한국식물보호학회지 : 제22권 제 2 호
Korean J. Plant. Prot. 22(2) : 138~146(1983)

農藥安全使用上의 問題點과 그 對策

韓 基 確

Problems on Pesticide Safe-Use and Their Counter-Measures

Ki-Hak Han

ABSTRACT

With the increase of pesticide consumption, not only pesticide handling population would grow greater but also the chances to be exposed to the pesticides would be also increased. Thus, safe use and handling of the pesticides are becoming more important and serious in these days. The pesticides are well known to most pepole, however there are very limited number of persons who have correct understanding of chamicals.

Intoxication cases caused by pesticides have been reported very rarely through the mess media, even they were lack of scientific evidences. In this paper, problems related to pesticide manufacture, transportation, storage, sprays, and residues and their countermeasures were discussed in connection with public health and enviromental aspects.

Acute intoxication cases by pesticide handling might be caused accidently either through manufacture, marketing, transportation, or spraying. Safety aspects of workers in manufacturing plants include not only exposure to toxic chemicals, but also posibilities of explosion and brought about by pesticides and their diluents. The problems of water pollution by waste chemicals from the manufacturing factories were discussed. Packing and loading methods of pesticides for transportantion are considered in safety scheme and discussions are given in association with traffic accidents. With regard to warehouse, the pesticide storage, location. sturcture, keepers, and standing materials for emergency are concerned with safety aspects.

Concerning the spraying of chemicals, there are some problems to be discussed about clothes, spray equipment, wind direction, apray period, and spray workers condition. After the spray, treatment of used containers, remainder of pesticides, and spray tools are also discussed.

For the dissolutions of problems on public health and environmental danger arising from pesticide residues, there are two legal sanctions; "Pesticide Tolerances" and "Pesticide Safe Use Standards". These regulations are legally effective, however, some problems still remain in practices to implement the acts properly, because these provisions are followed by the farmers mostly.

With these regards, most problems are concerned with various sectors and persons, affecting public health and environment from the producers to the end users and consumers. As a whole persons concerned with pesticides, every possible effort has to be assembled to protect hazards from the chemicals. For the foremost place, special training and education are required for

農業技術研究所(Institute of Agricultural Sciences, Office of Rural Development)

managing group; such as factory managers and agricultural extension workers who are responsible for training the factory workers and farmers. The education is the only way to solve the hazard problems caused by the pesticides.

緖 論

食糧增産에 있어 農藥이 寄與한 功獻은 우리나라 뿐만이 아니라 여러나라에서 確認되었다고 해도 過言은 아닐 것이다. 食糧自給이라는 큰 課題와 더불어 農藥의 使用量은 年間 增加一路에 있으며 最近에 와서는 防草劑, 殺菌劑의 需要가 더욱 增加되는 傾向을 보이고 있다.[8]

이와같은 農藥消費量의 增加는 여러가지 原因을 들 수 있겠으나 그中 重要한 것은 人口增加에 따른 食糧增産에 있을 것이며 이를 위한 多肥栽培 또는 耐肥性品種의 開發로 病害虫發生의 增加, 그리고 多株密植, 早期移秧等 耕種法의 變遷은 病害虫相의 變化를 招來했고 産業化, 都市化에 따른 農村勞動力의 減退는 除草劑, 粒劑農藥의 消費量增加를 促進하였으며 一部藥劑의 抵抗性增加로 多量投下에 依한 原因도 놓칠 수 없는 것들로 믿어진다.

農藥使用量의 增加는 農藥을 使用하고 取扱하는 人口의 增加, 이에 따른 農藥에 接하는 機會가 增加되므로 人間에게 미치는 直接·間接的危害는 여러가지 形態로 나타나게 된 것이다. 農藥의 製造, 運送, 保管 및 撒布過程에서 惹起될 수 있는 火災, 爆發은 勿論, 取扱時 農藥에의 露出에 依한 中毒事故와 環境汚染 그리고 農産物의 汚染에 依한 國民保健上의 危害도 看過할 수 없는 일이다.

農藥의 製造로 부터 撒布할 때까지의 過程中에서 그리고 撒布後 일어날 수 있는 여러가지 危害를 廣範圍하게 다루어 問題點을 提起하고 그 對策을 論議하고저 하였으나 國內資料의 不充分으로 事例中心이 되지 못하였던 點 아쉬우며 一般的으로 알려져 있는 事實을 整理하였을 뿐 學術的이거나 創案的이 못되었다는 것이 妥當한 表現이 되겠다.

그러나 "農藥은 누구나 다 아는것 같으면서 모르는 것이 農藥이다"라고 하는 말이 있듯이 어려운 것이 農藥이기는 하나 이 機會에 農藥安全使用上의 問題點들을 들추어 보고 그 對策을 論하므로 農藥을 理解하는데 도움이 되었으면 한다.

1. 農藥의 毒性과 中毒事故

農藥의 毒性分類方法은 目的에 따라 다르겠으나 取扱者의 危險을 위하여서는 急性毒性을 主로 하는 境遇가 共通的이라고 할 것이나, 毒性區分은 國家間에도 큰 差異를 보이고 있어 日本에서는 毒劇物取締法에서 特定毒物로 ethyl parathion等 10種, 毒物로는 EPN等 30種, 劇物로 edifenphos等 109種으로 大部分의 農藥이 이에 包含되고 있다. 우리나라에서도 現行農藥管理法으로 改正되기 前까지는 parathion等 10餘種을 高毒性農藥으로 指定하였으나 그 不合理性을 勘案하여 表1과 같이 世界保健機構(WHO)의 推薦에 따르기로 하였다. 이 分類方法은 經口 및 經皮急性毒性을 包含했으며 經口急性과 液狀農藥을 더 嚴格히 取扱하도록 한 點이 特徵이라 하겠다. 1982年 10月 現在 告示된 國內의 孟毒性農藥은 3種, 高毒性이 22種, 其他 200餘種이 普通毒性으로 分類되어 있다.

그러나 이와같은 分類는 取扱上의 規制를 目的으로 한 것으로 現行 農藥管理法으로는 孟毒性과 高毒性農藥의 取扱制限의 差가 그리 뚜렷하지 않다는 點이 問題視되므로 이들 農藥의 製造, 運送, 保管, 販賣, 撒布, 廢棄等에 따르는 規制가 各各 다르며 그리고 詳細히 할 必要가 있다고 본다.

中毒事故의 統計도 우리나라에서는 흔히 볼 수 없다

Table 1. Classification of Pesticide Toxicity[1]

Class	LD50, mg/kg				No. of Item
	Acute oral		Acute dermal		
	Solid	Liquid	Solid	Liquid	
Extremely hazardous	<5	<20	<10	<40	3
Highly hazardous	5~50	20~2000	10~100	40~400	22
Moderately hazardous	>50	>200	>100	>400	211

1. Pesticide Management Law, Enforcement regulation, Prov. 16 (Min. of Agr. & Fisheries) as of Oct. 1982.

Table 2. Cases of Intoxication by Pesticides in the Region of Far East and South-East Acia

Chemicals	Occupational		Non occupational		Total	
	C	D	C	D	C	D
Organchlorine	46	9	81	47	149	56
Organophosphorus	104	—	284	200	406	201
Carbamates	12	—	16	2	28	2
Mixture & unspecified	134	4	289	26	464	31
Others	—	—	—	—	221	33
Total	296	13	670	275	1,268	323

cases(C), include deaths(D)

Source: Final Report, First regional seminar on the safe use of pesticide, 30, Aug. —3, Sept. 1976, Manila, Philippines (Based on 12 countries, total population covered: 163,2 mil. Nil returns: 4. population covered: 3.5mil.)

Table 3. Intoxication cases by Pesticides in Japan

Year	Agricultural Use			Abuses*	Total
	Death	Intoxication	Total		
			(%)	(%)	
1960	41	616	657(45)	790(55)	1,447
1965	33	120	153(16)	882(84)	1,035
1970	27	189	216(21)	819(79)	1,035
1975	19	118	137(21)	520(79)	663

* Suicide, murder and their attempts were included.

Table 4. Intoxication cases by pesticides in response to causes, Japan

Causes	1974	1975	1976	1977	1978
Inadquate clothing	42	89	25	35	32
Careless application	57	57	227	77	68
Long period of spraying	27	12	7	5	9
Impropper storage	8	9	16	14	18
Careless after spraying	—	36	—	4	16
Spray drift	—	3	—	1	—
Others(Abuse, Health condition, Sprayer defect, etc.)	59	25	31	11	3
Unknown	59	25	31	8	17
Total	199	239	309	155	163
%, Applicators careless	67	85	89	87	88

Source: Ministry of Agr., Forestry, and Fisheries, Japan

는 것이 外國과 다르다. 東南亞細亞地域, 12個國家에서 報告된 農藥中毒事故는 表 2에서 보는바와 같이 職業人 보다는 非職人의 中毒事故가 全體의 77%에 該當되었으며 有機燐系農藥에 의한 것이 30%以上이였고 死亡者도 全體의 60%以上이였다.[12]

이와 같은 中毒事故의 統計도 그 目的에 따라 다르며 表 3의 日本厚生省發表[5]에 따르면 農業外使用에 의한 中毒이 80% 內外였으나 農林水產省調査[6]에 의한

原因別事故內容을 보면 表 4와 같이 撒布者不注意에 의한 事故가 67~89%로서 가장 많았으며 그中 撒布不注意에 의한 것이 가장 많았다.

우리나라에서도 이와같은 農藥中毒事故의 統計가 原因別로 分析되어 公表되므로 國民의 覺性이 要求되어야 하며 中毒事例의 硏究結果가 農民敎育用으로 活用되어야 할 것이다.

2. 製造過程中의 問題點과 對策

農藥의 製造過程中에서 發生할 수 있는 事故는 工場內에서 從事하는 이의 農藥에 露出되어 中毒되는 것과 農藥 또는 그 副劑의 火災, 爆發事故, 그리고 廢棄되는 下水에 依한 環境汚染等이 問題가 된다.

作業中 從業員의 農藥露出로 부터의 保護는 服裝 即 作業服, mask, 長靴, 掌匣等의 着用이 生活化되어야 할 것이며 作業時間은 農藥의 種類別 男女 및 年齡別로 基準이 作成되어 休息時間이 마련되어 있어야 하며 作業環境으로 排氣, 脫塵, 洗滌施設과 그 稼動이 問題가 될 것이다. 作業中 中毒時를 對備한 救急藥, 特히 解毒劑의 備置와 定期的인 健康診斷을 通한 從業員의 中毒狀況把握을 위한 血液中 Acetyl cholinesterase의 活性이 測定되어야 할 것이다.

乳劑農藥은 溶媒中 그 大部分이 引火, 爆發性이며 品目에 따라서는 自然發火性이 있으므로 作時, 火災에 對한 細心한 注意와 防火施設의 完備와 不斷한 防火訓練이 이루워져야 할 것이다. 더욱이 火災나 爆發時 農藥의 蒸發, 燻蒸에 의한 中毒의 危險이 따르므로 이에 對한 對策도 마련되어 있어야 할 것이다.

農藥容器(反應槽, 稀釋槽, pipe-line等)의 洗滌 또는 漏出에 따른 下水의 河川流入은 除草劑의 경우 水稻作에 直接的으로 深刻한 問題를 惹起하는 例가 있으므로 廢水處理의 愼重性과 粉塵, 惡臭等 大氣汚染에 의한 隣近住民과의 摩擦, 自然環境汚染에도 格別한 神經을 써야 할 것이다.

以上과 같은 여러가지 危害는 消防法, 環境保全法, 勞動法, 産業災害法等 여러法規로 規制되고 있으나 農藥이라는 特性을 考慮한 農藥管理法上의 規制가 要求되며 法的規制以前에 製造工場의 經營者, 管理者 自身이 自社의 財産과 從業員의 人命을 重視한다는 自覺이 先行되어야 할 것이다.

3. 運送中의 問題點과 對策

農藥의 原劑 또는 製品을 陸路 또는 水路를 通하여 運搬할 때는 또다른 問題點을 惹起할 수 있으므로, 運搬을 위한 積載時는 飮食物, 衣服類, 玩具類, 醫藥品, 化粧品, 家具類와의 混載가 禁止되어야 하며 農藥이 容器로부터 漏出될 때는 上下車(船)를 拒否하여야 하며, hook使用의 禁止等 事前檢査가 이루워져야 할 것이다.

農藥의 容器는 容量, 劑型에 따라 그 크기와 質이 다르므로 外包裝 또한 各各 다르다. 運送方法 또는 運送距離에 따른 包裝의 强度나 方法이 달러져야 할 경우도 있으나 實際生産面에서는 어려운 點이 많을 것이다. 그러나 運送中의 事故防止를 爲하여는 火災爆發等 危險의 表示와 毒性의 等級에 따른 取扱注意事項이 表記 또는 事前敎育이 되어 있어야 할 것이다.

한편 運送途中의 交通事故에 對備할 수 있는 方法이 마련되어 있어야 하며 交通事故時 農藥에 의한 被害의 加重은 防止되어야 할 것이다. 特히 우리나라의 경우, 農藥의 全物動量이 거이 自動車에 의하여 運搬되고 있고 交通事故가 頻繁한 現實性을 보더라도 事故로 因한 火災, 爆發 그리고 河川流入에 의한 環境汚染等 農藥이라는 特殊性 때문에 오는 被害의 增加를 事前에 막을 수 있는 注意깊은 對策이 要求된다. 美國에서는 이미 CHEMTREC(Chemical Transportation Emergency Center)을 運營하고 있으며 美本土 全地域에서 事故時 電話申告에 의하여 化合物質의 事故處理班이 動員되어 危害를 防止하고 있는[10] 例는 앞으로 우리나라에서도 考慮해 보아야 할 課題라고 생각된다.

4. 保管時의 問題點과 對策

農藥은 製造工場, 農協 그리고 都散賣店等 크고 작은 倉庫에 保管되고 있다. 이들 倉庫의 位置는 可能한 限 잘 보이는 곳으로 危險物의 表示가 되어 있고 높은 곳에 隔離되어 있어야 通風과 洪水時의 被害를 防止할 수 있으며 人口密集地域에서 먼곳이라야 火災, 爆發, 惡臭로부터 住民을 保護할 수 있다. 倉庫의 構造도 通風이 잘되고 放火施設이 잘 되어 있어야하며 特히 有機溶媒의 爆發防止를 위한 防爆switch設置와 遮光 및 斷熱, 保溫等 庫內 溫度維持(凍結防止)가 잘 되어야 한다.

庫內의 常備品으로는 防火用毛布, 防火服, 消化器, mask, 長靴, 掌匣, 解毒劑를 包含하는 救急藥 그리고 쉽게 露出部位를 洗滌할 수 있는 물, 비누, 수건等의 備置가 必要하다.

農藥의 保管은 運送時와 같이 飮食物, 衣服, 糧穀, 玩具, 家具等과의 混積이 禁止되어야 하며 現行 農藥管理法에도 倉庫의 크기 그리고 混積은 禁止도록 規制되어 있다.

倉庫內의 農藥에 對하여는 目的外使用을 위한 盜難은 勿論 漏出, 破損等 安全을 目的으로 한 點檢이 定期的으로 實施되어야 하며 有事時의 申告를 위한 體系

도 잘 訓練되어 있어야 한다. 即 消防署等 關係官署에 引火性, 爆發性, 毒性等 危險物의 申告와 消火作業時의 注意事項等이 事前에 告知되어 있는 것이 安全하다 하겠다.

5. 廢棄時의 問題點과 對策

農藥의 廢棄는 그리 흔하게 있는 일은 아니나 使用後 殘餘分이 있을 때, 有效期間 經過時, 標識의 毁損으로 內容物 不明時等 가끔 機會가 있으며 農藥容器의 廢棄方法과 함께 環境汚染의 原因이 될 수 있으므로 重要하다. 現行 農藥管理法에서도 不良農藥處理要領으로 廢棄方法이 規定되어 있으나 農藥의 種類別, 廢棄方法別로 詳細한 것은 아니다.

農藥의 廢棄方法에는 化學的인 分解로서 過酸化망강(MnO_2), 鹽素酸($HClO_4$)을 加하는 酸化法과 石灰나 苛性소다(NaOH)等으로 處理하는 鹽基性加水分解法等이 있다. 또한 손쉬운 方法으로는 燒却法이 있으며 이는 大氣汚染防止를 爲하여 燒却爐의 溫度를 900°C 以上으로 하여야 하며 2,4-D, 나 2,4,5-T等 hormon系農藥은 燒却廢棄對象에서 除外되어야 한다.

土壤埋沒法도 簡便한 方法이기는 하나 水質汚染을 避할 수 있고 人家와 隔離된 場所를 擇하여야 하며 石灰, 活性炭等을 添加하는 化學的分解와 併行하는 것이 効果的이나 重金屬等 無機化合物은 埋沒廢棄方法의 對象에서 除外되어야 하며 一時에 過量이 埋沒되지 않도록 해야 한다.

農藥容器의 廢棄는 現在도 農村地域에서 公害로 불리우고 있어 問題가 되지만 回收하여 再活用하는 것이 바람직하겠으나 回收費用等 問題點이 많으므로 쉽게 燒却할 수 있는 特殊容器의 開發이 要請되고 있다.

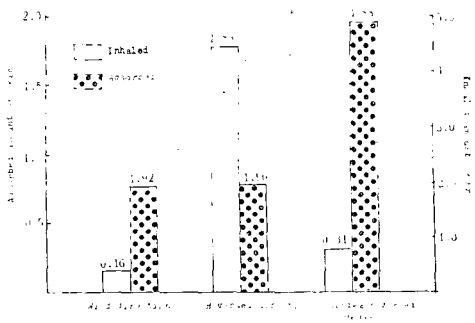

Fig. 1. The amount of pesticide (carbaryl, W/P) adsorbed on skin and inhaled with reference to spray direction.

6. 撒布時의 問題點과 對策

農藥 撒布時의 安全守則에 對하여 너무나 잘 알려져 있는 것 같으나 지켜지지 않으므로 오는 中毒事故는 자주 일어나고 있는 것 같다.

撒布作業時는 作業服, 帽子, mask, 掌甲, 長靴等 適切한 服裝이 갖추어져야 하며 撒布器具의 洗滌等 事前點檢과 病弱者, 妊婦, 어린이를 除外한 男子의 作業人, 3時間 以內의 撒布時間, 作業中의 飮食, 喫煙等의 禁止 그리고 風向으로 進行하면서 撒布하는等 一般守則의 遵守가 必須的이겠으며 特히 撒布作業前에 農藥의 容器表面 또는 外包裝에 記載된 內容을 確認, 熟知하고 作業에 臨한다는 것은 가장 重要한 事項이다.

撒布方向을 風向을 따라 進行하여야 하는 것은 그림 1에서 보는 바와 같이 바람을 안고 作業했을 때는 바람을 등질때 보다 農藥의 附着量이 10倍以上으로 增加된다는 結果이다.[1]

撒布作業後 作業服은 洗濯한 후 保管 또는 着用하여

Table 5. Acceptable Daily Intake (ADI) of Some Chemicals Selected(FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues, 1981)

Common name	Trade name	ADI mg/kg	Common name	Trade name	ADI mg/kg
azinphos-methyl	Gusathion	0.0025	edifenphos	Hinosan	0.003
carbaryl	Sevin	0.01	endosulfan	Malix	0.0075
carbofuran	Furadan	0.003	*fenitrothion*	*Sumithion*	0.005
carbophenothion	Trithion	0.0005	fenthion	Lebycid	0.0005
cartap	Padan	0.1	malathion	Malathion	0.02
chlorpyriphosmethyl	Reldan	0.01	monocrotophos	Azodrin	0.0006
dialifos	Torak	0.003	parathion	Parathion	0.005
dichlorvos	DDVP	0.004	phenthoate	Cidial	0.001
dicofol	Kelthane	0.03	phosphamidon	Dimecron	0.001
dimethoate	Rogor	0.02	trichlorfon	Dipterex	0.005

야 하며 繼續着用되는 일이 없어야 할 것이며 器具의 洗滌 그리고 作業人의 沐浴, 休息等은 當然的인 이야기이다. 使用後 殘餘農藥은 冷暗所에 保管, 鍵鍵하므로 어린이 保護에도 神經을 써야 할 것이다.

農藥에 依한 中毒時 이를 緊急히 處治할 수 있는 機能의 補完으로 保健所와의 緊密한 連絡 그리고 解毒劑의 備置等 一連의 體系確立도 重要한 課題이다. 日本에서와 같이 農藥中毒事故相談室의 常設運營도 바람직하며 特殊電話의 架設(電話番號 51-9999)로 相談과 治療에 應할 수 있으며 中毒事故의 統計蒐集도 可能하다[11]는 點 經濟發展과 더불어 人命을 重視하는 角度에서도 檢討되어야 할 問題라고 생각된다.

7. 農藥殘留許容量의 問題와 對策

農藥이 撒布된 後 農作物 또는 環境에 殘留하므로 發生되는 危害를 防止하기 爲한 積極的인 方法은 農藥殘留許容量이다. 이는 FAO/WHO의 專門家合同會議에서 決定된 1日攝取許容量(ADI)과 各國의 食品種類別 1日攝取量 即 食品係數를 根據로 하고 實際殘留水準을 考慮하여 決定되는바 FAO/WHO合同會議에서 決定된 몇가지 農藥의 ADI는 表 5와 같다.

우리나라에서도 環境保全法에 의거 1981年 3月 16日 農藥殘留水準 農作物 5種을 對象으로 22種의 農藥殘留許容量이 施行中에 있으며 穀物類, 감자類, 豆類, 菜蔬類 및 果實類로 크게 區分하고 있다. 이中 穀物(玄米)의 農藥殘留許容量을 FAO/WHO 推薦量, 日本 그리고 우리나라 것과를 比較하여 보면 表 6과 같이 韓國의 許容量은 日本것과 비슷한 水準으로 若干 높거나 낮은 것이 있으나 FAO/WHO推薦量은 大體로 이들보다 훨씬 높다는 것을 알 수 있다. 이는 殘留許容量으로 因한 世界農產物流通의 障碍를 解消코자하는 意圖와 安全性이 檢討된 것이므로 妥當性이 있는 水準이라고 보겠다. 公式에 의한 許容量計算으로 許容量의 水

Table 6. Pesticide Residue Tolerances of Cereals (Brown Rice) in Korea, Japan, and FAO/WHO Recommandation

Unit: ppm

Chemicals	FAO/WHO	Korea	Japan
BHC	0.5	0.1	0.2
DDT	—	0.1	0.2
aldrin, dieldrin	0.02	0.005	ND
heptachlor	0.02	0.01	—
endrin	0.02	0.01	ND
endosulfan(Malix)	0.01	—	—
As_2O_3	—	1.0	—
Chlorfenvinphos(Birlane)	0.05	—	—
diazinon	0.1	0.1	0.1
EPN	—	0.1	0.1
fenitrothion(Sumithion)	—	0.2	0.2
fenthion(Lebycid)	0.1	0.05	0.05
malathion	8.0	0.1	0.1
phenthoate(Elsan)	0.05	0.1	0.05
phosmet(Imidan)	—	0.1	0.05

Table 7. Pesticide Residue Levels in Brown Rice

(IAS, 1975, 1979)

Chemicals	1975(342 samples)		1979(85 samples)		Tolerance
	Average	Detected frequency	Average	Detected frequency	
	ppm	%	ppm	%	ppm
EBP(Kitazin)	—	—	0.0013	38	—
edifenphos(Hinosan)	t	3	0.0039	5	—
isoprothiolane(Fosvel)	0.0026	32	ND	0	—
diazinon	0.011	55	0.004	2	0.1
fenthion(Lebycid)	0.07	8	ND	0	0.05
malathion	t	3	ND	0	0.1
phenethoate(Elsan)	0.003	15	0.0001	1	0.1
fenitrothion(Sumithion)	0.002	10	0.0001	4	0.5
chlorfenvinphos(Birlane)	t	0.6	ND	0	0.05 (FAO/WHO)

t: trace ND: not detected

Table 8. Elimination of Pesticide Residues in the Polishings of Brown Rice

(IAS, 1977)

Chemical	Variety	Brown Rice	Polishing	
			70%	80%
diazinon	Japonica	0.019	0.007	0.001
	Tongil	0.032	0.010	0.005
fenthion	Japonica	0.020	0.008	0.002
	Tongil	0.033	0.013	0.003
phenthoate	Japonica	0.021	0.010	0.002
	Tongil	0.032	0.009	0.005

Table 9. Elimination of BHC Residues in the Polishing and Cooking Processes of Brown Rice

Polished Rate %	BHC (total) Residue, ppm			Remark
	Polished	Water washed	Cooked	
70	0.053	0.0207	0.0143	BHC in Brown
100	0.029	0.0093	0.0080	Rice=0.3 ppm

Kim, Y.H. et. al., Korean J. Food Sci. Technol., 1979

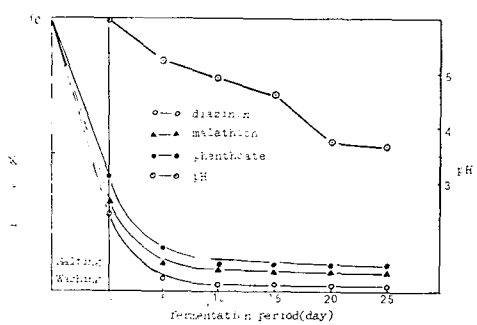

Fig. 2. Disappearance behaviors of organophorous insecticides from "Kimchi" and pH changes with different period of fermentation (Oh, B.Y., M.S. Thesis. 1976)

準을 낮추워만 간다면 아직은 許容量告示에 그치고 있으나 規制機能이 定着되었을 때는 農產物流通上에 問題가 惹起될 것이므로 實際殘留水準을 正確히 把握하기 위한 殘留量의 monitoring이 좀더 廣範圍하게 그리고 活發하게 遂行되어 많은 成績이 蓄積된 후 愼重히 檢討되어야 할 것이다.

國內에서 實施한 農產物中 農藥殘留量 調査는 國家機關 및 各大學에서 遂行되었으나 1975年 및 1979年에 農業技術研究所의 玄米中 農藥殘留量調査結果를 보면 表 7과 같이 殘留許容量을 못미치는 水準이였으며 해에 따라서는 病害虫發生과 더부러 殺虫劑 또는 殺菌劑의 檢出率이 相異하게 나타나고 있다.

農產物中의 殘留된 農藥은 食卓에 오르기까지의 많은 過程에서 減少되며 玄米中의 農藥은 表 8에서 보는 바와 같이 搗精加工에 依하여 搗精率이 增加할수록 品種에 關係없이 減少하였으며[2] BHC의 境遇도 表 9에서와 같이 搗精, 水洗, 그리고 炊飯에 依하여 減少되고 있음을 알 수 있다.[4] 또한 김치의 경우[3]도 그림 2에서 보는바와 같이 김치中의 有機燐系殺虫劑는 水洗, 저림에 의하여 50%以上이 그리고 醱酵過程에서 5日後에는 80~90%가 分解되므로 生食을 主로 하지 않는 農作物에 있어서는 過敏하게 낮은 殘留許容量을 定하여 生産과 流通에 混亂을 빚지 않도록 하는 것이 바람직 하다고 하겠다.

8. 農藥安全使用基準

農藥使用規制의 消極的인 方法으로 農業人이 責任져야할 農藥安全使用基準은 農藥別, 作物別, 生育期間中의 撒布回收와 收穫前使用禁止期間을 定하여 農藥汚染 또는 殘留對策의 農業的 手段이다. 農產物中의 農藥殘留量을 許容量以下로 維持하므로 國民保健에 이바지하며 生產者를 위하여는 農產物의 圓滑한 流通을 期할수 있게 하는 方法이기 때문에 農業人으로는 重要하다.

우리나라에서도 農藥管理法에 의거 1982年 4月 現在 25種의 農作物에 對한 90種農藥의 安全使用基準이 告示되어 있으며 表 10은 그中 水稻에 對한 基準만을 整理한 것이다. 이와같은 安全使用基準設定의 根基는 二

Table 10. Pesticide Safe-Use Standard for Paddy Rice

Chemicals		Days from last applications to harvest	Max. No. of application 수 in a aseason
kasugamycin (L & D)	가스신(液, 粉)	14	5
IBP (E/C & D)	아이비(乳, 粉)	21	4
IBP (G)	아이비(粒)	7-12, heading	4
edifenphos (E/C)	에디펜(乳)	30	3
edifenphos (D)	에디펜(粉)	21	4
Oryza (G)	베나졸(粒)	21, heading	2
fthalide (D & W/P)	라브사이드(粉, 水和)	21	4
isoprothiolane (G)	이소란(粒)	10, heading	3
isoprothiolane (E/C)	이소란(乳)	14	3
kasugamyin + phosdiphen (D)	가스펜(粉)	14	5
Neoasozin (L & D)	네오진(液, 粉)	No appl. after heading	3
validamycin (L)	바리신(液)	14	—
Phenazin (W/P)	페나진(水和)	21	5
fenitrothion (E/C)	메 프(乳)	15	4
fenthion (E/C)	펜치온(乳)	30	3
phenthoate(E/C)	파 프(乳)	3	6
phenthoate (D)	파 프(粉)	7	4
diazinon (D & G)	다수진(粒粉)	21	4
carbaryl (D)	나 크(粉)	14	5
carbaryl (W/P)	나 크(水和)	3	6
BPMC (E/C & D)	비 피(乳, 粉)	7	5
pyridaphenthion + MTMC (D)	피리엠(粉)	21	3
pyridaphenthion (E/C)	피리나(乳)	21	3
kasugamycin + Neoasozin (D)	가스진(乳)	No. appl. after heading	3
kasugamycin + fenitrothion (D)	가스메(粉)	14	5
malathion (E/C)	마라톤(乳)	7	6

formulations: E/C; emulsifiable concentrate, L: liquid, W/P; wettable powder, D; dust, G; granular

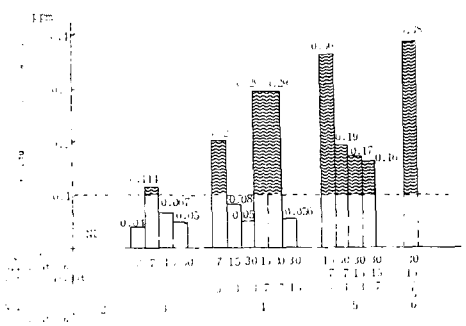

Fig. 3. *Residue levels of diazinon (E/C) in brown rice according to the number of application and application date before harvest. (IAS, 1977)*

림 3과 같이 農藥別, 作物別로 撒布回數와 收穫前 使用期間을 組合, 撒布하고 收穫後 農作物中의 殘留量을 分析하여 殘留許容量以下의 撒布回數와 收穫前使用禁止期間을 決定하는 것이다.[2)]

이와같은 安全使用基準의 設定에는 몇가지 問題點이 있으며 全農藥, 全作物을 對象으로 한 基準이 마련되어야 하겠으나 降雨量, 降雨時期, 日照量, 日照時數等 地域的인 變異에 對한 問題는 除外하드라도 栽培方式의 差 即 露地 및 施設 또는 vinyl 被覆栽培時의 差異等은 考慮되어야 할 것이다. 또한 앞으로는 農作物中에 殘留하는 農藥의 量 뿐만이 아니라 後作物, 野生動物 그리고 土壤微生物, 水生動植物等 環境에 미치는 影響도 愼重한 硏究檢討가 要求되야 할 것이다. 또한 撒布人의 安全을 爲한 撒布後 同 一圃場에 再入(re-entering)

할 수 있는 期間도 特種藥劑에 對하여는 硏究設定되어야 할 것이다.

그러나 무엇보다도 重要한 것은 이와 같이 設定告示된 安全使用基準을 遵守하는 일이며 이는 農民들 自身에 의하여 이룩되는 것이므로 어떻게 이 基準을 理解시키고 指導해 나가야 할 인것가가 問題이다. 告示나 硏究가 目的의 모든 것이 아니고 設定된 基準을 遵守하는 것만이 目的을 達成할 수 있기 때문이다.

結　論

農藥의 使用量이 增加되므로 農藥을 取扱하는 人口와 農藥에 接하는 機會가 增加되며 農藥을 製造하고 運送, 保管, 販賣 그리고 撒布하는 過程에서 또한 撒布後 農作物 및 環境에 殘留하여 人體保健과 環境에 끼칠 수 있는 危害를 事前에 極少化하여야 하는 것은 農藥과 關係있는 모든이가 接하고 있는 重大問題의 하나라고 생각된다. 이와같은 問題들을 解決하기 爲하여는 勿論 制度的인 補完으로 製造, 運送, 保管, 販賣, 撒布에 따르는 安全性이 法的 또는 行政的으로 이루워져야 하겠으나 이에 앞서 할일은 農藥에 接하는 모든 이를 指導啓蒙하는 일이라 생각된다. 더욱이 指導級人士로서 關係되는 모든 部署의 管理者, 監督者, 農村指導士에 對한 敎育이 先行되어야 하며 이들의 올바른 認識이 漸次 從業員이나 農民에게 波及되여 질 것이기 때문이다. 또한 施設이나 投資面에서도 收益에 앞서 安全管理를 重視할 줄 아는 經營家, 投資家의 姿勢가 바람직하다고 하겠다.

高度의 技術과 精密性이 要求되는 殘留量調査는 學國的인 事業으로 national project化하므로 效率的인 monitoring이 되어야 하며 그 結果에 따라 安全使用基準設定試驗의 于先順位가 決定되어 빠른 時日內에 모든 作目, 모든 農藥의 安全使用基準이 設定될 수 있도록 擴大되어야 할 것이다.

安全性이 考慮된 農藥, 劑型, 容器, 그리고 撒布器具等의 開發도 서둘러 나가야 할 것이며 이는 作物保護關係者만으로 이룩될 수 없는 것이므로 온 國民이 다 함께 努力하므로 "오늘날의 農藥은 使用者 또는 消費者나 生產者의 安全性이 提供되는 것만이 存在한다. (Today's agricultural chemicals are made of to provide of safety to producers and to consumers)"라는 말에 合當한 時代가 到來할 것으로 보인다. 이를 위한 各自의 認識이 달라지고 實質的인 安全管理, 安全使用이 이루워지길 바라는 마음 뿐이다.

引 用 文 獻

1. 농업기술연구소. 1980. 농사시험연구보고서.
2. _____. 1977. _____.
3. Oh. B.Y. 1976. Effect of Home Preparative Methods and "Kimchi" Fermentation on Insecticide Residues in and on Chinese Cabbage, Masters Degree Thesis.
4. Kim, Y.H. 1979. Korean J. Food Sci. Technol.
5. 福永一夫編. 1981. 農藥—安全性をめくる技術と行政—日亞書房.
6. 山本 出. 1978. 農藥—デザインと開發指針— soft science, Inc.
7. 日本植物防疫協會. 1982. 農藥要覽
8. 農藥工業協會. 1982. 農藥年報.
9. Meister Publishing Co. 1981. Farm Chemicals Hand book.
10. Davies, J.E. 1976. Pesticide Protection
11. クミアイ農藥協議會. 1982. クミアイ農藥ニュズ. 8.
12. Regional Office for the Western Pacific. WHO. 1976. Final Report, First Regional Seminar on the Safe Use of Pesticides.