內容은 全體農藥供給量中 殺菌劑 20%, 殺虫劑 20%,
除草劑 10% 등 總量의 50%에 해당되며, 農協供給이
70%이상이 된다. 水稻用 17,000%의 年間確保量중에는
當年の 實務生產量은 80%이내이며 前年在庫나 移越量이
20%이상을 차지하는 實情에 있음으로 農協供給量이
많을수록 流通에 더 많은 問題點을 招來할 우려도
있다. 種子消毒劑는 全量을 農協이 供給하여 왔으며
殺菌劑와 殺虫劑는 72%를 確保하고 있는데 病害虫의
種類와 發生狀態에 따라 當年供給分의 20~30%는 해
마다 在庫나 移越되는데 큰 問題가 있는 것이다.

總需給量中 園藥用藥劑는 殺菌劑 14%와 殺虫劑 18%
를 합친 24%정도이며, 除草劑는 水稻用 10%와 園
藥用 8%를 합친 18%이며, 기타에는 土壤殺虫劑 14%
와 기타 5%를 합친 19%로 되어 있다.

3. 除草劑의 生產 및 消費(표 9)

1955년 2,4-D의 사용에서부터 1965년 이후 PCP와
TOK, Pamcon의 공급과 1968년 이후 乾審直播用 PCP,

Table 9. Herbicide production and consumption by crops

Kind		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1981 NACF
Paddy	P	1,536	1,270	1,906	1,722	2,224	2,751	2,637	1,229
	C	1,093	1,021	1,884	1,742	2,210	2,628	2,470	935
	A	3,350	4,237	6,354	7,312	10,894	15,082	16,792	5,119
Upland	P	204	318	258	405	471	561	545	—
	C	225	241	286	318	356	527	529	—
	A	982	911	982	1,495	2,409	4,803	5,035	—
Orchard	P	37	67	82	132	150	211	291	—
	C	37	68	81	144	143	219	271	—
	A	432	795	1,021	2,050	2,565	4,992	6,424	—
Total	P	1,905	2,159	2,246	2,259	2,845	3,523	3,473	1,229
	C	2,139	2,012	2,252	2,204	2,709	3,374	3,270	935
	A	6,880	7,294	8,357	10,867	15,867	24,877	28,251	5,119
	%	100	106	122	158	231	362	411	(18%)

(P: production in a.i, M/T C: consumption in a.i M/T A: Amount in million won)

Table 10. Pesticide consumption on rice paddy

Year	Acreage (1,000ha)	Fungicide		Insecticide		Herbicide		Total	
		M/T	kg/ha	M/T	kg/ha	M/T	kg/ha	M/T	kg/ha
1971	1,178	174.3	0.1	635.2	0.5	429.9	0.4	1,239.4	1.1
72	1,178	329.1	0.3	1,421.8	1.2	951.4	0.8	1,702.3	1.5
73	1,170	295.3	0.3	1,724.3	1.4	1,170.2	1.0	3,189.8	2.7
74	1,189	236.7	0.2	1,588.2	1.3	1,155.0	1.0	2,979.9	2.5
75	1,198	382.5	0.3	2,425.5	2.0	2,125.4	1.8	4,933.4	4.1
76	1,196	314.0	0.3	3,596.7	3.0	2,012.0	1.7	5,922.7	5.0
77	1,208	305.4	0.3	2,650.6	2.2	2,251.8	1.9	5,207.8	4.4
78	1,219	856.9	0.7	3,543.8	2.9	2,203.9	1.8	6,604.8	5.4
79	1,224	2,331.6	1.9	4,040.2	3.3	2,709.1	2.2	9,080.9	7.4
80	1,220	3,093.5	2.6	3,336.7	2.7	3,373.7	2.8	9,803.9	8.1
81	1,212	2,958.2	2.4	3,405.9	2.8	3,270.4	2.7	9,634.1	7.9
% ..		30.7		35.7		33.9		100	

(Unit : a.i in M/T, kg/ha)

Swep, MO의 보급등으로 60년대 말의 사용면적은 20%로 늘어났다.

1971년부터 Machet의 공급으로 TOK와 Machete의 원劑生産도 이루어져 1974년에 42%, 1975년에 76%의 급속한 사용면적의 확대가 있었으며 1981년 말 현재 논제초제는 10晶[1] 17晶[1]으로 2,500% 이상 공급되어 논면적의 113%의 사용실적에 달하였다.

밭재초제는 1963년의 Karmex와 씨마진에 이어 1970

년까지 Afaron, Lasso, Gramoxon등이 보급되었으나 종밭면적 140만ha의 1%에도 미달하였는데 그후 Machet의 畜裏作에의 利用으로 1973년에 15%까지 신장되었고 다시 보리밭과 多年生雜草에 Round up(근사비) Gramoxon 등의 사용확대로 현재 약 60%까지 늘어났으며 총사용면적의 50% 가까이는 果園이나 非農耕地의 作物播種前의 非選擇性 Paraco液劑가 차지하고 있음으로 실제는 밭작물 栽植面積의 20~30%의 낮은

사용율이라 하겠다.

1975년 이후 현재까지 제조제의 생산량은 약 2배로 증가되었으며, 종액으로는 약 4배로 상승되어 농약총 공급액의 20%를 차지하고 있으며, 이중農協은 주로 水稻用 1,000t 내외의 공급으로 年間 50億원 이상의 販賣를 하고 있다.

4. 求稻用農藥의 消費(표 10)

지난 20년간 水稻의 栽培面積은 120만ha 대외로 큰 差異가 없었으나 10a當 生產量에는 많은 增加와 變化가 있었으며, 病害虫의 發生과 農藥使用에도 增減이 심하였다. 그간 日本은 玄米 400kg/10a에서 500kg 평균의 世界的增產技術을 發展시켜 왔으나 1976년 이후 韓國은 自給率 100% 이상을 達成하고 1977년에는 10a當 白米 494kg의 世界增產記錄을 세웠는데, 病蟲草의 处理의 防除에 의한 減歛防止效果는 最少限 20%로 推定된다.

1971년을 기준으로 한 지난 10개년간의 水稻用農藥供給量은 8倍이상의 增加가 있었으며 ha當 使用量도 1kg에서 8kg까지 急增하였다. 農藥의 種類別 使用量에도 해에 따라 差異가 많았으나 최근에는 殺菌劑 30%, 殺蟲劑 30%, 除草劑 30%의 3等分化에 가까워져 가고 있는데, 앞으로 基幹共同防除를 中心으로 綜合防除技術이 確立되면 防除回數와 藥劑使用量도 減滅될

可能牲도 높다. 特別한 氣象災害만 없다면 70년대와 같은 病蟲害의 突發이나 過重한 藥劑使用은 없을 것이며 또한 適切한 事前對策으로 生產의 安定을期待할 수 있을 것이다. 農種技術과 防除法의 改善으로 年 5~6회 이내의 農藥使用과 ha當 6kg(主成分)이하로 被害率을 平均 5% 이하의 經濟的水準으로 維持하면서 所謂의 生產과 収益을 增大시킬 수 있을 것이다.

5. 農業의 農藥確保 및 供給(표 11)

農藥의 總供給量중에서 農協을 통한 販賣는 약 60%이나 水稻用은 70~80%를 農協을 통해 政策的으로 支援함으로써 農民이 安定된 價格으로 便利하게 使用할 수 있도록 流通과 供給을 政府當局이 直接적으로 指導調整하고 있으나 農藥은 一般消費物價와는 달리 需要와 供給의 原則에 따라 流通될 수 없는 性質의 것이라 連營上에 많은 險路가 있음도 事實이다.

현재에도 共同防除用 農藥은 農協을 통해 無利子로 外上供給을 하고 있으며, 農民 個人에게도 市販商의 協定價格보다 10%이상 眉값으로 農協은 所定金利로 外上販賣를 하고 있다.

農家 農藥購入價格은 1972년까지는 総合指數를 앞질려왔으나 그 이후 相對的인 價格上昇率은 낮아져 1975년부터는 年平均 15%정도의 引上이 있었는데, 최근 비싼 粒劑의 使用增加로 實質的으로는 総合指數에 뒤

Table 11. Pesticide security and consumption by NACF

Kind	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	%
Seed disinfectant S	784	853	907	126	29	26	29	0.4
	C	801	860	910	100	34	31	0.5
Fungi-Insecticide S	111	63	46	26	17	134	48	0.7
	C	63	77	54	49	16	63	58
Fungicide S	648	772	558	660	2,787	2,764	2,914	44.1
	C	425	628	631	750	2,182	2,357	2,137
Insecticide S	2,193	3,209	1,895	2,601	3,386	2,602	2,236	33.9
	C	1,929	2,670	2,369	2,741	3,037	2,705	2,132
Herbicide S	1,530	1,305	1,225	890	1,389	1,486	1,229	18.6
	C	1,105	1,039	1,121	1,234	1,517	1,663	935
Others S	13	26	—	—	32	166	147	2.2
	C	19	21	6	5	7	133	131
Total S	4,531	5,369	3,725	4,301	7,641	7,178	6,602	100.0
C	3,540	4,435	4,180	4,877	6,794	6,951	5,421	100.0
% S %	100	118.5	82.2	94.9	168.6	158.4	145.7	
% C %	160	125.3	118.1	137.8	191.9	196.4	153.1	

(S : Security in a.i, M/T, C : Consumption in a.i, M/T)

Table 12. Rice pesticide supply by NACF

Kind	Type	Require	Reserve	1982		Acreage	
				Total	%	1,000ha	%
Total		9,750	2,650	12,400	100	10,543	869
Fungicides		4,740	1,550	6,290	50.7	5,846	482
Rice blast	E.C	2,700	760	3,460	27.9		
	W.P	270	100	370	3.0		
	G	350	100	450	3.6		
	D	540	—	540	4.4		
	Total	3,860	960	4,820	38.9	4,140	341
Sheath blight	E.C	510	500	1,010	8.1		
	D	140	—	140	1.1		
	Total	650	500	1,150	9.3	1,082	89
Bacterial L.B.	Total	230	90	320	2.6	617	51
Insecticides		4,650	1,100	5,759	46.4	4,697	387
Stem borer	E.C	1,550	410	1,960	15.8		
	S.P	650	100	750	6.0		
	G	740	150	890	7.2		
	D	90	—	90	0.7		
	Total	3,030	660	3,690	29.8	3,021	249
Plant hopper	E.C	1,030	300	1,330	10.7		
	D	590	140	730	5.9		
	Total	1,620	4.40	2,060	16.6	1,676	138

(Unit : a.i., M/T)

떨어지지 않을 것으로 생각된다.

農協供給農藥의 總量中 殺菌劑와 殺蟲劑는 각각 40%, 除草劑는 아직도 20%이하를 차지하고 있는데, 年次的으로는 1975년 기준 1979년과 1980년에 190%까지 供給이 上昇하였다가 1981년이후 150%선까지 下廻하고 있음으로 앞으로 確保 및 供給量을 스스로 大幅으로 減少시켜 早速한 在庫一掃와 消費減退에 適應되는 適正供給으로 農藥의 管理와 流通의 先導的役割을 다함으로써 赤信號下에 있는 農藥產業의 正常化와 發展에 이바지할 것을 期待한다.

6. 水稻用 農藥의 農協供給(表 12)

水稻用 農藥의 供給은 栽培面積의 800%以上을 防除하고 있는데, 1982년에는 869%의 防除計劃下에 農協供給農藥 12,400%중 稻熱病防除用 30%와 잎짚무늬마름병 용 10%등 6,290%의 50% 상당의 殺菌劑의 確保와 殺蟲劑 46% 상당의 5,759%으로 5,846ha의 病虫防除 482%와 4,697ha의 虫害防除 341%를 計劃하였다. 確保量 12,400%은 1982년의 消費量 79%와 備蓄量 21%로 되어 있는데 아마도 30%이상의 在庫移越이 있을

것으로豫想됨으로 1983년에는 20%이상의 確保量減縮計劃이 不可避할 것이며 工場 및 市販在庫와 消費展望까지 考慮한다면 현재의 50%정도의 物量만을 確保하여 全體의 農藥의 管理와 流通의 革新的改善의 與件을 造成할 必要가 있다. 乳劑 60%, 粉劑 15%, 粒劑 10%의 占有比도 地域別病虫草의 發生樣相과 基幹共同防除의 內容에 따라 綜合防除의 定着化와 收益增大에 直結될 수 있도록 劃期的인 對策樹立과 改善이 있을 것으로 期待한다.

V. 病虫草의 防除効果

病害虫發生豫察과 藥劑防除技術의 確立에서부터 而病虫性 品種普及과 生產基盤의 造成, 특히 최근의 發生常習地와 發生要因의 極少화와 基幹共同防除體制와 綜合防除의 定着化, 그리고 生產의 安定화와 農藥의 安全使用 등에 관한 施策과 實踐의 積極的인 發展속에 病害虫防除의 効果와 効率도 크게 增大되었다.

앞으로 氣候風土에 더욱 잘 適應한 作物栽培 및 作產과 病虫草의 生理生態에 알맞는 防除技術의 普及과

로 調和된 農業發展을 이루어야 할 것임으로 氣象地帶區分과는 다른 行政的 區域을 農業의 次元에서 數個地帶로 大別하여 作物生產 및 病蟲草防除의 基本模型을 確立시켜 研究指導와 營農技術을 適用시킬 必要가 있다. 合理的인 防除體制와 體系의 基礎위에 効率的인 施策과 增產 및 增收技術이 投入되어 비로서 더욱 安定된 防除效果를 거둘 수 있을 것이다.

1. 病害虫의 發生과 防除(표 13)

1975년 이후 형재까지의 水稻病害虫發生面積은 500만 ha이상에서 40% 정도의 200만ha 이하로 減少되어 年平均 360만ha선에 머물게 되었는데, 防除面積은 800만 ha에서 900만ha로 크게 늘어나지 않았으며 오히려 줄어들 것이 예상되고 있다. 病害는 1978년 이후統一系多收品種의 罷病化와 잎짚무늬마름병이나 흰빛잎마름병등의 병발로 방제면적도 500만ha 전후로 增加하여

7個年平均 1,429천ha의 發生과 4,084ha 천의 防除面積을 보여주었다.

害虫의 發生은 1975년 이후 벼멸구의 大發生으로 수년간 200~400만ha 가까운 發生과 300~700만ha에 이르는 防除面積으로 지난 7년간 平均 2,183천ha의 發生과 4,745천ha의 防除로 病害虫의 總平均은 3,612천ha의 發生과 8,829천ha의 防除實績을 보였다. 앞으로 모든 農業生產에 있어서 藥劑防除의 費用과 依存度를 較減시키 發生과 防除面積과 또被害를 크게 減縮시킬수 있는 健全한 作物栽培와 効率的인 綜合防除技術의普及이 있어야 하겠다.

2. 藥劑防除와 米穀增產(표 14)

多收性新品種의 育成普及, 農地 및 生產基盤의 整備栽培技術의 科學化와 防除法의 發展등은 水稻作의 生產力增強에 크게 寄與하였다. 1910년 10a當 128kg에서

Table 13. Pest infestation and control in rice

Kind		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Ave.
Diseases(A)	I	1,751	1,111	1,233	591	3,133	1,516	871	1,429
	C	2,730	3,251	2,783	4,830	4,972	5,259	4,762	4,084
Rice blast	I	432	174	269	163	1,423	824	221	
	C	1,660	1,424	466	2,183	3,403	3,740	3,184	
Sheath blight	I	939	769	857	409	1,144	528	501	
	C	907	1,721	2,073	2,019	1,216	750	927	
Bact. Leaf B.	I	126	50	0.3	13	520	125	119	
	C	134	76	244	617	351	719	593	
Others	I	254	117	107	6	46	39	30	
	C	28	30	0.5	11	2	50	58	
Insects(B)	I	3,738	2,293	2,950	321	4,253	809	916	2,183
	C	5,429	2,735	3,519	5,510	6,904	4,777	4,518	4,745
Stem borer	I	920	335	217	10	954	132	64	
	C	1,785	1,957	1,648	1,444	3,420	3,488	3,103	
Plant hoppers	I	1,746	1,213	2,292	274	2,743	447	550	
	C	3,146	2,873	2,965	2,789	1,963	1,289	1,415	
Leaf roller	I	342	186	316	28	509	115	130	
	C	140	—	182	455	447	(RSB)	(RSB)	
Others	I	631	659	125	9	47	115	172	
	C	178	491	372	822	1,077	(RSB)	(RSB)	
Total	I	5,389	3,404	4,183	912	7,386	2,325	1,787	3,612
	C	7,979	5,986	6,302	10,340	11,879	10,035	9,280	8,829
%	I	100	63.2	77.6	16.9	137.1	43.1	33.2	40.9
	C	100	75.0	79.0	129.6	148.9	125.8	116.3	110.7

(Unit : 1,000ha, I : infestation, C : Control)

Table 14. Pesticide application and rice yield

Kind	1961~65	1966~70	1971~75	1975~80
Sprayed acreage	1.3	3.8	8.0	10.0
Number of Application ¹	1.1	3.2	3.6	4.3
Production	2.4	3.1	3.6	4.3
% (1961~65=100)	100	129.2	150.0	179.2

(Unit : acreage million ha, milled rice M/T perha)

시작하여 每 10年마다 10kg, 30kg, 15kg씩의 増收를 거듭하여 1950年代에 234kg, 1960年代에 309kg, 1970年代에는 404kg를 突破하였다. 耐病性品種의 早植, 密植, 多肥栽培는 病害虫의 發生을 增加 또는 多樣化하게 하였는바, 安全多收를 위한 病害虫의 防除效果는 絶對的인 것으로 確認되어 1960년 초반기에 130ha에 不過했던 防除面積은 1970년 後半期에 1천ha로 增大되었으며, 防除回數도 60年初의 1.1회에서 70年初의 6.7회와 70年後半의 8.2회로 漸進되어 ha當 白米收量도 2.4%에서 4.4%으로 180%의 增產이 이루어졌으나 80年代는 5~6회의 基幹共同防除와 綜合防除技術의 普及으로 收量과 收益을 더욱 增進시켜 나갈 것이다.

Table 15. Rice losses by disease, insect and weed.

Kind	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	mean
Diseases	4.2	10.0	6.0	5.7	3.2	2.5	2.7	6.7	4.8	6.2	1.5	4.9
Insects	4.0	3.8	1.7	1.6	7.3	1.9	1.5	3.8	1.6	1.9	2.2	2.8
(Total)	8.2	13.8	8.0	7.3	10.5	4.4	4.2	10.5	6.4	7.9	3.7	7.7
Weeds	11.7	14.0	32.7	22.7	19.3	15.3	23.0	27.7	32.3	29.0	29.0	22.8
Total	19.9	27.8	40.7	30.0	29.8	19.7	27.2	38.2	38.7	36.9	32.7	30.5
%	100	140	205	151	150	99	137	192	195	185	164	153

(Unit : yield losses in %)

Table 16. Efficacy of pest control in rice production(IAE 1980)

Year	Production (1,000t)	Yield at 100% control (A) (1,000t)	Losses(%)		Increased yield (1,000t)	
			Average (B)	No control (B)	(B) - (C) (%)	A/(C) - (B) (1,000t)
1975	4,627.3	5,170.2	10.5	20.9	10.4	537.7
76	5,179.6	5,418.0	4.4	20.9	16.5	894.0
77	5,965.2	6,226.7	4.2	22.4	18.2	1,133.3
78	5,779.1	6,457.1	10.5	32.6	22.1	1,427.0
79	5,548.8	5,925.0	6.4	24.0	17.6	1,042.8
Ave.	5,419.4	5,839.4	7.2	24.2	17.0	1,007.0

3. 病虫草 被害와 減收(표 15)

지난 10여년간에 걸쳐 病害虫에 의한 米穀減收率은 病害虫는 1981년의 1.5%를 最下로 1972년의 10%를 最高로 11個年 平均은 4.9%인데 비하여 虫害는 1975년의 7.3%를 최고로 1977년의 1.5%까지 平均 2.8%로 病害虫을 합친 年평균은 1972년의 13.8%에서 7.7%까지 減少되었으나 아직도 日本의 4.7% 수준에는 미치지 못하고 있다. 雜草에 의한 被害는 최고 32.7%에서 최하 15.3%로 평균 22.8%의 높은 減收率로 病虫草에 의한 米穀減收를 최고 40.7%에서 최하 19.9%로 평균 30.5%에 이르므로 특히 雜草防除對策의 重要性을 切實케 한다.

세계 各地域別 病虫草에 의한 被害率을 參考하여 보면 美州(아메리카)는 虫 3.5, 病 6.2, 草 15.1 計 25%이며, 歐州(유럽)는 虫 2, 病 3, 草 10, 計 15%, 中國大陸은 虫 15, 病 8, 草 10, 計 33%, 其他의 亞洲(아시아)는 虫 31.5, 病 7.3, 草 10.7 計 51.5%, 아프리카주는 虫 14.4, 病 5.8, 草 13.5, 計 33.7%, 그리고 大洋州는 虫 2, 病 3, 草 8, 計 13%로 世界的的 平均은 虫害 10.3%, 病害 5.9%, 雜草 11.8%, 合計 28.0%로 集計되어 美州, 歐州, 大洋州의 先進水準에 이르지 못하고 있다.

Table 17. Possibility of rice yield by affecting factor(ORD, 1975)

Factor	Acreage (ha)	Yield increase (%)	Ratio	
			1970's	1980's
1. Variety improved	1,214,000	455,978	34.8	30
2. Fertilizer applied	1,214,000	303,985	23.2	20
3. Pest control	1,214,000	235,589	18.0	20
4. Processing	—	90,753	6.9	6
5. Land management	60,775	81,425	6.2	6
6. Water management	493,500	72,232	5.9	6
7. Mechanization	320,000	40,064	3.1	6
8. Cultural practice	366,540	22,618	1.7	6
Total		1,307,644	100.0	100

4. 病害虫防除와 増收(표 16)

1960年代의 病害虫에 의한 年平均 米穀減收率 13.8%와 減收量 588천t에 비한 1970年代의 10個年間 年均 減收率 8.1%와 減收量 419천t의 差異는 收量으로는 약 272천t%, 金額으로는 1,553億원 이상이 된다. 日本의 최근 10個年間의 防除效率增進에 의한 增收效果는 減收率 4.7%와 減收量 215.2천t으로 換算하면 223.6천t의 米穀과 1,246億원의 增收效果에 이르는 것임으로 日本의 현재 水準에 까지 到達하게 되면 減收率 3.4%, 減收量 204천t이상이 되어 167.5천t의 追加된 防除增收效果를 期待할 수 있게 될 것이다.

5個年間에 걸친 藥劑防除時の 年均減收率 7.2%에 比하여 無防除區의 減收는 24.2%에 違하여 減收防止率은 17%로 防除效果는 100만t의 米穀增收가 있었음으로, 米穀總生產量의 5個年平均 542萬t을 基準으로 한 完全防除時の 米穀生產可能量은 약 584만t으로 每年 42만t 이상의 追加된 增收가 可能하다는 셈이 되며 之우기 雜草防除의 積極化에 의한 減收防止效果는 더 많은 增收와 收益을 保障할 수 있게 될 것이 確實하다.

5. 增收要因別 增收可能性(표 17)

病害虫防除效果는 氣象, 品種, 耕種法, 發生條件이나 防除法 등에 따라 大き은 差異가 있는데, 尤其 1970年代의 水稻統一系의 耐病性品種의 無條件擴大普及에 따르는 計期的인 增收와 稻熱病 潛病化로 인한 현저한 減收는 增收要因과 增收效果를 如實히 나타내어 주었으며, 年度別로 심한 豐收의 差異 또한 增收要因別 增產의 可能性을 代辯하여 주는 것임으로 施策樹立의 基本으로 삼을 수 있는 것이다.

1970年代는 米穀增收要因을 新品種普及等의 8個項目로 別分하여 100分比率의 加重度에 따라 施策과 研究

指導나 支援 또는 投資比重을 定하여 實施하였는데, 1980年代는 生產與件의 路은 象化에 알맞도록 增收要因과 그 效果比率도 實際으로 再評價分析하여 合理的으로 調整되어야 할 것이 時急하다. 80年代에는 新品種育成普及을 34.8%에서 30%로, 施肥法改善은 23.2%에서 20%로 각자 引下하는 대신 病害虫防除 18%는 雜草防除를 包含시켜 病害虫防除 25%로 引上하고 其他 5個要因은一律의 5%로 統一하여 総合防除體制確立의 一環으로 要因別 内容을 再檢討 補定함이妥當할 것으로 料된다.

V. 病害虫防除의 實際

1960年代의 水稻病害虫防除은 1.1ha로 130萬ha에서 每5년마다 倍增되어 1980년부터는 8회 이상의 藥劑防除을 實施하게 되어 ha당 4.5%의 安定된 生產을 이룩할 수 있게 되었다. 그러나 앞으로 水稻用農藥의 需給計劃과 防除回數는 6회以内로 下向調節하고 農藥의 品質改善과 適劑, 適期, 適量과 安全使用基準을 高度化하는 한편, 基幹共同防除의 徹底와 総合防除體系를 確立하여 10a當 500kg의 生產安定을 期할 수 있도록 生產基盤의 提高와 栽培技術의 向上普及은 물론, 效率의 薬劑防除를 위한 農藥의 管理와 流通의 改善 또한 重要視된다.

1. 病害虫의 發生樣相(표 18)

1975년의 뼈밀子의 大發生과 被害는 分明히豫防할 수 있었던 것이나 豫察과 適期防除의 疏忽로 農藥使用量과 防除面積을 數年間 倍增시키는 結果를 招來케 하였으며, 耐病多收性統一系品種의 全面擴大栽培로 生理型의 稻熱病菌의 激發을 招來케 하여 病害虫防除

Table 18. Changing patterns in incidence of rice pests

Pests	1950's (1950~1959)	1960's (1960~1969)	1970's (1970~75)	L (1976~80)
A. Diseases (43 spp.)				
Rice blast	● ● ●	● ● ●	●	○○○
Bacterial leaf blight	●	●	○○○	○○○
Sheath blight	●	○○	○○○	○○○
Rice stripe virus	●	○○○	●	●
Rice dwarf virus	●	●	○○	○○
Black streak dwarf virus	—	—	●	○○
Bakanae disease	●	●	●	●●
Rhynchosponium sp	●	●	●●	●●
Brown spot	● ●	● ●	●	●
Other minor diseases	●	●	●	●
B. Insects (144 spp.)				
Striped rice borer	● ● ●	● ●	●	●
Rice green caterpillar	● ● ●	● ●	●	●
Rice leaf folder	●	●	○○	○○
Brown planthopper	●	● ●	●●●	○○○
White back planthopper	●	● ●	○○○	○○○
Smaller brown planthopper	●	● ● ●	●	○○
Rice green leafhopper	●	●	○○	○○
Rice stem maggot	●	●	○○	○○○
Rice leaf beetle	●	●	○○	○○
Other minor insects	●	●	●	●

(○ : mild, (○) : moderate, ○○○ : severe)

Table 19. Factors affecting continued pest infestation

Pest	No. of place	Acreage (ha)	Flood	Cold water	Typhoon	Low pressure	Drought	Cold temp.	Tide wind	Mineral deficiency	Other
Rice blast	3,550	19,292	4,345	2,487	362	—	840	754	—	6,438	2,066
Bacterial leaf blight	2,580	17,202	13,202	239	1,837	127	—	—	601	400	337
Leaf beetle	151	843	—	133	—	45	24	641	—	—	—
Total	6,281	35,337	17,547	2,859	2,199	172	864	1,395	601	6,838	2,403
%		100	49.7	8.1	6.2	0.5	2.5	4.0	1.7	19.4	6.8

면적도 1천만ha로 急증되어 1950年代와 1960年代 이전 보다도莫甚한 滅收量 不免케 되었으며, 벼의 體質弱化와 防除失期등으로 일질무늬마름병과 흰빛잎마름병의 발생도 급증하였다. 稻熱病菌이나 白葉枯病菌의 病原性分化와 應病化의 對備는 물론 害虫의 生態型과 藥劑抵抗性의 發現등에 따르는 防除技術과 農藥의 開發 및 普及도 不可避하게 되었다.

2. 病虫害 常習地와 發生要因(표 19)

1980年以來, 農水產部에 의한 水稻病虫害發生常習의 現況調査와 年次의 評價와 改善으로 發生常習에 대한 根源의 對策을 行為하는 한편, 단지별 豫과豫防을 強化하고 示範團地를 施設하여 發生環境改善와 耐病性品種의 普及, 農藥과 防除機의 支援등優先的으로 實施하고 있다.

현재 全國에 6,281個所 35,337ha의 常習地 중에는 稻熱病이 過半數를 차지하여 3,550個所 17,292ha에 이르며, 穀芽立마름병이 2,580個所 17,200ha, 벼일벌레 151個所 843ha로 되어 있는데, 특히 白葉枯病의 경우는 常習地로 認定하기에 앞서 罷病性品種栽植을 中止하고 滅水對策을先行하여 發生要因을 除去하는데 置重할 것이며 稻熱病이나 紋枯病에서와 같이 藥劑防除의 效果를 期待할 수는 없는 現狀에 있어서는, 무엇보다 健全한 作物의 生育으로 抵抗性과 藥效增進을 期해야 할 것이다.

3. 共同集團防除의 體系(표 20)

1979년 이후 행정지도하에 본격적인 共同防除團이 組織運營되어 해마다 基幹防除의 集團化와 協同화를 促進하고 있는데, 현재 小範共同防除團은 1,500餘個 地

Table 20. Cooperative rice pest control system

Item	Cooperative control	Contract control	Total
No. of county	1,519	287	1,806
No. of village	4,010	293	4,303
No. of team	4,095	294	6,189
No. of member	205,725	14,998	220,723
Covering ha	125,120	9,812	134,932
Equipment			
Total	45,489	3,360	48,859
High power	94	39	133
Mid. power	12,612	1,123	13,735
Low power	32,783	2,198	34,981
Covering day	1.1	1.0	1.0

Table 21. Spray capability of ground spraying equipment and usage

Item	1961	1970	1975	1980	1981 (%)
Manual sprayer	21.0	422.8	687.7	844.4	799.6
Manual duster	9.6	26.7	148.6	19.4	20.9
Power sprayer	0.3	45.0	33.0	108.6	142.6
Power duster	—	—	104.7	222.0	219.2
High power sprayer	—	—	—	0.274	2.9
Total (%)	30.9 (100)	494.5 (1,600)	974.0 (3,152)	1,194.7 (3,866)	1,185.2 (3,836)
Cultivation acreage(10^3 ha)		1,184	1,198	1,220	1,212
Required days for spraying	—	8	3.7	1.4	1.2

(Q'ty unit : 10^3)

域에서 모두 4,000個班이 組織되어 總 20萬名 이상의 農民이 參與하여 120萬ha이상의 共同集團防除를 實施 중에 있으며, 用役防除團은 300個 가까이 編成되어 15,000名의 防除專門要員에 의해 1萬ha 내외를 방제하고 있어 총재배면적의 1/10이상에 상당하는 13만5천ha의 실적을 올리고 있다. 방제기구의 보유는 현재 高性能防除機 150臺와 動力防除機 5萬臺이며, 對象面積의 1回防除에 所要되는 日數는 1日로 短縮되고 있다. 年間防除日數는 個別防除 5.1회와 共同防除 3.3회로 계 8.4회에 이르고 있는데 大部分의 農民이 이를 歡迎하고 있으며, 1筆地(120평)당 防除費는 4,000~4,500원이나 個別防除時보다 効果와 經濟性이 有利하다는 結論을 얻고 있어 技術向上과 體系確立에 力點을 두어 더욱 發展될 것을 期待한다.

4. 藥剤防除機具의 保有(표 21)

벼농사의 ha當 農藥使用量은 5kg內外로 日本의 14kg에 까지는 미칠 必要是 없다 하겠으나 防除機具는 中型以下의 動力이나 手動式이 많아 効率과 經濟性과 安全使用에도 問題點이 많다. 1961년에 310臺에 불과했던 動力防除機는 20年후인 현재는 36萬臺로 늘어났지만 아직도 人力防除機는 82萬臺나 남아있는데, 지난 5년간 動力防除機는 전체의 18%에서 31%로 해마다 增加一路에 있으며, 背負式이나 지렛대式 人力防除機는 69%이하로 減少되고 있다.

防除機具의 改良은 農藥事故의 防止에 큰 도움이 되고 있는데 日本의 경우 20년전에는 農藥 살포중의 中毒 600명 이상과 30명 안팎의 死亡者를 내고 있었는데 근년에는 100명 내외의 中毒者와 數名以內의 死亡者로 減少되었지만 아직도 大部分이 農藥取扱의 不注意와 防除機具의 不備에 起因되고 있음을 防除機具의 改善

Table 22. Annual acreage of helicopter application

Year	1969	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81
Applied acreage(10 ³ ha)	5	8	29	50	70	78	79	142	105	107	82	86	107
No. of helicopters	2	2	3	6	9	7	7	6	12	12	12	11	12
Cost of control (1,000W/ha)	1.6	1.7	1.9	2.0	2.4	2.6	2.6	3.0	3.6	3.6	4.6	6.0	

Table 23. Basic pattern of fundamental rice pest control

Pests	Seedling M. Apr. ~E. June	Field I M. June ~E. July	II E. July ~L. July	III L. July ~M. Aug.	IV M. Aug. ~E. Sep.	V E. Sep. ~E. Oct.
Rice blast	— →	Sseedling blast	Leaf blast	— →	Neck blast, Spike blast	— →
Sheath blight	— →	— →	— →	Horizontal Vertical	— →	— →
Bacterial leaf blight & other	— →	Early	— →	Late	— →	— →
Plant & Leafhopper	S.B.P.H.	G.L.R.	— →	W.B.P.H.	B.P.H.	— →
Stem borer	— →	— →	1 Gen.	— →	— →	2 Gen.
Army worm & other	Leef b.	Army W.	— →	Green C.	— →	Grass L.R.
Time of control	M.L. May	M.L. June	E.M. July	E. Aug.	L. Aug.	M. Sep.
Collective control	○	○	○	○	○	○
Main target	Blast Small B.P. R.S.B.1	Leaf b. Bact b. R.S.B.1	Leaf b. Sheath b.	Neck b. Hoppers	Neck b. R.S.B.2 Brown P.H.	Spike b. B.P.H.

面에서 크게 注意할 必要가 있다.

5. 航空防除의 實績

1968년 航空機의 農林水產에의 利用方案에 관한 策略建議에 따라 韓國最初의 航空防除은 1969년 金海平野를 비롯한 全國 4個地域에서 2臺의 엘리프터를 임대하여 5,000ha의 示範防除을 成功의으로 遂行함 아래 10여년이 경과되는 동안 政府와 民間航空業體의 꾸준한 努力으로 特別한 研究指導의 뒷받침 없이 1981년까지 純 948천 ha에 달하는 水稻病害虫防除作業을 政府의 補助費에 힘입어 大過畝이 實施하였으며 12臺의 엘리프터도 亞細亞航業(株)에 의해 確保運營하기에 이르렀다.

省力的인 共同集團防除와 基幹防除 및 綜合防除의 定着化를 위해 가장 効率의인 方法이 될 수 있는 航空防除은 엘機의 稼動率이 年中 2~3個月로 낮고 大面積을 適期 防除할 수 있는 藤數도 不足하나 현재의 水稻用 農藥 살포 年間 10萬ha를 80年代는 50萬ha까지 擴大하고 藤數도 30臺以上으로 確保하여 複合劑와 高濃度

農藥(LV)이나 超低容量液(ULV)의 開發利用을 促進하는 한편 農林水產業分野의 各種 航空機利用面의 汎用度를 높임으로서 現在 ha당 6,000원 정도의 多少 높은 防除費를 地上防除時의 ha당 5,000원보다 더욱 經濟的으로 낮출 수 있을 것이며, 機種과 裝置와 防除技術을 더욱 改善 發展시켜 効率과 収益이 높은 先進農業을 이룩해야 할 것이다.

6. 基幹防除의 基本型(표 23)

基幹防除은 主要防除對象病害虫을 同時に 共同으로 集團防除함을 原則으로하고 綜合防除의 概念下에 苗板期 1회, 本番期 4~5회이내의 藥劑防除을 增強과 収益을 높일 수 있어야 할 것이다. 基幹防除의 方法은 由種이나 地域으로 區分하여 多樣한 技術開發과 指導를 하고 있으나 原則적으로는 作物生育相보다는 時期的地域의 病害虫發產相에 適合한 防除模型에 따라 調整되어야 할 것이다. 苗板에서는 移秧前의 애벌구와 苗稻熱病의 同時防除에 알맞게, 本番에서는 일도열병과 二化螟虫 1化期를 겨누어 6월 하순에서 7月 上旬 사이에

Table 24. Pest forecasting and extension system

Organization	Function	Activities
Ministry of Agr. & Fisheries (M.A.F.)	Control of policy and plan	National coordination
Office of Rural Development (ORD)	Federal forecasting research and extension	Central forecast meeting (Friday), 1 Forecast unit.
Provincial ORD (FORD)	Regional forecasting research and extension	Prov. forecast meeting (Saturday) 9 forecast units
County Rural Guidance Office (GRGO)	Final evaluation data collection	Final programming 179 forecast units
Community Guidance Office (MRGO)	Practical adaptation field observation	Technical extension 3,000 observe fields
Farmers Individual control	Control practices effectiveness analysis	pesticide application control observation
Cooperative control		
Contract control		

本番初期의 제 1회, 本番前기는 7月上旬에 일도열병이나 일집무늬마름병, 흰빛잎마름병, 흰등밀구, 벼에나방등의 발생상태에 따라 第 2回의 同時防除, 本番中기는 7月下旬에서 8月中旬사이에 出穗期를 전후한 옥도열병과 벼밀구 등을 대상으로 第 3回의 集團防除, 그리고 本番後期防除은 8月中旬에서 9月上旬까지의 二化螟虫와기와 벼밀구 및 옥도열병의 第 4回의 防除, 끝으로 本番末期인 9月上, 中旬이후는 옥도열병이나 이삭도열병, 벼밀구 등의 발생이 있을 때 必要에 따라 第 5回의 防除을 하는 것이 가장 合理的이고 또 効率的일 것이다.

7. 發生豫察의 體制(표 24)

韓國에서는 作物 病害蟲의 發生豫察의 始作은 1942年の 韓熱病豫察에서부터였으나 本格的인 出發은 1961년의 植物防疫法의 制定公布로 이루어졌다. 현재 中央과 各道 및 市郡單位로 190個의 豫察所와 3,000個所의 觀察廳場이 設置되어 農村指導機關을 中心으로 한 有機機關의 協助下에 垂直的豫察體系가 確立되어 官主導의豫察活動으로 防除技術의 基礎確立과 病害蟲의 防除効率증대에 크게 이바지하였다.

앞으로는 農民 스스로의 自主的인 協同下에 觀察團나 地別 農家團場을 중심으로 중앙 및 도단위豫察情報 를 參考하면서 그 地域의 農村指導所나豫察要員과 協同하여 早期精密豫察活動을 水平의으로 展開하여 農民本身의 自律的豫察이 이루어져야 하겠으며, 農業生態

Table 25. Factor analysis of integrated pest control

Factor	Conventional system (Chemical control)	Advanced system (Integrated control)
Chemical control (Pesticide)	++ + + + (50%)	- - + (30%)
Agronomical control (Resistant variety)	++ (20%)	+ + (20%)
Biological control (Natural enemy)	± (±10%)	+ (10%)
Ecological control (Forecasting)	+ -- (20%)	- + (20%)
Mechanical and physical control	± (±10%)	+ (10%)
Cultural practice and regulatory	+ (10%)	+ (10%)
Total	100%	100%

地帶別 基幹防除의 地域別 標準模型을 設定하여 그 技術體系를 確立하고 協同의인 省力共同防除과 航空防除의 擴大強化를 위해 活用될 수 있는 自律的인豫察體制를 이루해야 할 것이다.

8. 総合防除의 方向

綜合防除은 安定된 生產基盤위에 正常的인 作物生育과 栽培技術의 뒷받침 속에 合理的인 基幹防除를 中心으로 發展되어야 할 것임으로, 病害蟲防除을 위해 차

지한 藥劑防除의 比重을 현재의 50%以上에서 30%以下로 下位調整하는 대신 耐病虫性品種利用을 10%에서 20%이상으로 올립은 물론 自然環境에 맡겨오면 天敵利用을 補強한 生物的防除의 比重도 20%이상으로 높이고 生態的, 耕種的, 物理的, 機械的, 法的防除등을 각각 10%水準까지 考慮하고, 持續的인 安定生產과 收益性의 保障은 물론, 農藥의 安全使用과 病害虫管理의 效率도 높여가야 할 것이다.

病虫草의 個別防除技術을 合理的으로 總合하여 發生과被害을 經濟的水準으로 輕減시키기 위하여는 抵抗性品種利用, 常習發生要因解消, 生產環境改善 및 基盤造成, 肥培管理와 耕種合理化, 天敵保護, 生態究明等에 이르기까지 研究指導와 行管管理의 積極化는 必論, 農藥의 生產 및流通의 改善도 있어야 하겠지만 무엇보다 農民의 自主的인 協同과 營農科學化的努力 없이는 総合防除의 定着은 이루어지기 어려울 것이다.

VII. 農藥의 流通 및 品質

韓國의 農藥流通을 展望하기에 參考될 日本의 農藥供給現況을 살펴보면, 藥種別로는 殺虫劑 45%, 殺菌劑 40%, 除草劑 15%의 比率로 供給되고 있으며, 作

物別로는 水稻用 30%, 果樹用 40%, 菜蔬其他 30%의 消費實績을 나타내고 있어 農藥形態와 農藥使用面에서 다같이 相通하는 點도 있으나, 米作專業이 20%에 不過한 日本과 水稻作專業農家가 80%를 차지하는 韓國의 農業構造上의 差異는 興味로운 對照가 된다.

1980년대의 農藥生產과 消費의 動向은 1970년대와는 달라졌음에도 需給計劃의 基準에는 큰 變化가 없는듯 하나 특히 水稻用農藥은 해마다 20%이상의 備蓄이나 在庫移越이 되풀이되고 殺菌劑의 農協備蓄이 30%이상에 이르거나 有効期間經過로 再加工處分되는 物量이 10% 이상되는 品目도 있어 國家와 企業과 農民이 다같이 過去 않는 損失을 받거나 農藥의 管理와 流通에 莫甚한 支障을 주고 있다.

1980년 12월, 農藥管理法의 全面改定公布로 品質管理의 制度의 一大轉換이 이루어졌다. 1966년이래 政府가 農藥品質를 保證하고 出荷前検査를 實施하였으나 1981년부터 生產者의 自體検査制로自律的 品質의 管理 및 保證制로 研究開發과 品質向上을 위한 인원과 施設도 크게 補強되었으며, 檢査의 能率화와 期間短縮에 의한 適期適量出荷와 均質製品의 省力的 自動生產이 促進되었으며, 檢査機關에 의한 流通農藥의 團束検査와 生物學的 職權検査의 效率도 크게 增進시킬 수

Table 26. Number of pesticide and technical grade

Kind	Registered numbers		Technicals supplied		
	Agrochemical (Kind)	Technical (Item)	Domestic	Import	Total
Total	53	531	65	449	514
Paddy	13	140	31	131	162
Fungicides	6	48	11	45	56
Seed disinf.	1	3	—	4	4
Rice blast	2	22	5	23	55
Sheath blight	1	6	1	3	4
Bact. L. blight	1	13	4	12	16
Damping off etc	1	4	1	3	4
Insecticides	7	92	20	86	106
Plant hoppers	3	45	14	45	59
Stem borer, etc	4	47	6	41	47
Horticulture	28	285	24	234	258
Fungicides	16	91	6	86	92
Insecticides	12	194	18	148	166
Others	12	106	10	84	94
Herbicides	4	69	8	63	71
Growth reg.	5	16	2	10	12
Spreeder, etc.	3	21	—	11	11

있게 되었다.

1. 農藥 및 原劑 登錄數(표 26)

韓國에서 供給되고 있는 農藥原劑 514品目中 輸入은 水稻用 131종, 園藥用 234종, 기타 84종, 계 449종이며 國內合成은 殺菌劑 16종, 殺蟲劑 38종, 기타 10종으로 계 65종으로 12%의 自給率로 原料資源이 貧困한 實情下에서는 輸入依存度는 繼續될 수 밖에 없다. 현저의 農藥種類數는 水稻用 13種 140品目과 園藥用 기타 40種 391品目 計 53種 531品目으로 多樣化되고 있는데, 品目告示制에 따른 各製造會社의 同一品目의 競爭生產率에 農藥名, 品目記號, 品目名, 商品名의 混同도 增加되어 改善이 不可避한 現狀에 있다.

主成分의 2種以上을 複合한 混合劑는 殺蟲劑 103品目中 3종, 殺菌劑 75品目中 5종, 殺菌-殺蟲劑는 6종 모두이며, 除草劑 32종중 3종, 기타 6종은 모두 單劑로 總 223品目中 混合劑數는 17種, 7.3%에 不過하다. 日本의 경우 農藥 總 808종중 376종이 混合劑로 되어 있어 全體 농약의 47%를 占유하고 있는데 韓國보다 ha당 使用藥量에 비하여 防除回數와 防除費를 줄이고 既開發農藥의 高度利用과 防除効率 및 収益性增大에 致하고 있다.

2. 製造會社別 農藥登錄數(표 27)

1960年代初에는 30個의 製造會社가 있었으나 1970年代初에는 20個社로 줄고 다시 1980年代初 現在는 11個會社만 남았으니 해마다 1個會社가 없어진 채로 된다.

原劑生產은 殺菌劑 11종 165萬kg, 殺蟲劑 13종 300萬kg, 除草劑 7종 453萬kg, 其他 3종 1萬4천kg으로 總 34品目 920萬kg이며 10個의 原劑製造 및 供給會社가 주로 外國會社와의 合資 또는 技術協力下에 따로 運營되고 있다.

登錄된 農藥種名數는 56種이며 品目名數는 252種이나 이중에 品目記號가 없는 것은 93종뿐이니 實제 品

目의 呼稱數는 409종이 되며, 같은 品目名아래 11個會社가 生產하고 있는 商品數는 모두 606종인데 水稻用 198종, 園藥用 341종, 기타 6종으로 되어 있으며, 1個會社 平均 商品數는 55종이나 實제는 最高 33種 92品目에서 最下 6品目으로 生產量과 販賣額에 있어서도 會社別의 明著な 差異가 있는데, 生產品 數와 販賣額과는 반드시 一致하지는 않으며, 農藥工業協會를 中心으로 한 物量과 價格의 自體 調整作用은 앞으로도 그 實効를 거두기 어려울 것으로豫想된다.

3. 農藥使用의 動向(표 28)

韓國의 農藥使用動向은 1960年代의 過渡期와 1970年代의 成長期를 거쳐 지금 1980年代의 安定期에 들어서게 되어, 量的 增加에서 質的의 向上으로, 官主導에서 民間自律로 發展되어 綜合防除 定着化와 安全使用의 強化속에 先進國水準을 뒤따르고 있다.

世界의 農藥使用量은 1971年の 總 24億kg에서 1975年에는 51億kg으로 倍增하였으며, 1980年に 100億kg을 肉道하여 지난 10年間에 4倍로 急伸長하였다. 藥種別로는 除草劑 40%, 殺蟲劑 36%, 殺菌劑 20%, 其他 5%의 占유비로 1990年代의 消費量은 140億kg으로 推定되는데, 특히 除草劑는 現在所用量의 2倍 이상으로 急增되고 殺蟲劑와 殺菌劑는 현저한 質的의 向上이 있을 것으로豫想되고 있다. 先進國과 開發途上國간의 農藥使用의 全體比率은 75 : 25로 미루어지나 除草劑는 80 : 20, 殺蟲劑는 60 : 40, 殺菌劑는 85 : 15의 比率이 될 것으로豫想되고 있다.

4. 病害虫의 所要防除費(표 29)

韓國의 農藥價格은 1971年 基準으로 1976년까지는 567%의 供給量 增加속에 13.4倍의 增額이 있었으나 實際 例當 平均出荷價格은 1975年の 最高 159%에서 1976年の 最下 105%로 5個年平均은 126.8%의 上昇이 있었다. 種類別로는 殺菌劑는 990% 增量에 19.9% 增

Table 27. Number of pesticide registered by company

	Kyung Nong	DaiHan	Dong Bang	Dong Yang	Mi Sung	Seoul III	Young Jin	Chun Nong	Han Gong	Sam Il	Total (Actual)	Ave
Kind	21	28	26	31	24	18	23	22	33	25	6	267 (56)
Item	60	59	54	76	58	41	58	47	92	55	6	606 (237) (22)
(Key No.)	(24)	(10)	(25)	(31)	(15)	(19)	(15)	(16)	(58)	(20)	(-)	(252) (33)
Paddy	15	19	20	42	11	24	13	9	33	14	3	198
Upland	38	38	30	22	39	16	38	32	52	34	2	341
Others	7	7	4	12	8	1	7	6	7	7	1	67

Table 28. World pesticide consumption

Kind	1971	1975	1980	1990	Ratio(%)	
					Advanced country	Developing country
Herbicides	1,131	2,190	3,900	7,700	80	20
Insecticides	842	1,882	3,500	3,900	60	40
Fungicides	343	961	1,900	1,900	85	15
Soil fumigant	21	69				
Growth regul	40	77	500	500	75	25
Others	12	19				
Total	2,389	5,138	9,800	14,000	75	25
(%)	100	215	410	586		

(Unit : million M/T)

Table 29. Required expenses for pest control in food crops

Region	Seed treatment			Field control			Total expenses	Control expenses (\$/ha)
	Seeds (1,000t)	Expenses %	in Total seed	Acreage (1,000ha)	Expenses %	in total plantation		
Asia and Far East	2,363	20	23	77,193	1,196	29	1,216	4.5
Near East	591	4	25	6,517	113	19	116	3.3
North Africa	153	1	18	3,046	37	20	39	2.5
South Africa	734	4	24	20,423	304	21	309	3.1
South America	1,070	9	26	22,692	388	30	397	5.2
Total(Ave)	4,911	38	(24)	129,869	2,038	(26)	2,077	(4.2)

(unit : Expenses in million U.S. \$)

額, 殺虫劑는 919% 증량에 63.9%增額, 除草劑는 290% 增量에 15.3% 增額으로 全體의 으로는 567%의 增量과 13.4倍의 增額으로 實物 kg當 價格은 平均 266 원/kg로 나 最高 422원/kg로 年度에 따라 變動이甚하여 適正價格協定과 流通秩序維持의 必要性이 切實하였다.

最近 5個年間은 186%의 量的伸長속에 436%의 增額이 있었으나 앞으로 除草劑나 生長調整劑를 除外하고는 消費量의 增加는 無視할 수 있을 程度로 質의 向上과 價格競爭이 더욱 甚化될 것이며, ha當 藥劑防除輸의 上昇도 不可避할 것이豫想된다.

한편 食糧增產을 위한 開發途上國의 痘害防除所要輸를 綜合하여 보면 種子 4,911천t 處理에 약 4천만 \$, 作物生育期中 1억3천만ha 防除에 약 20億\$로 ha當 平均 4.2\$이 된다. 地域別로는 아세아와 近東이 50% 가까우나 ha當 防除費는 南美, 아세아, 중동, 아프리카의 순으로 낮다.

5. 増產水準과 防除費 所要(표 30)

增產技術의 發展과 함께 痘害防除의 經濟性은 더욱 提高되어 韓國의 年間農藥使用額은 1,500億원을突破하였으며, ha當 主成分量은 5kg이상으로 5만원相當額이 使用되고 있다. 農藥使用에 따르는 米穀의 增收效果는 年平均 17%이상으로 農藥 1kg當 米穀 300kg의 減收防止가 可能한 셈이니 藥劑防除의 收益性은 絶對的인 것이다. 1979년의 全國平均 水稻 10a當 所要農藥代는 3,899원이었으나 1980년의 農家調查結果에서는 年間 14,293원이었는데, 粒劑는 10a當 3,528원, 液劑는 552원으로 劑型別 農藥代의 差異가 많았으며 防除費도 粒劑 875원, 液劑 1,240원으로 粒劑 10a當 4,403원에 비하여 液劑는 3,568원으로 앞으로 收量性에 대한 더많은 檢討가 있어야 하겠다.

開發途上國에 있어서의 食糧增產의 程度에 따르는 農藥使用量과 生產 및 販賣費用등을 綜合하여 보면 現在 12萬t 使用時의 農民負擔額 5億8千萬\$을 基準하

Table 30. Pesticides needed to increase food production on acreage now under cultivation in Asia, Africa and Latin America by the percentage indicated.

Percent increase in agricul. production	Tonnage of pesticides in 1,000 metric ton	Expenditure in million US dollars			Total annual cost of farmers
		Manufacture	Capital Formulation distribution		
—	120	—	—	—	580
10	150	60	40	730	
20	195	160	80	950	
30	240	250	130	1,070	
40	285	350	190	1,390	
50	342	470	240	1,670	
60	402	590	320	1,960	
70	475	750	400	2,310	
80	558	920	490	2,720	
90	640	1,090	580	3,120	
100	720	1,240	670	3,600	

Source : World Food Problem. A Report of the President's Science Advisory Committee, Vol. 2, Report of the Panel on the World Food Supply, May, 1967.

현재보다 10% 증增收時에는 農藥所要量은 25%이상
增加되고 防除費는 26%追加되어, 20% 증增收를 위하
에는 163%의 農藥과 164%의 防除費가 必要되며, 30
%増增收에는 24萬t의 農藥과 4億\$의 農藥代와 10億弗

의 農家負擔이 있게 되면, 현재보다 50%의 增收
에는 3倍의 農藥과 防除費가 所要된다. 따라서 現在의
2倍의 增收에는 5倍의 農藥使用量과 6倍以上의 農家防
除費負擔이 所要되는 것으로 推定된다.

(1) 病蟲草防除의 體系化와 改善策

1. 병충해 전염원 초기박멸	2. 종합방제 체제의 정착	3. 농약의 유통 구조개선	4. 농약 품질 관리 강화	5. 우수 농약 개발 촉진	6. 농약 안전 사용대책
1. 철동 병해증 전염원 제거 증자소독 및 虫자리방제 수화기 새로 이. 병해방제 상습지 근원 시대색 강구 방제방법 연구 구조사 강화 증상식 지역 예찰강화	내병성 품종 적자 적품증 선택재배 조기 경밀예 찰, 예찰정보 의 효율성 제 고	○ 파다 생산과 판매 경쟁 해소 ○ 농협과 시판 자율 조정 ○ 시판 농약가 격경쟁 해소 ○ 농협 농약의 균형시비 등 재배법 개선 적기 동시공 동방제를 위 한 조직 강화 ○ 대단위 시범 포신자 운영 ○ 발생 상습지 방제철저	○ 단속 요원과 검사물량 확대 ○ 약효, 약해, 자용 조정 ○ 약효저하 농 약과 감히 도태 ○ 제조 회사의 균형 재고유지 ○ 마을 단위의 현장의 상공급 ○ 공동 방제의 내실, 활성화 ○ 적기 적량적 제공급 조절 ○ 농약 자금과 방제기구지원	○ 저독성 혼합 제 개발 촉진 ○ 둘발 병충해 발생 대비 ○ 공동방제 전 문 신농약 개 발	○ 대농민 홍보 활동의 강화 ○ 홍보매체 활 용, 국민인식 개선 ○ 사용 및 기준 의 계통 철저 ○ 농약 안전사 용 기술 교육 ○ 항공 방제용 고성능 농약 ○ 예방위주 농 수 철저수행 ○ 농약환경 개 선, 자연보호 운동

VIII. 結論

- 1970年代는 農藥使用의 全盛期였으나 1980年代는 農藥의 量의增加보다는 質의向上과 防除技術의 改善으로 綜合防除의 基礎確立와 安全使用의 定着化에 施策의 重點을 두어야 할 것이다.
- 農民의 自律의 豫察活動과 基幹共同防除의 實踐으로 增產과 收益을 贏取할 수 있는 研究指導의 強化와 農藥需要의 適正化를 實現해야 할 것이다.
- 混合劑의 開發普及을 積極化하여 病害虫의 同時省力防除의 技術體系를 確立하고 共同集團防除와 航空防除을 擴大하여 防除回數와 防除費를 節減토록 하고 防除効率을 增大시켜야 할 것이다.
- 農藥名, 品目記號와 品目名, 商品名 또는 商標등의 混用問題는 商標名中心으로 農藥呼稱을統一하고

商標權과 製造處方權을 保障하여 農藥開發과 流通 및 弘報의 自主力量을 發揮시켜야 할 것이다.

5. 病虫草의 生態와 發生樣相에 適應된 革新的 業量減縮調整으로 過多 在庫移越의 一掃와 競爭價格의 緩和를 期하여 農協과 市販의 販賣機能을 正常化하고 流通秩序의 自律化를 促求해야 할 것이다.

6. 病虫劑 40%, 病菌劑 40%, 除草劑, 其他 20%의 適正供給比를 水稻用 40%, 園藝用 40%, 其他作物 20%의 需要比率를 長期標準으로 하고, 計劃的 原劑供給과 製造業者間의 生產 및 販賣의 協同化를 助成하여야 할 것이다.

7. 水稻病害虫의 年 8~9回의 防除計劃은 5~6回의 同時防除體制로 ha當 5kg內외의 農藥使用으로 被害率을 5%以下의 經濟的 水準에서 綜合管理와 安定生產을 可能케해야 할 것이다.

以上의 内容과 關聯된 課題은 (1) 病虫草防除의 體

(2) 農藥管理의 合理化와 改善策

문제점	개선책
1. 제조처방서 공개	제산권, 개발저해, 품질관리지난
2. 원제등록 종복시험	업무과다, 자원낭비, 규제미흡
3. 농약관리인 자격미흡	자질부족, 농민불만, 교육부족
4. 수출입식물 방제업 질적미흡	무경험자 채용시 사고발생
5. 상표사용규제	품목명위주 표시, 기호의 동시광고
6. 불량농약 균절대책	보증기간 경과, 품목별 법정
7. 약해, 약효판제재의 대책	사용 부주의, 표식오해
8. 농약공해, 중독해소	고농도 혼용, 방제기술 부족
9. 생산 및 유통의 자율화	등록, 품질, 물량, 가격

(3) 農藥과 作物保護의 綜合對策

과제	1970년대	1980년대
1. 기상지대구분	기상(10), 행정(9), 기구(3~5)	농생생태지대 구분 적용(5~7)
2. 병충해의 발생	돌발과 급변, 발생면적 10배 증가	피해 5%선 억제, 발생의 안정화
3. 농약생산공급	년 20%증, 공급상한도 달(45천t)	자율화, 수도 5kg/ha 선유지
4. 약효방제실적	면적과 회수 3배증, 피해율 반감	품질과 효율의 향상, 수익성제고
5. 방제, 수급계획	양적접종, 수도 869% 방제율	원체대체, 시판증진, 수도 600%
6. 유통체계, 물량	농협 및 시판, 수도용 농협 73% 확보	비축 및 이월반감, 시판 50% 이상
7. 약증수, 품목	230종, 531품목, 약명사용한	상표화, 연도표시제, 자율화
8. 방제체계, 기술	공동·기간·용역, 판주도집단	증합방제, 성력협업, 단지화
9. 가결 및 소비	이원화, 이중가, 수탁, 경쟁판매	경찰제, 적량출하, 자금지원
10. 연구와 지도	개발연구구시험번역, 기술부족	보호연구소설치, 수익성화
11. 검사와 제도	관주도체제(동록시험, 검사)	업체시험검사자율강화
12. 산업적 발전	자금·운영난, 안전사용미흡	산학협동, 해외개발협력증대

系化와 改善策, (2) 農藥管理의 合理화와 改善策, (3) 農藥과 作物保護의 綜合對策의 세 가지로 나누어 다음과 같이 表로 綜合하여 結論으로 要約하였다.

參 考 文 獻

1. 裴大漢. 1978. 農藥의 生產과 消費의 實態에 관한 調查, 韓植保護誌 제 7 권 2호.
2. . 1982. 農藥의 管理와 流通에 관한 對策, 農藥과 植物保護誌 제 3 권 11호.
3. 崔承台. 1982. 害蟲의 殺蟲劑抵抗性과 今後對策, 農藥과 植物保護 제 3 권 11호.
4. 韓基確. 1982. 農藥安全使用의 問題點과 對策, 農藥과 植物保護 제 3 권 11호.
5. 文在淳. 1980. 病害害防除의 意義와 課題, 農業科學增刊(米穀增產), 韓農科協.
6. . 1982. 氣象環境과 病害害發生 및 對策, 農作物氣象災害對策增刊, 韓作學.
7. 石倉秀次. 1980. 植物防疫の 今後, 九州病害虫防除推進協議會創立10周年記念會記, pp. 21~41.
8. 趙台鎬. 1982. 防疫行政의 이 모색도, 農藥과 植物保護 제 4 권 1호.
9. 李寅洙. 1982. 農藥의 品質管理對策, 農藥과 植物保護 제 4 권 1호.
10. 李重雄外. 1980. 水稻病害虫防除體制改善에 관한 研究, 韓國農村經濟研究院.
11. 李升燦, 權容雄. 1982. 食糧作物의 病害虫 및 雜草防除上의 課題과 對策, 韓國農業科學增刊, 韓農科協.
12. Lee, S.C. 1981. Present status of plant protection in Korea, ASPAC/FFT-ORD
13. Miyata, T. 1981. Chemical Control of rice insect pests in Japan, Seminar on pest management of rice in east Asia, ASPAC/FFTC-ORD
14. Nagae, Y. 1981. Some problems of pesticide application in Japan, Seminar on pest management of rice in east Asia, ASPAC/FFTC-ORD
15. 農水產部. 1982. '82食糧增產計劃.
16. . 1982. 病害害發生常習地現況.
17. . 1981. 示範共同作業班 및 用役防除團現況
18. 農林水產統計. 1982. 農林水產省統計情報部(日本).
19. 農藥年報. 1982. 農藥年報(1982, 1980, 1975) 農藥工業協會.