

湖南地方 直播栽培의 現況, 問題點 및 對策

— 雜草防除의 側面에서 —

梁桓承* · 金鍾奭**

The Status, Problems and Countermeasure of Direct Rice Seeding in Honam Province

— On weed control —

Hwan Seung Ryang* and Jong Seog Kim**

ABSTRACT

This study was conducted to survey the situation of direct rice seeding in Honam province in Korea to investigate problems and seek countermeasure of weed control in direct rice seeding. The total area of direct rice seeding in the south-western part of Korea (Chonbuk, Chonnam, and Chungnam) was 1650.8ha (732.1ha for direct seeding in dry field and 918.7ha for direct seeding in flooding field) in 1992. The followings are summary of the study.

1. In case of direct rice seeding in dry field, butachlor EC and G at 3 to 5 DAS was mostly selected by farmers to control weeds in dry field. Benthocarb or chlornitrofen was also used in few cases. At 10 to 14 DAS just before rice emergence, tank mixture of butachlor EC and paraquat was treated by some farmers. At 35 to 40 days, after flooding mixture of sulfonylurea derivatives was sequentially applied. Surviving weeds including barnyardgrass were finally controlled by mixture of bentazon + quinclorac WP foliage application.
2. In case of direct rice seeding in flooding field, weed control were mostly unsuccessful partially due to wrong selection of herbicide and missing the optimum application time. Three relatively successful weed control in the survey were summarized as follows.
 - 1) Oxadiazon EC, butachlor or benthocarb were treated just after puddling (5 to 7 days before seeding), then mixture of bentazone + quinclorac WP or sulfonylurea derivatives was sequently applied to control remaining weeds at 20 days after seeding.
 - 2) Mixtures of bensulfuronmethyl + dimepiperate G, pyrazosulfuronethyl + molinate G, or bensulfuronmethyl + mefenacet + dymron G were applied at 11 days after puddling when barnyardgrass were at 2.0 leaf stage. Phytotoxicity was not found in case of mixture of bensulfuronmethyl + dimepiperate G but found in the other two cases but disappeared later.
 - 3) Mixtures of bensulfuronmethyl + quinclorac G., pyrazosulfuronethyl + quinclorac G or betazone and quinclorac G were treated after 18 to 20 days after puddling when barnyardgrass was within 3.0 leaf stage. It showed good weed control in both annuals and perennials without phytotoxicity. On the contrary, other sulfonylurea derivatives such as middle periodic herbicide showed poor weed control against barnyardgrass, so that sequential treatment of bentazone + quinclorac WP mixture was required.

* Department of Agricultural Chemistry, College of Agriculture Chonbuk National University, Chonju 560-756

** Department of Agronomy, Chonju Woosuk University, Chonju 565-800

3. Herbicidal characteristics and optimum application time of 45 registered herbicides in Korea were analyzed to discover new substitute for quinclorac mixture, that showed excellent weed control against barnyardgrass at its 3 leaf stage or older. The analysis revealed that 70% of herbicides were for preemergence and the others were post periodic herbicide. Most farmers favor to apply herbicide when rice seedlings completely rooted, at this time barnyardgrass are at 2.5-3.0 leaf stage. Therefore herbicide of which optimum application time had long is required. In this study, 6 middle periodic herbicides among sulfonylurea derivatives and 2 quinclorac mixture were selected and evaluated their weeding spectrums at different leaf stage of barnyardgrass in both soil application in flooding condition and foliage application in dry paddy field. The order of weeding spectrum in magnitude was as follows : bentazone+quinclorac WP> bentazone + quinclorac G>bensulfuronmethyl + quinclorac G>pyrazosulfuronethyl + quinclorac G> pyrazosulfuronethyl + Molinate G>bensulfuronmethyl + mefenacet + dymron G>bensulfuronmethyl + mefenacet G>bensulfuron methyl+benthiocarb G. The above results coincided with that of the survey. In conclusion, there is no proper substitute for quinclorac mixrure, which can control barnyardgrass at 3.0 leaf stage or even older. Therefore quinclorac should be supplied continuously to farmers in order to anchor direct rice seeding in Korea. Author suggested the followings to eastablish direct rice seeding technology effectively and quickly :

- 1) A tentatively named "The research committee for direct rice seeding" which was composed of farmers, researchers and goverment, should be eastablished to cooperate effectively.
- 2) Development of a pricise direct rice seeding machine for both dry and flooding paddy field, which is workable regardless of condition and varieties of seeds.
- 3) Study on protecting rice seed and seedling from sparrows.
- 4) Systematic studies of weed control techniques in direct rice seeding to standardize herbicide application.
- 5) Studies on farm-land reformation, techniques of precise land preparation, and direct rice seeding using an airplane.

緒 言

1. 直播栽培의 現況

湖南地方의 直播栽培 現況은 표 1, 2, 3에서 볼 수 있듯이 乾畝直播과 湛水散播(水中散播, 無耕耘散播 包含)와 水中條播(湖南作物試驗場 泥土直播로 稱함)로 나누어 實施되고 있다.

湖南地域의 1992年度 直播 面積을 보면 全北은 乾畝直播 243ha, 湛水直播 31ha 全南은 乾畝直播 350ha 湛水直播 495ha, 光州直轄市는 乾畝直播 22ha, 湛水直播 319ha, 忠南은 乾畝 直播 117.1ha, 湛水直播(瑞山農場 6,400ha 除外) 73.7ha로 3道 合하여 乾畝直播의 合計面積은 732.1 ha, 湛水直播 面積은 918.7ha로 約 1650ha가 栽培되고 있음이 振興院資料에 依하여 集計되고 있다. 그러나 筆者가 湖南 主要地域의 直播栽培 農家를 踏査한 結果에 依하면 上記 統計 숫자 보다는 더 많은 面積이 直播되고 있음을 推論할 수 있었다. 技術體系가 아직도 제대로 確立되지 않

은 狀況에서 一部 大規模 耕作 篤農家들의 自發的인 意思에 依하여 直播栽培는 시작이 되었고, 또 그 栽培結果를 눈으로 지켜보고 뒤 따라 追從하는 農家도 많았기에 一部 試行錯誤 農家(특히 湛水直播)도 있었으나, 一部 農家は 成功的인 事例도 많고 일손을 節約할 수 있는 栽培法이라 生覺하여 直播 栽培에 呼應할 農家가 보다 많아질 것으로 豫測된다. 直播推進 農家에서 失敗가 거듭되지 않는 한 現在 擴大되고 있는 直播 熱氣는 그 누구도 鎮定시키기는 어려운 狀況인 것 같다.

특히 全南, 北을 莫論하고 篤農家들 相互間에는 親睦 및 情報交換을 위한 組織이 있고, 그 中 指導者는 印刷物까지 作成하여(전남 광주시 광산구 용동 446 이 일남씨^{13,14}), 전북 김제군 부량면 안 태홍씨) 各地를 巡廻하면서(農協 또는 農地改良組合 組織 利用) 講習會 등을 開催하는 등 熱意에 차있는 狀況도 目見할 수 있었다. 油印物を 專門家의 立場에서 分析할때에 우선 農民出身으로서 先導的이고 지예로운 面에 對하여 尊敬心이 들기도 하고 肯定的인 側面도 있으나, 더러는 危

Table 1. The status of direct seeded rice in Chonbuk 1992.

Province	Total		Dry direct seeded rice		Water direct seeded rice	
	Place No.	Area (ha)	Place No.	Area (ha)	Place No.	Area (ha)
Chonju	6	22.0	6	22.0		
Kunsan	5	17.0	2	7.5	3	9.5
Iri	3	4.0	1	2.0	2	2.0
Wanju	12	20.1	12	20.1		
Jinan	4	2.5	4	2.5		
Muju	1	0.4	1	0.4		
Jangsu	2	1.3	2	1.3		
Yimsil	2	1.0	2	1.0		
Namwon	6	6.0	6	6.0		
Sunchang	8	23.3	8	23.3		
Jungyep	6	26.2	4	25.0	2	1.2
Kochang	11	13.4	6	8.0	5	5.4
Buan	5	40.7	2	28.9	3	11.8
Kimje	14	31.9	2	2.0	12	29.9
Oku	3	6.6	2	4.2	1	2.4
Yiksan	7	26.6	4	10.6	3	16.0
Total	95	243.0	64	164.8	31	78.2

Table 2. The status of direct seeded rice in Chonnam 1992.

Province.	Total		Drill seeding (Dry direct seeded)		Broadcast seeding (Dry direct seeded)		Water direct seeded rice.	
	Area (ha)	Farm No.	Area (ha)	Farm No.	Area (ha)	Farm No.	Area (ha)	Farm No.
Mokpo city								
Yeosu city	0.1	1	0.1	1				
Sunchon city	3.8	9	3.8	9				
Naju city	17.0	17	5.0	9	1.0	1	1.0	7
Yeuchon city								
Dongkwangyang city								
Damyand	22.0	53	11.5	32	0.5	2	10.0	19
Koksung	39.0	108	20.9	60	3.6	11	14.5	37
Kurye	11.1	35	9.6	26	1.0	6	0.5	3
Kwangyang	5.0	15	4.1	10			0.9	5
Yeuchon	10.8	38	10.8	38				
Seungju	15.1	37	14.9	36			0.2	1
Kohyeng	67.6	181	12.8	17			54.8	164
Bosung	16.5	32	14.0	28			2.5	4
Hwasun	20.6	51	15.7	35	1.3	5	3.5	11
Janghyeng	32.2	78	16.0	37			16.2	41
Kangjun	13.1	34	12.0	32			1.1	2
Haenam	188.4	123	30.9	31	1.0	1	156.5	91
Yongam	56.3	49	26.4	27	2.5	5	27.4	17
Muan	21.0	56	17.0	47	1.0	4	3.0	5
Naju	32.0	56	20.0	36			12.0	20
Hampyung	25.0	52	10.0	28			15.0	24
Yongkwang	30.6	42	17.0	25	1.4	4	11.4	13
Jangsung	56.0	99	12.0	16			44.0	83
Wando	6.5	19	4.5	13			2.0	6
Jindo	9.7	16	7.0	15			2.7	1
Sinan	156.0	66	12.0	15	28.0	25	116.0	26
Total	845	1,267	309	623	41	64	495	580

The status of direct seeded rice in Kwangju 1992

Total	Area (ha)				
		Pyungdong	Samdo	Seochang	Bonchang
Water direct seeded rice	319	169	100	40	10
Dry direct seeded rice	22	22			

Table 3. The status of direct seeded rice in Chungnam 1992.

Province	Total		Government and Province exhibition field			Farm self cultivation		Dry direct seeded rice		Water direct seeded rice	
	Group No.	Farm No.	Area (ha)	Group No.	Farm No.	Area (ha)	Farm No.	Area (ha)	Farm No.	Area	
											No.
Chonan city											
Kyumsan	5	22	6.3	5	6	2.1	16	4.2	8	3.1	
Yeunggi	2	17	10.4	2	2	2.3	15	8.1			
Kongju		3	0.5				3	0.5			
Nansan	3	19	16.7	3	6	5.9	13	10.8			
Buyeu	2	16	21.4	2	2	3.0	14	18.4			
Seochon		3	2.0				3	2.0			
Boryung	1	1	1.0	1	1	1.0					
Chongyang	1	2	0.9	1	1	0.4	1	0.5			
Hongsung	2	3	3.7	2	2	3.0	1	0.7			
Yesan	3	6	5.2	3	5	5.0	1	0.2			
Seusan	2	2	3.0	2	2	3.0					
Taeon	6	13	9.0	6	13	9.0			21	70.6	
Dangjin	2	2	4.0	2	2	4.0					
Asan	2	14	21.0	2	2	5.0	12	16.0			
Chonan	2	7	12.0	2	2	4.0	5	8.0			
Total	33	130	117.1	33	46	47.7	84	69.4	29	73.7	

險負擔을 안고 있는 내용도 있는듯하여農村振興廳 및 大學 등 研究機關으로서도 보다 積極的인 協助와 對應策이 要請되고 있는 것으로 判斷된다.

1) 乾畝直播 栽培에 있어 雜草防除 現況

(1) 乾畝直播 栽培期間中 發生되는 問題雜草

乾畝直播 栽培는 처음 約 30~40日 間은 拔狀態로 維持하고 그 以後에는 灌水狀態로 轉換되므로 拔雜草 및 논雜草 모두가 對象이 되기 때문에 草種이 多樣하고 發生期間도 긴것이 特徵이므로 雜草防除의 어려움이 많다. 土壤水分 含量에 다른 雜草發生 生態別로 乾畝 直播栽培 期間中 主要 問題雜草를 表示하면 다음과 같다.

- 越年生 雜草 : 독새풀, 벼룩나물, 벌꽃, 냉이류
- 一 乾生雜草 : 바랭이, 강아지풀, 쇠비름, 깨
 年 生 雜草 : 피, 바람하늘지기, 알 방동산
 濕生雜草 : 피, 바람하늘지기, 알 방동산

이, 여뀌, 한련초, 사마귀풀, 여뀌바늘
 雜草 水生雜草 : 물달개비, 등애풀, 마디꽃, 발
 獨외풀

○ 多年生 雜草 : 너도 방동산이, 울챙고랭이, 울
 방개, 울미, 벼풀, 가래, 매자기(간척지)

多年生 雜草는 거의 모두가 灌水條件이 될때 發芽 生育되지만 너도방동산이는 乾, 濕畝期間中 에도 發生하여 크게 問題가 될 수 있다.

(2) 乾畝直播時 的 發生量이 많은 理由와 體系 處理의 必要性

乾畝直播의 境遇 가장 問題가 되는 것은 피인데, 移秧벼에 比하여 發生期間이 길고 또 그 量도 越等히 많은 理由는 그림 1에서 볼 수 있듯이 灌水條件에서는 피의 發生은 土壤의 表面, 卽 알은곳(3.0cm以下)에서만 發生되었고 씨레질 後에는 피의 發芽에 適合한 溫度條件만 되면 短期間에 일제히 發生하므로, 이때 除草劑를 處理하면

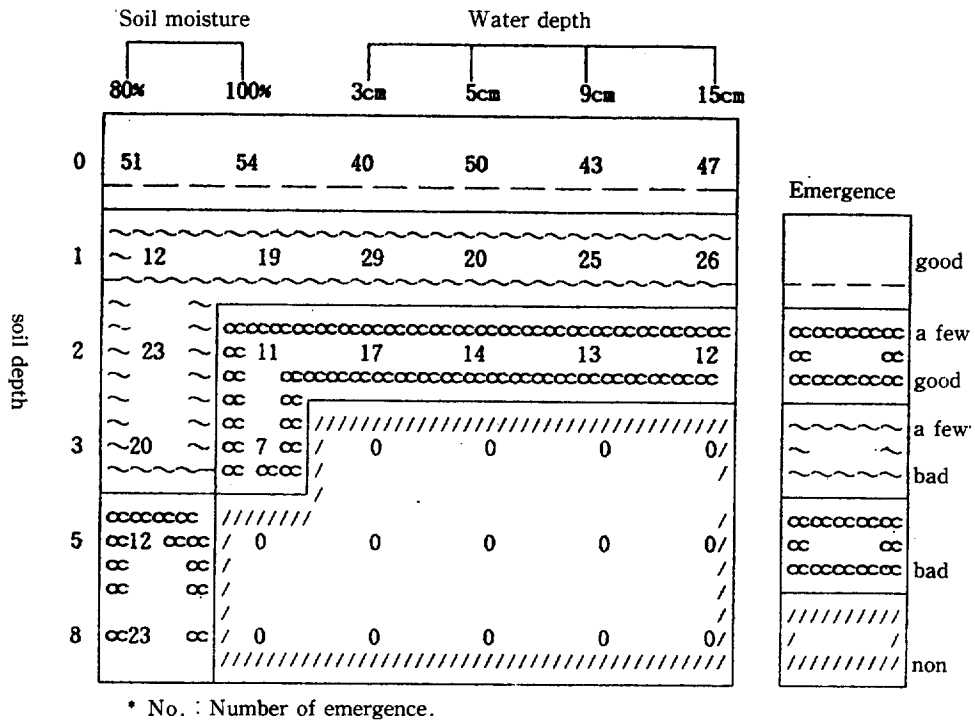


Fig. 1. The effect of soil depth, soil moisture, and water depth on *Echinochloa crus-galli* emergence⁷⁾

매우 效果的으로 防除된다. 그러나 乾畚直播 栽培에서는 피의 發芽는 土壤의 深層部에 묻힌 種子 뿐만 아니라 차례로 下層部(4, 5, 6cm)에 묻힌 種子도 發生하게 된다. ^{9,15,20,24,39)}

따라서 피의 發生은 발條件下에서는 種子가 묻힌 深度에 따라서 播種直後 부터 時差를 두고 發生하게 되기 때문에 葉齡이 均一하지 않고(1-5엽까지) 또 피의 境遇는 C₃型 植物에 屬하므로 매우 적은 土壤水分에서도 發芽가 可能하고 同一環境條件에서도 C₃型인 벼 보다는 發芽速度와 初期生育速度가 매우 빨라 벼 보다는 잎의 進展이 크게 앞서 벼의 初期生育을 抑制한다. ^{9,15,20,24,39)}

그 뿐만 아니라 자칫 除草劑 處理時期를 놓치면 農事는 失敗로 돌아간다. 따라서 乾畚直播 栽培에서 雜草防除를 成功的으로 하려면 除草劑의 1회 處理만으로는 滿足스러운 防除가 어렵고 2~3회에 걸쳐 體系的인 處理를 하여야만 된다. ^{9,25,26)} 다만 피를 비롯한 다른 雜草에 對한 處理週期幅이 넓고(1葉~4葉期까지) 一年生 및 多年生 雜草를 同時에 防除할 수 있고 殘效期間도 50-60日 程度로 긴 特性을 갖는 除草劑가 있

다면 處理回數를 놓쳐 피가 3.0葉期 以上 자란는, 雜草에도 處理할 수 있으므로 失農치 않을 수도 있을 것이다.

(3) 乾畚直播에 推薦된 除草劑와 湖南地方에서 使用된 除草劑의 現況

國內의 各 研究機關에서 研究結果 乾畚直播用으로 推薦된 除草劑는 표 5에 表示된 바와 같다. 筆者가 湖南地域 主要 篤農家들을 巡訪하여 調査한 바에 依하면, 播種直後 土壤處理型 除草劑로 때로는 胺나인(CNP)乳劑, 사단乳劑나 粒劑 등을 使用한 農家도 一部는 있으나, 그 大部分은 마세트粒劑나 乳劑 또는 마세트乳劑에 그라목손을 混合하여 播種後 10-15日 사이에 莖葉處理 겸 土壤處理하고 그 以後에 밧사그란피를 1회 또는 2회 使用하는 農家가 가장 많았다. 더러는 마세트+그라목손 處理 後 1次로 乾畚雜草를 防除하고 湛水後에 슬포닐우레아系合劑(마무리, 만드리, 유난히, 만석군, 포졸, 도마타) 및 폴타 등을 處理하므로써 比較的 滿足스러운 效果를 올리고 있는 農家도 發見할 수 있었다. 歐美等에서는 輪作을 하기 때문에 雜草群落이 單純하여 主

Table 4. Herbicides can be recommended for dry direct seeded rice.

1991 ORD²⁰⁾

Application time	Herbicides		Phytotoxicity (0-9) *	Weeding effect (%)	Executive institute	Registration
Within	Machete	EC	0-1	88-95	89.CES** 90.CNORDA	Dry direct seeded rice
3days after seeding	M.O	EC	0	96	90.CES	Dry direct seeded rice
	Ronstar	EC	0	81	90.HNCES	Machine transplanting rice
	Machete	G	0-2	91-99	90.CES CBORDA	Dry direct seeded rice
	Sature	G	0	98	90.CES	Machine transplanting rice
12-15 days after seeding	Gramoxon	G	1-2	93	89.CES	Non cultivation
	Bastar	L	0	96	90.CES	Non cultivation

* Phytotoxicity 0(no injury) -9(completely killed)
 ** CES : Crop Exeperiment Station
 CNORDA : Chungnam Office of Rural Development Administration
 HNCES : Honam Crop Exeperiment Station
 CBORDA : Chonbuk Office of Rural Development Administration

Table 5. The phytotoxicity and weeding effect of sequential application in dry direct seeded rice.

(1991 ORD)²¹⁾

Herbicides	Application time (after seedling)	Dosage (Prod. 10a)	Phytotoxicity (0-9)	Weeding effect (%)	Year
Machete EC fb Basagran-p WP	3fb 40-50	300mlfb300g	0	88	89
Machete G fb Basagran-p WP	"	3kg fb300g	0	99	90
Saturn G fb Basagran-p WP	"	"	0	98	90

* 播種후 35-50日頃 雜草再發生 程度에 따라 時期를 擇하여 밧사그란피 水和劑를 體系處理 하여야 함.

로 스태프-34. 사단, 물리네이트 등을 사용하여 雜草防除를 하고 있으나, ^{34,35,36)} 우리나라에서는 거의 採擇되지 않고 있다.

그것은 우리나라는 歐美와 같이 輪作을 거의 하지않는 關係로 一年生 雜草와 多年生 雜草의 混生畝이 大部分으로 되어 있기 때문에 一年生 專用 除草劑만으로는 滿足스러운 結果를 期待하기 어렵기 때문으로 生覺된다.

乾畝直播 栽培에서 乾畝期間中 問題雜草는 피 以外에 多年生 雜草 중에 너도방동산이도 問題雜草의 하나이다. 그러므로 大部分의 農家에서는 마세트(너도방동산이 抑制 또는 殺草作用 있음) 處理 후 밧사그란피를 處理하거나 灌水 後 슬포닐우레이소와의 合劑를 處理하는 것은 問題시 되는 一年生 및 多年生の 水生雜草까지도 同時에 防除하고자 하는 體系處理로 理解된다.

즉 乾畝 直播栽培의 效果의인 雜草防除는 優先 1次로 乾畝期에 土壤處理하고 2次로 灌水期直後

에 밧사그란피 水和劑를 使用하거나 슬포닐우레이소와의 合劑를 使用하는 體系라 할 수 있다. 이러한 體系處理 方法은 표 6과 같다.

以下 筆者가 巡訪한 湖南地方 農家中 代表的인 農家の 雜草防除 體系를 要約하면 다음과 같다. 直播栽培는 圃地別로 되어 있는 경우가 많으므로 本章에서는 그 中 代表 한사람만 紹介하기로 한다. (뒷면 參照)

2) 灌水直播 栽培에 있어 雜草防除 現況

앞에서 言及한 바와 같이 現在 湖南地域에서 實施되고 있는 灌水直播 樣式은 無耕耘 灌水直播, 水中散播, 水中條播로 크게 分類할 수 있다.

(1) 灌水直播時 使用可能한 除草劑

無耕殞 散播의 境遇 既發生 雜草(독새풀을 비롯한 越年生 발雜草 및 早期 發生하는 濕生 一年生 및 多年生 雜草)에 對한 非選擇性 除草劑인 그라모손, 근사미, 바스타 등을 處理할 수 있으나, ^{3,29)} 播種 前後에, 使用이 許可된 正式 品目은

Table 6-1. The cultural status of direct seeded rice Honam provinces.

Dry direct seeded rice

Place	Famer's name	Seeding rate kg/10a	Seeding date	Application time and 1st	Herbicide 2nd	Weeding effect
Exhibition field	Kim.					
Kochang	JongKuk	7	92.4.30	butachlor.CNP	1**	EC.DS* remaind
Kyesanri	Hong.					
Kochang	SunOk	6	92.5.5	paraquat.butachlor	1	bad
Changbugli	Kim.			92.5.24		
Buan	NamJin	9	92.5.2	paraquat.butachlor	92.6.29	good
KyehwaDo	Kim.			92.5.5	92.6.13	
	SangIk	7	92.5.3	butachlor	1	
EynKi	Oh.					
Iksan	SeongNam	6	92.5.1	butachlor	1	
Shintaein	Kim.			92.5.10	92.6.15	EC.LP
Cheongeyb	GabSeong	7.5	92.4.29	oxadiazon.butachlor	1	remaind
Haori	Kim.			92.5.2	92.6.15	EC.RC
Shintaein	JongOuk	6	92.4.30	butachlor	1	remaind
Choyeonri	Park.			92.5.18	92.6.12	EC
Cheongeyb	TaeKyu	7.5	92.5.12	butachlor	4	rimined
Doongwoonri	Own.			92.5.1	92.6.10	LJ
Damyang	JongYoon	6	92.4.29	butachlor	1	remaind
Myochonri	-			92.6.1		EC.Aa
Kokseong	-	6	92.5.7	2		remaind
Oyolgaeri	Byeon.			92.5.5	92.6.4	EC.DS
Jangseong	HwaSeob	6	92.5.2	butachlor.paraquat	bentazon	remaind
Shinwonri	Song.			92.4.30	92.6.19	EC.DS.SP
NaJu	HwengWoon	6	92.4.30	butachlor.paraquat	1	remaind
Chunghyelri	Kim.DaeOk			92.4.28	92.6.13	EC.DS.SP
janghyeng		6	92.4.28	butachlor.G	1	remaind
Kyegokmyeon	-			92.5.8	92.6.19	MJ
Haenam	-	6	92.5.4	butachlor	bentazon	remaind
Nongdeokri	-			92.5.7	92.5.19	EC.SP.DS
Yongam	-	6	92.5.4	butachlor paraquat	1	remaind
Choan	Kim.			flooded after	92.6.7	
Yongam	BokTae	6	92.5.13	seeding	3.4	excellent
Chodangri	Park.			92.5.17	92.6.16	EC.DS.Aa.LP
Boseong	SyengHwan	6	92.5.12	butachlor	bentazon	remaind
Bujeari	Park.			92.5.20	92.6.18	EC.DS.CS.
Kwangyang	ChangKi	6	92.5.18	butachlor	bentazon	remaind
Kuryong	Park.			92.5.23	92.6.24	
Syengju	JongJin	6	92.5.20	butachlor	bentazon	
Youngbanri	Song.			92.6.13		EC.ST.SP.CS.
Kohyeng	YongMoon	6	92.4.29	1		MV remaind
Kyemdangdong	-			92.7.6		EC.SP.DS
Kangjin	-	6	92.5.22	1		remaind
Wonhyengri	Kim.			92.5.1	92.6.15	EC.SP.ST.RI
Yongkwang	Ook	6	92.5.16	butachlor	bentazon	CS.MV remaind
Wyolsongri	Oh.			92.7.11	92.7.16	ST.CS
Hampyeng	KwanSoo	6	92.5.25	1	2.4-D ethyl ester	remaind

* List of weeds.

- EC : *Echinochloa crus-galli* (괴)
- RC : *Rumex coreanus* (소루쟁이)
- SP : *Sagittaria pyramae* (올미)
- MV : *Monochoria vaginalis* (물달개비)
- CS : *Cyperus serotinus* (너도방동산이)
- RI : *Rotala indica* (마디꽃)
- SH : *Seipus hotaru* (올챙고랭이)
- EK : *Elrocharis kuroguwai* (올방개)

- DS : *Digitaria sanguinalis* (바랭이)
- CD : *Cyperus difformis* (알방동산이)
- LA : *Linderinia angustifolia* (논뚝외풀)
- Aa : *Alopecurus aequalis* (독새풀)
- ST : *Sagittaria trifolia* (벗풀)
- LJ : *Leersia japonica* (나도겨풀)
- AJ : *Aneilema japonicum* (사마귀풀)
- LP : *Ludwigia prostrata* (여뀌바늘)

** List of herbicides

- 1 : bentazon+quinclorac(밭사그란피)
- 3 : bensulfuronmethyl+Quinclorac(포졸)
- 5 : molinate+simetryne(마메이트)
- 7 : bensulfuronmethyl+mefenacet+dymron(마무리)
- 8 : bensulfuron-methyl+dimepiperate(두배논)
- 9 : bensulfuron-methyl+mefenacet(만석군)
- 10 : bensulfuron-methyl+benthiocarb(상머슴)
- 2 : bentazon+quinclorac(플타)
- 4 : pyrazosulfuron-ethyl+quinclorac(도마타)
- 6 : pyrazosulfuronethyl+Molinat(노난매)

아직 없다. 다만 물뭍자리 및 保溫折衷 못자리에 使用이 許可되었거나 藥劑作用 機作上 使用이 可能한 光 要求型 除草劑인 온드레, 엠오, 론스타, 피라졸레이트(單劑로 未登錄), 피라죽시펜(單劑로 未登錄) 등을 들 수 있고 뿌리着根後 雜草 2 葉期 內外의 落水下에 使用이 可能한 스태프-34, 湛水下에 處理 可能한 사단, 물리네이트(單劑로는 未登錄), 피 葉期가 상당히 進行된 狀態에서도 使用이 可能한 밧사그란피 등을 들 수 있다.

또한 機械移秧時 어린묘에도 比較的 藥害가 적은 푸마시, 두배논, 마무리, 노난매, 만석군, 만드리, 유나니 등이 使用 可能한 對象 除草劑가 될 수도 있다.^{8,27,34,41)}

(2) 湛水直播用 除草劑는 處理適期 幅이 넓은 것이 벼에 安全하고 除草效果도 높다

湛水直播의 境遇 播種深度가 얇고 벼의 뿌리가 露出되어 있는 境遇가 많기 때문에 根部抑制作用이 있는 除草劑는 危險하다.

또 現在 우리나라 논에 있어서 雜草分布는 一年生 雜草와 多年生 雜草의 分布 比率이 約 50% 석으로 되어 있기 때문에 一年生에만 有效한 除草劑(엠오, 온드레, 론스타, 스태프34, 물리네이트 등)만 가지고는 全 雜草를 防除할 수 없는 現實이고 또 雜草 發生後 處理의 境遇는 發芽後 着根도 되고 뜬묘나 누은묘가 없이 곧게 선 狀態에서 除草劑를 處理하는 것이 벼에 藥害도 적게 할 수 있다. 벼가 제대로 선 狀態가 되기 爲해서 地域에 따라서 또는 土性, 그누기등 方法 여하에 따라서 差異는 있으나 播種後 11~15日程度 지나야 된다고 生覺된다.

作試 報告書³¹⁾에 依하면 催芽種子 播種後 9日째에는 벼는 2葉期 11日째에는 2.5-3.0葉期가 된다고 하였는데, 이때 피의 葉期는 明示하지 않았다. 이때가 되면 피도 벼와 같은 葉齡이거나, 또는 그누기나 間斷灌水를 할 境遇에는 피 葉齡이 더욱 진전될 수 있다.

直播栽培의 境遇 가장 問題가 된 雜草中 하나 는 역시 피이다. 그런데 一年生 및 多年生 모두에 有效한 一發 處理劑中, 피가 3.0葉期以上の 條件서도 滿足스런 除草效果를 얻을 수 있는 除草劑는 매우 적은 것이 現實이기에 問題가 있으므로²²⁾ 湖南地方 農家의 境遇 處理適期를 놓쳐 (播種 20-35일 사이에 處理한 農家도 상당수 있음) 除草效果를 제대로 거두지 못해 그 後 밧사그란피를 處理하였거나 손除草에 依存한 農家들도 있음을 알 수 있었다. 卽 除草劑 選擇과 處理適期를 제대로 把握하지 못하여 失敗한 農家가 많았다. 그 理由는 湛水直播에 있어서 除草劑에 依한 雜草防除는 國內 試驗機關에서도 研究結果가 매우 적고 이제 始作段階이다. 따라서 아직 指導指針도 서있지 않는 狀態이어서 農民들 自意에 依한 除草劑의 選擇과 藥劑 特性을 無視하고 處理時期를 決定한 關係로 一部農家에서는 施行錯誤도 많았던 것으로 判斷된다.

湖南地域 主要農家들의 湛水直播에 있어서 除草劑種類, 處理方法 및 除草效果는 다음과 같다. (뒷면 7-2, 7-3, 7-4 參照)

2. 湖南地方 直播栽培 雜草防除에 대한 筆者의 所見

前章에서 乾畚 및 湛水直播別로 나누어서 現況을 分析하였던바 適切한 立毛確保, 새被害, 直播用品種選定, 倒伏防止, 물管理를 包含한 栽培樣式 등의 면에서 앞으로 研究檢討 하어야 될 問題點도 많았으나, 雜草防除面에 限하여 筆者의 所見을 披瀝한다.

1) 乾畚直播

乾畚直播의 境遇에 있어서는 그 동안 各 研究機關에서 상당수의 研究實績도 있고 또 指導所 單位의 展示圃 設置 등을 통하여 農民 指導도 奏效한 탓이었는데 初期 土壤處理型 除草劑인 마세트, 엠오, 사단, 스태프-34 등을 處理하고 뒤

Table 6-2. Water broadcast seeded rice.

Place	Famer's name	Seeding rate kg/10a	Puddling date	Seeding date	Application time and 1st	Herbicide 2nd	Weeding effect
Jongshinri Kimjeo	Kim. HyeongKi	3	92.5.14	92.5.20	92.6.4 5	92.6.19 1	1st 50% 2nd : good
Jooksanri Kimjeo	Choi. YwangSik	4.25	92.5.8	92.5.8	92.6.12 6		Hand Weeding
Exhibition field Kimjeo	Lee. SongRyeol	3	92.5.10	92.5.25	92.5.10 butachlor300EC 92.6.29	92.6.29 7 92.7.4	good
Woosanri Chongeyp Chongeypkun	Cheong. TaeJin	5 5	92.5.4 92.6.16	92.5.4 92.6.16	92.5.22 3 4		good good
Sangpyenyri Okoo	Kim. HaengKi	3	92.5.20	92.5.20	92.6.24 7	1	good
SanwyoIri Okoo	Kang. JaeSik	8.6	92.4.21	92.4.24	92.5.29 6	92.6.4 1	good
Kolali Kochang	Kim. YoungNam	4	92.5.13	92.5.20	92.5.13 oxadiazon 92.5.14	3.4	SP. PF. SH. CS remained
		4	92.5.14	92.5.21	oxadiazon 92.5.24	3.4	
Exhibition field Kochang		4	92.5.7	92.5.9	8 92.5.24		good
		4	92.5.7	92.5.9	7		good
Yeokmanri Iksan	Na. JooHwan	5	92.5.7	92.5.7	92.5.22 6	1	Hand Weeding
Jangshinri Iksan	Cho. NamJu	5	92.5.4	92.5.5	92.5.22 6		good
		5	92.5.4	92.5.5	3 92.5.22		good
Youngdong Kwangju	Lee. IlNam	3	92.5.10	92.5.10	6 92.5.30		good
		3	92.5.10	92.5.10	3 92.5.22		good
		3			8		good
		4.75	92.5.12	92.5.13	92.6.2 7		good
Choan Youngam	Kim. BokTae	4.75	92.5.12	92.5.13	92.6.7 3		good
		4.75	92.5.12	92.5.13	92.6.7 4		good
O. R. D Haenam		8	92.5.9	92.5.9	92.5.18 9		EC. ST. AJ remained
Mago Haenam	Ahn. JaeHyeoy or 50ha farm	3	92.5.20	92.5.20	92.6.15 6		EC remained (Hand Weeding)
Changu Nonsan	Lee. JaeJin	2.3-2.7	92.5.2	92.5.9	92.5.23 8		EC remained (Hand Weeding)

Table 6-3. Water drill seeded rice.

Place	Farmer's name	Seeding rate kg/10a	Puddling date	Seeding date	Application time and 1st	Herbicide 2nd	Weeding effect
		3	92.4.26	92.5. 3	92.5.23 7	1	good
Daepyeongri Kimjeo	Ahan. TaeHyeong		92.5. 5	92.5.14	92.5.7(7DBS) 7	1	good
			92.5. 5	92.5.14	92.6. 3 6	1	good
			92.4.25	92.5. 3	92.5.23 6	1	good
T.42-8941 Exhibition field Kimjea	Lee. SongRyool	3	92.5.10	92.5.25	92.5.10 butachlor300EC 92.6.29 7	92.6.29 7 92.7. 4	good (Hand Weeding)
		3	92.5.10	92.5.25	7	2	
Shinyoungri Kimjea	Kang. DonBae	5	92.5. 4	92.5.11	92.5.31 7	3	good
		5	92.5. 4	92.5.11	92.6. 7 7	2	good
Sabwyo1ri Okoo	Kang. JaeSik	8.5	92.4.21	92.4.24	92.5.29 6	92.6. 4. 1	good
Woosanri Cheongeyb	Cheong. TaeJin	5	92.5. 4	92.5. 4	92.5.22 3	spot application 1	good
		5	92.6.16	92.6.16	92.7. 4 4	spot application 1	good
Sanglimri Buan	Lim. ChangSik	7.5	92.4.30	92.5. 8	92.5. 1(7DBS) benthiocarb	90.6. 9 1	good
Sanglimri Buan	L i m . J o n - gYep	7.5	92.5. 1	92.5. 9	92.5. 1(8DBS) benthiocarb	92.6. 9 1	good

Table 6-4. Water broadcast seeded rice with no cultivation.

Place	Famer's name	Seeding rate kg/10a	Seeding date	Application time and 1st	Herbicide 2nd	Seeding effect
Kaemoondong Iri	Hwang. JaeChon	5	92.5. 8	6	2	bad Aj many remained
Hyeongshinri Iri	Cheong. SunWan	5	92.5.10	6	2	bad Aj many remained
Jooksanri Kimjeo	Choi. WyanSik	4.25	92.5. 8	92.6.12 6	1	bad Many weed remained
Youngdong Kwangju	Lee. Innam	3	92.6.14	92.6.26 6		bad Aj many remained
O.R.D Haenam		8	92.5.19	1	1	Aj.St many remained

*Aj. : Aneilema japonicum St. : Sagitaria trifolia

따라서 灌水前後 밭사그란피클 處理하거나 또는 灌水後에 一發處理 除草劑인 마무리, 노난매, 만석군, 유난히, 포졸, 도마타 등을 處理하므로써 雜草防除面은 어느程度 定着이 되어가는 感을 가질 수 있었다. 다만 이때 밭사그란피는 絶對의 存在로 農民들은 認識하고 있다. 全南地域의 展示團 設置農家中 一部에서는 키크로락製劑를 쓰지 않는 除草劑로 代替가 可能視되는 成功事例도 集計되고 있으나, 首肯이 가지않는 面도 상당수 있음을 알 수 있었다.

예 1) 마세트 뒤어어 스템에프-34만으로 灌水後는 水生 多年生雜草 防除에 問題點이 없는가

2) 初期除草劑 處理後 밭사그란피가 아닌 밭사그란 單劑 處理만으로 皮 問題는 解決이 되는가

展示效果 誇示를 爲하여 一部農家에서는 손除草를 하고서도 이를 숨기는 事例도 있는듯하다. 雜草防除 體系에 失敗가 되었으면 事實대로의 結果를 알리므로써 만이 다시는 前轍을 밟는 愚를

범하지 않게 될 것으로 판단된다.

2) 湛水直播

湛水直播에 있어서 雜草防除面에서는 賢명한 除草劑 選擇과 藥劑特性을 제대로 理解하여 處理한 農家보다는 充分한 理解가 不足한 狀況에서 處理한 農家數가 더 많은 實情이었다.

그 理由로서는 湛水直播는 適切한 立毛確保, 倒伏, 새被害 등 乾畚直播 보다는 더욱 더 解決하여야 될 問題點도 많기에 危險負擔도 많은 것이 事實이다. 또한 그 동안 研究蓄積도 적은 狀況이니 振興廳으로서의 農家에 이를 勸奨할 수도 없는 事項일뿐 아니라, 따라서 展示團設置 등을 통하여 指導啓蒙하는 일도 없었다. 企業側으로서도 만일의 事態를 憂慮하여 勸告도 P.R도 할 수 있는 처지가 못 되었다. 그러나 湖南地域은 土壤特性(粘質土 많음)으로 보아도 또는 農家 耕作規模로 보아도(大農家は 10,000坪~50,000坪 規模) 農村人力이 해마다 深刻해진 狀況에서 乾畚直播 보다는 일손이 더욱 節減되고 雜草問題도 單調로운 湛水直播쪽을 選好하는 農家가 自然發生的으로 誕生하게 되었다. 따라서 除草劑 選擇도 研究機關의 研究結果에 바탕을 둔것도 아니고 그 동안까지 機械移秧 栽培時 使用하였던 除草劑에 對한 農家 經驗에서 또는 어느 指導者級인 篤農家로부터 意見을 듣고 追從하는 農家도 많은 關係로 各 農家마다 共通點이 있는것도 아니고(團地別로 共通點은 있음) 各樣各色이다. 그리하여 賢명한 藥劑選擇과 藥劑特性에 따라서 處理時期를 제대로 지킨 農家 또는 試驗機關은 成功한 事例도 있으나, 그렇지 못한 農家は 失敗할 수 밖에 없었다.

(1) 播種 前 處理

○播種 8-9日 前, 써레질後 마세트 또는 사단을 處理하고 播種直前에 물갈이를 한다음 播種하는 事例, 사단 및 마세트의 作用特性上(幼兒部 및 뿌리에 닿으면 影響을 받음) 勸奨할 方法으로는 生覺되지 않으며, 또한 播種前 除草劑處理 날짜가 너무 멀다.

○水中散播時 播種 5-7日쯤 前에 써레질할때에 光度求性型 除草劑(地下뿌리部分에는 影響을 주지않는 除草劑)인 론스타를 處理한 農家(임오, 온드레, 모다운등도 光度光性型 除草劑임), 整地作業을 徹底히 하여 凹凸과 高低가 없는 狀況에서라면 採擇이 可能한 方法이다.

(단 水中條播의 境遇는 處理層이 破壞되므로 이 方法의 採擇은 어렵다고 思慮된다.)

그러나 이들 除草劑들은 모두 一年生雜草에만 有效하므로 適當時期에 뒤 따라 發生하는 多年生雜草에도 有效한 一發處理劑의 追加撒布가 반드시 實施되어야 한다.

(2) 播種後 2~10日 以內 處理可能한 除草劑 (과 2.0葉期 以內)

피라졸레이트(산바드, 播種 2日後도 可能, 未登錄), 피라족시펜(未登錄), 푸마시, 바로매, 두배논, 마무리, 만석군, 노난매 등 雜草防除 側面에서는 피를 비롯하여 大部分의 多年生雜草의 防除가 可能하므로 採擇이 可能할 것으로 보인다.²⁶⁾ 위 除草劑中 피라졸系인 피라졸레이트, 피라족시펜, 푸마시 등은 處理適期幅이 좁으므로 피가 1.0葉期 以內에 處理함이 바람직하다. 그러나 藥害面에서 볼때에는 土性, 覆土程度, 그누기 등이 제대로 되지 않았을 境遇에는 뿌리活着이 제대로 되지않고 뜰묘, 누은묘가 尙存하는 狀況에서는 藥害念慮도 排除할 수 없다. 有機物含量이 낮은 모래質土壤에서는 藥害危險은 더욱 크다. 覆土程度는 써레질後 2-3日 지나서 散種한 境遇보다는 水中條播, 흙탕물이 가라앉지 않은 狀態에서 播種하게 될때에는 벼알이 大部分 흙에 묻히게 되면 着根도 잘되고 뜰묘도 적어진다.^{3,6,12,16)}(深播된 境遇에는 酸素不足으로 發芽되지 않음)^{18,23)} 위의 境遇에는 倒伏防止 뿐만 아니라, 藥害輕減 面에서도 一助가 되리라 生覺된다.

筆者의 試驗結果에서는 두배논의 藥害가 가장 結果로 나타났으며, 이는 Dimepiperate의 解讀作用에 基因한 것으로 報告되고 있다.^{4,5,42)} 이 時期에 處理할 수 있는 除草劑로서는 日本의 直播栽培에서는 산바드(Pyrazola)가 採擇 利用되었으나,^{2,19)} 개거풀 등을 비롯하여 一部雜草에 效果가 없어, 두배논이 現在 쓰여지고 있으며,^{38,39)} 우리나라의 境遇 산바드가 슬포닐우레아系 보다 올방개및 藻類 등에 대한 效果가 微弱한 것이 缺點이다.³⁰⁾

(3) 播種 13日~18日 以內 處理할 수 있는 中期除草劑(과 2.5~3.0葉期 內外)

이 때가 되면 벼는 2.5-3葉期로 着根도 되고 特殊한 境遇를 除外하고는 뜰묘, 누은묘등도 거의 없고 的의 生育이 安定化된 때이다. 催芽種子를 播種時에는 피의 生育이 2-3葉 되거나 境遇에

따라서 는 그보다 앞선다. 이때 處理할 수 있는 除草劑로는 中期除草劑인 노난매, 마무리, 만석군, 마메이트, 푸란나, 포졸, 도마타 등을 들 수 있다. 푸란나, 마메이트는 Simetryne 제 또는 MCPB 影響으로 砂壤土, 高溫條件인 境遇에는 藥害를 誘發할 憂慮도 있다. 그런데 위의 除草劑들은 農藥使用指針上으로는 處理適期幅은 거의 비슷한 것으로 되어 있으나,²²⁾ 農家の 實用結果나 筆者의 試驗結果로는 處理適期幅은 만석군<마무리<노난매<풀타<도마타<포졸 順位로 多少 差異가 있다.(表 9, 10, 11 參照) 따라서 피 3.0葉期以後에 效果가 期待되는 除草劑는 풀타, 포졸과 도마타 뿐이었다. 만석군, 마무리, 노난매 등은 피 2.0葉期 前後에 處理를 하는것이 處理適期인 것 같다. 湖南地域에서 92年度에 가장 많이 쓰여진 除草劑는 노난매, 마무리 등을 들 수 있으나, 處理適期를 놓친 農家は 效果 不完全으로 되어어서 바로 풀타, 밭사그란피를 處理한 農家가 많았던 것은 이를 잘 뒷받침해주고 있는 結果이다.

(4) 피 3.0葉 以後~分藥 初期까지

現在까지 開發 登錄된 除草劑中에는 퀴클로락 합劑인 밭사그란피 뿐이다. 葉期가 進展된 狀況에서는 效果도 더디나 藥量을 높이면 分藥初期(6.0葉期) 피에도 效果가 認定된다.^{1,10)}

以上 湛水直播에 대하여 要約하면 피 1.5葉期以內에서는 두배논, 2.0葉期內外인 境遇에는 노난매, 마무리 등의 適用, 피 3.0葉期內外인 境遇에는 풀타, 포졸, 도마타 등의 粒劑 土壤處理 및 밭사그란피의 莖葉處理로 벼에 큰 藥害없이 除草劑에 의한 防除가 可能視된다. 그러나 모내기 前處理, 一發 處理劑(One shot application herbicides)를 撒布하고도 處理適期의 不適合 및 기타 理由로 피, 방동산이, 올방개 등에 대한 效果가 不充分 할 때에는 밭사그란피를 點處理 또는 全面處理하므로써 보다 效果的인 雜草防除를 할 수 있음이 農家圃場 踏查 또는 筆者의 試驗結果(표 11)에 의하여 確認되었다.

3. 퀴클로락(Quinclorac) 합劑에 對하여 代替可能한 除草劑는 없는 것인가?

1, 2章에서 湖南地方의 農家を 現地踏查하여 直播栽培(乾畚 및 湛水) 現況을 紹介하였다. 그런데 乾畚直播나 湛水直播를 莫論하고 農家들 생

覺으로는 퀴클로락合劑 없이는 直播栽培는 成立되지 않는 것으로 믿고 있다. 이에 즈음하여 과연 代替 雜草防除 體系는 없는 것인가 檢討해 보기로 한다.

1) 우리나라 水稻 栽培法의 變遷과 雜草防除法 要約

우리나라 雜草防除 變遷史를 보면 數百年 동안 人力에만 依存하였던 손除草 대신 除草劑에 의한 化學的 防除가 本格的으로 始作된 것은 1960年 後半期 부터이다. 1980年 까지는 成苗를 利用한 손移秧을 하고 一年生 雜草對象 專用除草劑를 連用하게 되었던 바 그 結果 一年生 除草劑로는 防除가 되지 않는 多年生 雜草의 發生이 크게 增加하기에 이르렀다.

한편 栽培法도 農村의 人力不足과 賃金上昇에 따라 손移秧에서 機械移秧으로 轉換이 되므로써 손移秧 때보다는 보다 벼에 安全하면서 一年生 및 多年生雜草를 同時에 防除할 수 있는 除草劑의 開發이 要求되었다.

機械移秧도 90年 以後에는 育苗期間이 보다 短縮된 8日苗 栽培가 成功리에 進行中에 있다. 이어 農民들은 아예 育苗期間과 모내기가 省略된 보다 生産費가 적게드는 直播栽培로의 轉換을 위한 熱氣에 부풀어있다. 하나의 栽培樣式이 바뀌어 그에 따른 새로운 雜草防除體系가 定立되기 까지에는 상당한 熟考와 研究蓄積이 앞서야 된다. 그런데 機械移秧 栽培 까지는 어느程度 雜草防除方法이 定立되었으나 앞으로 直播栽培로의 轉換은 解決해야 할 問題點들이 너무나 많다.

2) 우리나라에 告示된 除草劑의 系統別 分類와 特性檢討

現在 登錄된 雜草劑는 표 8에서 볼 수 있듯이 45品目이다. 그 中 約 70%는 初期處理 除草劑로 處理適期 幅이 좁고 나머지 30%는 中期 또는 後期處理 除草劑이다. 그런데 前述한 바와 같이 우리나라 논에는 一年生 雜草와 多年生 雜草가 約 50%씩 섞여있는 混生畓이 大部分이다. 따라서 移秧後 2-3次에 걸친 複雜한 體系處理보다 簡便하게 1回處理 만으로 一年生과 多年生 雜草를 同時에 防除할 수 있는 소위 一發處理劑(One shot application herbicide)의 誕生을 期待하였던 바 마침내 나프록시系, 피라졸系, 슬포닐우레아系 除草劑 등의 開發로 그 꿈이 成就 되었다.^{29,40)}

Table 7. List of paddy rice herbicides registered in Korea (1991)

Common name	Trade name	Active ingredient	Optimum application time
Naphtoxy derivatives.			
Naproanilide+Pretilachlor	G Pulzabi	7.0+2.0	5-10 days after puddling
Naproanilide+Butachlor	G Singran	6.0+4.0	5-7 days after puddling
Naproanilide+Benthiocarb	G Granck	6.0+4.0	5-7 days after transplanting
Pyrazol derivatives.			
Pyrazolate+Butachlor	G Pumasi	6.0+3.4	5-7 days after puddling
Pyrazolate+Mefenacet	G Pulsari	4.0+3.0	7-9 days after puddling
Pyrazoxyfen+Pretilachlor	G Pizore	6.0+1.0	5-7 days after puddling
Pyrazoxyfen+Piperophos	G Baromae	6.0+3.0	5-9 days after puddling
Pyrazoxyfen+Butachlor	G Modumae	6.0+3.5	5-7 days after puddling
Sulfonyl-urea derivative.			
1) Bensulfuron-Methyl (Rondax)			
+ Butachlor	G Mandri	0.17+2.5	7-9 days after puddling
+ Pretilachlor	G Malkeumi	0.17+1.0	7-9 days after puddling
+ Benthiocarb	G Sangmeoseum	0.13+5.0	7-12 days after puddling
+ Mefenacet	G Mansokgun	0.17+2.5	7-14 days after puddling
+ Dimepiperate	G Dubaenon	0.13+7.0	7-12 days after puddling
+ Oxadiazon	G Goldnon	0.13+0.8	7-9 days after puddling
+ Mefenacet+Dymron	G Mamuri	0.13+3.5+1.5	12-17 days after puddling
+ Quinclorac	G Pozol	0.17+1.0	12-17 days after puddling
2) Pyrazosulfuron-Ethyl (NC-311)			
+ Quinclorac	G Domata	0.07+1.0	12-17 days after puddling
+ Butachlor	G Handul	0.07+2.5	7-9 days after puddling
+ Benthiocarb	G Eunani	0.07+5.0	7-12 days after puddling
+ Molinate	G Nonanmae	0.07+5.0	9-17 days after puddling
Pyrimidine derivatives			
Bentazone	WP Basagran	40.0	
Bentazone+Quinclorac	WP Basagran-p	40.0+10.0	
Bentazone+Quinclorac	G Pulta	10.0+1.0	15 days after transplanting
Diphenyl-ether derivatives			
CNP	G MO	9.0	5 days after puddling
Chlomethoxyfen	G Ohndre	7.0	7 days after puddling
Bifenox	G Modown	7.0	
Chlomethoxyfen+Butachlor	G Nonopul	6.0+3.0	7 days after puddling
Amide derivatives			
Butachlor	G Machete	6.0	6-7 days after puddling
	Megran	6.0	"
	Maggisae	6.0	"
Butachlor	EC Machete-300	33.0	right after puddling
	Megran-300	33.0	"
	Maggisae-300	33.0	"
Pretilachlor	G Sonlat	2.0	5-7 days after puddling
Mefenacet	G Rancho	4.0	1-2 days after flooding
Propanil	EC StamF-34	35.0	1-2 leaf stage in drainage
Sulfon amide derivatives			
Perfluidone	G Destan	5.0	7-9 days after puddling
Perfluidone+Bifenox	G Pumansa	2.5+3.5	5-7 days after puddling
Triazine derivatives			
Dimethametryn+Piperophos	G Abirosan	1.1+4.4	5-10 days after transplanting
Simetryne+Molinate	G Mamete	1.2+5.0	Annual 10-15 days after transplanting Perennial : 15 "
simetryne+Molinate-MCPB	G Pulanna	1.5+8.0+0.8	16-20 days puddling
Phenoxy derivatives			
2,4-D ethylester	EC 2,4-D Ethyl	18.0	effective-panicle formation stage
2,4-D (40.0)	EC 2,4-D acetic acid	40.0	"
Oxadiazol derivatives			
Oxadiazon	EC Ronstar	12.0	muddy water after puddling
Thiocarbamate derivatives			
Benthiocarb	G Saturn	7.0	10-14 days after seeding in rice bed 7 days after puddling

從來의 一年生 對象 除草劑中 特色이 있는 藥劑라도 一年生雜草만 發生하고 있는 논을 除外하고는, 單劑만 가지고 모든 雜草를 防除할 수 없기 때문에, 多年生 雜草에 有效한 除草劑와의 混合製劑로 하거나, 體系處理過程에서 一次處理 除草劑로서의 有用性만이 認定되기에 이르렀다. 例로서 一年生 雜草중 벼와 피사이의 屬間 選擇性이 넓고 피 殺草力이 강한 마세트, 스템에프-34, 란초, 물리네이트, 사단, 키크로락 등의 單劑가 그 例이다.

過去 一年生雜草에 대하여 殺草幅과 處理適期幅도 넓은뿐 아니라 가래, 개구리밥, 藻類 등에도 有效한 特性을 갖고 있는 트리아진계의 시메트린 및 디메타메트린 등에 禾本科 및 방동사니科에 강한 물리네이트, 피페로포스 등을 混合한 마메이트, 아비로산, 푸란나 粒劑 등도 一發處理劑 開發 以後에는 對象 多年生雜草에 대한 殺草幅이 좁고 또 砂壤土, 高溫 條件 등에서는 벼에 대한 安全性(특히 多數系品種) 問題도 있으므로 어린묘, 湛水直播栽培條件 등에서는 幅 넓은 適用은 期待되지 않는다.^{29,33)}

卽 획기적인 슬포닐우레아系 등의 除草劑 開發로 從來의 一年生 對象除草劑는 適用面積이 크게 縮小될 수 밖에 없게 되었다. 一發處理劑는 표 8에 나타낸 바와 같이 나프록시系 合劑 3種, 피라졸系 合劑 5種, 슬포닐우레아系 合劑 12種, 피리미딘系인 밧사그란과의 合劑 3種 등으로 都合 23種이나 이르고 있다. 이들 23種 모두 논 雜草 發生狀態에 따라서 藥劑特性을 考慮한 使用指針書 대로 對象作物에 使用適期를 잘 지키다면 어느 除草劑도 移秧栽培에서는 藥害없이 效果적으로 雜草防除을 할 수 있을 것이다.

上記 一發處理劑 中에서도 요즈음은 특히 슬포닐우레아系 除草劑 bensulfuron-methyl(以下 Londax), pyrazosulfuron-ethyl(以下 NC-311)와의 合劑의 嗜好度가 높다. 그것은 Londax, NC-311의 有效成分이 各各5g/10a, 2g/10a의 낮은 藥量으로 一年生을 包含하여 多年生雜草 數種과 특히 他劑에서 防除가 不可能한 올방개 藻類 등에도 效果가 認定되는 殺草幅이 넓은 뿐만 아니라 벼에 대하여서도 特殊한 環境條件이 아니고서는 安全하기 때문이다.⁴⁰⁾

슬포닐우레아 合劑 12種 모두 母體인 Londax와 NC-311은 姊妹化合物로 除草活性, 벼에 대한

安全性은 모두 類似하다. 다만 合劑化合物에 差異가 있다면 一年生雜草인 피의 防除力強化를 위하여 配合한 防除劑로 무엇을 擇하였느냐에 따라서 處理時期의 適期幅에 差異가 있는점 일 것이다. 슬포닐우레아系中 만드리, 말끄미, 골드논, 한들 등은 씨레질後 7~9日 以內가 使用適期이므로 初期處理劑라 할 수 있고 상머슴, 유나니, 두배논은 7~12日까지 만석군은 7~14日 사이가 使用適期로 되어있고, 그外 포졸 도마타 마무리 노난매 등은 12~17日 사이에 使用이 可能한 中期除草劑로 品目告示 되어 있다.

3) 處理適期 幅이 넓은 除草劑의 重要性和 中期處理 除草劑들의 處理適期 幅 比較

湛水直播은 물론 機械移秧(어린묘 移秧包含)栽培에 있어서도 벼에 대한 安全性面이나 農村의 農作業 側面에서 볼때 處理適期幅이 넓은 品目일수록 理想的이라 할 수 있다. 그 理由는

- (1) 機械移秧의 境遇도 씨레질 後 15日 程度가 되면 湖南地方과 같이 粘土質이 많은 논에서도 흙덩이가 고루 풀려 논 바닥의 凹凸이 없 어지므로 이때쯤 除草劑를 處理하게 되면 보 다 效果的인 除草效果를 거둘 수 있다.
- (2) 農村人力不足의 深刻化에 基因하여 90% 以 上이 트랙터 및 耕耘機에 의한 耕耘整地 및 機械移秧으로 轉換되면서 耕耘機 및 移秧機 를 保有치 못한 農家에서는 씨레질 2日後에 모내기를 豫定대로 하는 農家は 드물고 5~10日 後에야 모내기를 하는 農가가 많다. 이와같이 모내기가 遲延되는 境遇, 벼의 活 着以後 導入이 可能한 除草劑는 中期除草劑 中에서도 處理適期幅이 넓은 除草劑일수록 藥害에도 安全하고 滿足할만한 除草效果도 거둘 수 있다.
- (3) 機械移秧 栽培에서 一發處理劑 普及以後 두 드러지게 全國적으로 새로운 問題로 提起된 것은 피, 올방개, 벼풀에 대한 效果가 充分 치 못한것으로 알려져 있다. 올방개나 벼풀 등은 슬포닐우레아系에 대하여 初期 30여日 은 抑制效果가 있으나, 그 後 再生하게 되므 로 이들 一發處理劑를 再次 處理하거나 밧사 그란이나 2,4-D 等 後期處理 除草劑의 處理 로 어느 程度 目的을 達成할 수 있다.^{11,17)} 피에 대한 效果가 不充分한 것은 피發生에 대한 豫防效果(논두렁, 水路周邊 等 皮 繁殖

源 根絶未洽 不足, 人力에 의한 피라시 忌避 등 다른 要因도 있으나 씨레질 後 豫定된 移秧日字 遲延으로 處理適期 幅이 좁은 除草劑의 處理適期를 맞추지 못한데서 온 緣由가 가장 큰 原因으로 筆者는 判斷한다.

(4) 湛水直播의 境遇는 播種後 着根이 제대로 되고 뜬모(浮苗), 누은모(轉苗)가 없어야만 藥害는 輕減된다. 그런데 그 時期는 覆土程度, 그누기여부, 土性, 氣温 等에 따라 差異가 있으나, 11~15日 前後가 될 것이다. (16, 19, 23, 30, 37, 38) 藥害 輕減面에서는 각 除草劑마다 殺草限界葉期 以內에서는 되도록이면 處理時期를 늦추어 벼의 生育이 조금이라도 더 進展된 狀態가 좋다(直播 벼에 대하여 高度의 選擇性이 있는 除草劑는 例外). 그러므로 슬포닐우레아系 合劑中에서도 處理適期 幅이 넓은 除草劑 일수록 벼에 대한 安全性 및 除草效果面에서 바람직하다 할 수 있다.

筆者는 前述한 슬포닐우레아系 除草劑中 使用 適期限界가 12日 또는 17日까지로 되어 있는 6種의 除草劑와 밧사그란피의 合劑인 폴타, 밧사그란피를 對比하여 피葉期別 殺草限界試驗을 實施하였다. 그 結果 피가 3.0葉期인 때 效果가 높은

順位는 밧사그란피>폴타>도마타=포졸>노난매>마무리>만석군>상머슴 順位로 나타났다. 湛水下 土壤處理 境遇에도 도마타, 포졸, 폴타 等은 벼에 거의 藥害없이 피 3.0葉期 까지는 다른 多年生 雜草 및 피를 包含한 一年生 雜草를 거의 完壁하게 防除할 수 있음이 確認되었다. 그러나 노난매, 마무리, 만석군, 상머슴 等은 3.0葉期 處理로는 完全치 못하니 最適處理 適期幅은 피 2.0葉 內外가 安全葉期임으로 思慮된다. (표 9, 10, 11 參照)

實際 農家實證試驗에서도 위의 여러 事實은 確認되었다. 밧사그란피와 키크로락과의 合劑인 밧사그란피를 莖葉處理할 때 2.0葉期부터 6.0葉期(1次 分藥開始) 까지도 防除가 可能하며 또한 乾番直播 또는 干拓地 벼栽培에서 크게 問題가 되고 있는 너도방동산이, 매자기 및 그의 올방개, 올미, 벼풀 等에 대해서도 卓越한 效果가 있기 때문에 어떠한 除草劑로도 밧사그란피와 代替할 수 있는 除草劑는 아직 없다. 이와 같은 結果는 振興廳 傘下 또는 大學 등의 여러 研究機關에서도 報告되고 있다.

Table 8. Weeding effect of middle period herbicides applied at 3.0 leaf stage of *Echinochloa crus-galli* in transplanted paddy rice.

	Application rate Prod. kg/10a	Plant height cm	Tiller number No/hill	Weeding effect(% of weedy check)							
				Annual				Perennial			
				E.C	M.V	R.I	C.D	E.K	S.P	C.J	
Hand weeding	-	97.8	12.4	-	-	-	-	-	-	-	
Weedy check	-	95.3	4.7	-	-	-	-	-	-	-	
NC-311+Molinate (Nonanmae ^R)	G	3	97.7	10.1	80	98	100	100	80	100	100
		6	97.6	11	100	100	100	100	90	100	100
NC-311+Quinclorac (Domata ^R)	G	3	96.2	11.7	100	100	100	100	83	100	100
		6	95.5	11.8	100	100	100	100	92	100	100
Londax+Mefenacet (Mansukkun ^R)	G	3	96.9	10	63	100	100	100	80	100	100
		6	96.4	10.8	93	100	100	100	85	100	100
Londax+Benthiocarb (Sangmeoseum ^R)	G	3	97.1	10.6	60	95	100	100	93	100	100
		6	93.1	11.7	73	100	100	100	95	100	100
Londax+Quinclorac (Pozol ^R)	G	3	97.3	12	100	100	100	100	93	100	100
		6	97.5	12.2	100	100	100	100	95	100	100
Quinclorac	WP	3	96.5	11.8	100	0	0	0	0	0	0
		6	94.1	10.1	100	0	0	0	0	0	0

1. Date of transplanting : June 3, 1992

2. Date of application : June 17, 1992

3. Date of counting : Sep. 14, 1992

* E.C : *Echinochloa crus-galli*

M.V : *Monochoria vaginalis*

R.I : *Rotala indica*

E.K : *Eleocharis kuroguwai*

S.P : *Sagittaria pygmaea*

C.D : *Cyperus difformis*

** R : Trade name

Table 9. The phytotoxicity on rice and weeding effect of herbicides applied at different leaf stage of *Echinochloa crus-galli* in water direct seeded rice.

	Application rate	Application time	Crop injury	Plant height	Emergence rate	Weeding effect (% of weedy check)				
Hand weedy	-	-	-	57.4	100	-	-	-	-	-
Weedy check	-	-	-	47.7	100	336.5g	19.1g	1.1g	1.75g	1.5g
Pyrizolate + Butachlor	G	3	2 days after seedling	1	47.5	85	100	100	100	100
Londax + Butachlor	G	3	E.C 1.5 leaf stage	1	45.5	90	85.7	100	100	100
Londax + Quinclorac	G	3	E.C 1.5 leaf stage	5	42.2	20	100	100	100	100
Londax + Mefenacet + Dymron	G	3	E.C 1.5 leaf stage	1	49.4	80	100	100	100	100
Londax*** + Dimepiperate	G	3	E.C 1.5 leaf stage	0	46.1	95	97.4	100	100	100
NC-311 + Molinate	G	3	E.C 3.0 leaf stage	0.5	50.0	95	62.9	100	100	100
NC-311 + Quinclorac	G	3	E.C 3.0 leaf stage	0.5	50.6	95	88.8	100	100	100
Londax + Quinclorac	G	3	E.C 3.0 leaf stage	0.5	52.9	95	100	100	100	100
Bentazone + Quinclorac	G	3	E.C 3.0 leaf stage	0.5	51.7	95	100	100	100	100

1. Date of puddling : July 17, 1992 2. Date of seeding : July 20, 1992

3. Date of counting : Sep. 10, 1992

* 0 (no injury) - 9 (completely killed)

** E.C : *Echinochloa crus-galli*

S.J : *Scirpus juncoides*

R.I : *Rotala indica*

M.V : *Monochoria vaginalia*

C.D : *Cyperus difformis*

*** Londax : Bensulfuron-methyl

NC-311 : Pyrazosulfuron-ethyl

Table 10. Weeding spectrum of mixture of Basagran + Quinclorac WP on *Echinochloa crus-galli* in dry direct seeded rice.

	Appl. rate (Prod./10a)	Appl. time (E.C leaf stage)	Plant height cm	E.C weeding effect (% of weedy check)	Application method
Hand weeding	-	-	69.5	-	
Weedy check	-	-	48.4	-	
Bentazone + Quinclorac (Basagran-p ^R)	WP 300ml	2.0	64.4	100	Foliar application
	WP 300ml	4.0	64.9	95	Foliar application
	WP 300ml	5.0	64.1	95	Foliar application
	WP 300ml	6.0	61.6	90	Foliar application
	WP 300ml	6.0~ tillering stage	57.3	80	Foliar application
	WP 600ml	6.0~ tillering stage	58.8	90	Foliar application
	G 6kg	4.0	57.4	100	Soil application in flooded condition
	G 6kg	6.0~ tillering stage	56.8	100	Soil application in flooded condition

1. Date of seedling : July 14, 1992

2. Date of counting : Sep. 10, 1992

* E.C : *Echinochloa crus-galli*

** R : Trade name

4) 퀴클로락(Quinclorac) 합제代替農藥은 아직 없다. - 이에 대한 對應 -

以上の結果를 뒷받침하는 根據로서 乾番直播는 물론 湛水直播 栽培農家에서도 處理適期를 놓쳐 耕作拋棄 直前に 있는 農家들도 이 밧사그란피를 處理함으로써 失農의 危機를 克服할 수 있었다. 湛水直播 栽培에서 벼 2.0葉期 內外(피 1.5-2.0葉期 以內)에 處理하여도 比較的 被害가 적은 두배논, 노난매, 마무리 등의 處理로 一次的인 雜草防除는 成功될 수 있으나, 農家圃場의 境遇 整地作業의 不均一, 물管理, 直播에 있어서 피 發生期間의 長期化와 刈葉期의 不均一等 때문에 刈를 비롯, 너도방동산이, 올방개 등의 完全防除는 不可能하다. 따라서 最終 마무리 除草를 위해서는 밧사그란피는 반드시 必要的인 除草劑이다. 9.11.15.17.20.24) 퀴클로락합제의 使用後 後作으로서 園藝作物(토마토, 감자, 담배, 상치, 당근, 시금치, 양파)을 栽培時에 藥害問題가 있음은 農民들에게도 잘 알려지고 있다. 이로인해 本劑는 制限供給 및 時限供給豫定으로 되어있어 絶對量이 不足하여 流通過程에 混線도 있었다. 卽 일선 農藥商에서는 告示價格 7,000원보다 비싼 8,500-12,000원 價格으로 까지도 거래된 事例가 있었다 하며 또는 다른 農藥도 같이 購買한다는 條件에서만 밧사그란피 分讓이 可能하게 되었다는 일도 있었다 한다. 또한 1993年度에는 供給이 中斷될것에 對比 다음해 直播栽培를 計劃하고 있는 農家에서는 全國의인 連絡網을 통하여 이를 確保하려고 努力하고 있다는 事實도 들었다.

結論的으로 퀴클로락 合劑는 우리나라에 現在까지 告示된 어떤 種類의 除草劑로도 代替는 不可能한 實情임이 確實하다. 機械移秧栽培에서 問題가 되고있는 피나 올방개, 너도방동산이등 問題의 雜草防除를 비롯하여 大單位 輕營農家들의 熱火와 같은 直播栽培로의 轉換을 激勵하고 도와주는 面에서도 代替農藥이 開發될 때 까지는 퀴클로락合劑 農藥은 存續시킴이 切實하다고 筆者는 生覺한다.

3. 直播栽培法 定着을 위한 提言

前章에서 湖南地方의 直播栽培의 現況과 問題點에 대하여 筆者의 主觀의 立場에서 猥濫되게 言及하고 아울러 問題點에 대한 意見을 記述하였다.

穀倉 湖南地方은 넓은 面積을 水稻作 單作(二毛作 없음)으로 經營하는 農家가 많다. 農村은 近來에 農產物 輸入開放을 앞두고 앞날에 대한 未來像과 希望도 없이 失意에 빠져있는 狀況인데다가 農村의 人力難은 해를 거듭할 수록 深刻해져 大規模 農家로서는 機械移秧 栽培로도 그 努力을 堪當하기 어렵다고 말하고 있다. 委託營農도 마땅한 希望者가 없는 實情이다. 따라서 境遇에 따라서는 休耕(休耕)할 수 밖에 없는 深刻性도 있는 듯 하다. 따라서 耕作地中 一部만이라도 移秧期의 集中努力現狀을 避하고 勞力按配를 위해서도 直播栽培(특히 湛水散播)를 着想하게 되었다한다. 1-2필지가 완전히 失敗하더라도 또는 一部 收量減少가 隨伴되더라도 개의치 않고, 어떻게 하면 休耕이라도 免할 수 있을 것인가의 生覺을 갖는 農家들이 自發的으로 冒險을 무릅쓰고 着手하게 되었고, 그 結果를 지켜보고 의외로 좋은 結果를 목격한 農家들도 追從함으로써 直播面積은 急激히 늘어나고 있는바 그中 특히 水中散播의 擴散이 크다. 直播栽培는 品種, 倒伏, 立毛 確保, 새에 의한 被害, 雜草防除, 물管理, 施肥 技術 等等, 앞으로 解決해야할 難題가 수없이 많다. 技術體系가 제대로 서지않는 狀態에서 農村指導 機關의 技術指導도 없이 農民들의 自意에 의하여 出發이 되었으나 不安한 生覺을 排除할 수 없다. 더우기 篤農家들 中 奉仕의인 先導農家에 의하여 技術體系가 進行되고 있는 실정인 바 긍정적인 면도 많으나 그들은 농학이 전공이 아니기 때문에 專門家 立場에서 볼때에는 危險要素도 상당部分 있다. 따라서 農村振興院에서는 農民들에게 直播(湛水直播)를 勸勉할 수는 없다 하더라도 篤農家들과 提携하여 假稱 直播栽培 檢討 研究委員會라도 組織하여 隨時로 모임을 갖고 技術的인 側面에서 是是非非를 討論分析하고, 衆意를 收斂하여 빨리 技術體系가 定立될 수 있도록 하여줄 것을 提案한다.

이를 進行하는 過程에서 農民들의 힘만으로는 解決이 어려운 問題는 行政當局이나 技術機關에서 積極的으로 支援하고 激勵하므로써 農民들이 指導機關을 信賴하고 依支할 수 있는 雰圍氣 助成이 時急하다고 生覺된다.

筆者의 느낌으로는 直播栽培를 先導하는 農民指導者들 中間에는 進取的이고 創意的이며, 奉仕의인 面에서 尊敬스러운 面도 많이 있으면서 또 한

편으로는 我執도 있는듯 하다. 我執을 버리고 妥協할 줄 아는 아량을 가짐으로서 產學一體가 될 수 있어 우리가 所願하는 소기의 目的을 迅速히 達成할 수 있다는 것을 筆者는 確信한다.

일선 農家 踏査中 篤農家들로부터 政府當局에 要望事項 및 筆者가 느꼈던 몇가지 事項을 以下 技術한다.

記

(1) 耕耘, 整地作業의 均平化²⁶⁾

乾畚 및 湛水直播을 막론하고 一定한 立毛確保, 藥害防止, 除草效果 增進을 위하여 圃場의 높고 낮음이 없는 均平化 作業以上 重要的 것은 없다.

(2) 直播栽培에 알맞는 品種開發^{35,36,41)}

美國 등과 같이 直播栽培에 適合한 品種의 開發은 長期的인 計劃下에 이루어 져야 되겠으나 優先 獎勵할 만한 品種選擇에 대한 指導가 있어야 됨. (각 農家마다 供試品種이 各樣各色임)

(3) 精密한 細條播機 開發

湛水下 水中散播 보다 水中條播가 播種量이 均一하게 되고 圃場 管理에도 편리할 뿐 아니라 多少라도 覆土가 된다는 面에서 藥害輕減面에서나 倒伏防止를 위해서 바람직하다. 그러나 김제 안태홍씨 및 全北 振興院 에서 開發한 細條播機는 均一한 播種을 위해서는 補完할 점이 많다. 따라서 行政當局이나 機械專門 研究機關에서 協力하여 精密한 細條播機 開發에 協力하여야 된다.

(4) 日本의 水中直播法에 대한 檢討研究^{3,6,16,18,19,23,37,38)}

一定한 覆土를 하고 種子에 酸素 發生劑인 칼파(과산화 칼슘)를 분의(紛衣)하는 水中直播法을 日本은 20年 前부터 研究가 始作되어 檢討를 거듭한 結果 現在는 日本 南部인 熊本縣에서 最北端인 北海道까지도 安全한 直播法으로 採擇되고 있다. 우리나라도 보다 安全한 立毛確保를 위하여 追試가 要望된다.

(5) 適切한 立毛確保 技術體系 確立²⁵⁾

各 農家마다 播種量이 구구하다. 適切한 播種量 糾明, 그누기, 물管理方法 등을 통하여 合理的인 立毛確保 技術體系가 要望된다.

(6) 새(鳥類) 被害 對策 樹立⁷⁾

湛水下 散播 또는 水中條播의 境遇 그누기 등을 實施하게 될 境遇 새에 의한 被害가 큰 問

題이다. 이의 防止를 위하여 법씨를 다이메크론에 浸漬後 논두렁에 뿌리거나 水中에 散播함으로써 效果가 있었다고 一部 篤農家가 말하고 있으나 普遍性이 있는것인지 檢討가 必要하다 (김제 최완식씨, 영암 김복태씨). 日本의 境遇 光明丹을 使用하여 새에 의한 被害를 防止한 報告가 있다. 기타 새총(카바이트), 허수아비, 테이프줄을 쳐서 새에 의한 被害防止를 試圖하고 있으나 廣面積에 어느 程度의 效果가 있을지 研究檢討가 必要하다. 또 새에 의한 피해를 防止하기 위하여 그누기를 省略하고도 뿌리活着이 잘되고 뜰묘가 생기지 않는 栽培法의 研究도 必要하다.

(7) 水中散播時에도 법씨가 알맞게 흙에 묻힐 수 있도록 씨레질方法(흙덩이 一部를 남김), 씨레질後 흙탕물이 가라앉지 않는 狀態에서 播種하는 方法, 수렁논등에서는 反對로 논바닥을 多少 말린 狀態에서 播種하는 等 土性에 따라 播種方法을 研究檢討할 必要가 있다.

(8) 合理的인 雜草防除 體系確立

前章에서 既述하였으므로 省略한다. 地域, 土性, 栽培樣式 등에 따라서 보다 多面的인 研究 檢討가 必要하다. 篤農家 代表들은 밭사그란피의 원할한 供給에 대하여 建議하고 있는바 單作 直播栽培 農家에 한해서 制限供給을 하는 한이 있더라도 키크로락合劑의 登錄取消는 慎重을 기해야 되리라 본다.

(9) 長期的인 次元에서는 土地의 基盤造成 擴充과 더불어 外國과 같이 航空直播 散播法의 研究推進도 並行되어야 하리라 믿는다. 이렇게 될때 레이저 빔(Laser beam)을 利用해서 整地 作業을 하는 시스템 등의 研究가 要望된다.^{21)36,41)}

結論의으로 水稻作 專業農家에 있어 直播栽培를 원하게 된것은 生産費 節減으로 國際競爭力 強化 등의 趣旨에서 뿐만 아니라 한편으로는 自己所有의 農耕地가 休耕地가 되는것을 막기 위해서 發端된 着想이라고도 할 수 있다. 草創期에는 여러가지 施行錯誤나 어려운점도 많이 있을 것으로 豫想도 되나 官, 研究機關, 農民 등이 하나로 힘을 合하여 努力한다면 直播栽培가 安定的으로 定着될 수 있을 것으로 筆者는 確信한다. 行政도 研究도 農民指導機關도 모두 農民의 立場으로 돌아가 도와주고 奉仕해야 된다는 마음姿勢를 갖지

않고서는 우리나라 農村問題는 解決될 수 없는 것이 아닌가 生覺해본다.

摘 要

湖南地方에 있어서 直播栽培의 現況과 雜草防除에 대한 問題點 및 그 對策에 對하여 調查研究를 하였다.

湖南地方(全北, 全南, 忠南 및 光州市)에 있어서 92年 現在 直播面積은 乾畝가 732.1ha 湛水가 918.7ha로 總 1,650ha였다.

1. 乾畝直播 農家の 雜草防除 現況을 보면 乾畝期間에는 播種 3-5日後에 butachlor 乳劑나 粒劑를 處理하였으며 極히 少數의 農家は benthicarb나 chlornitrofen 乳劑도 使用하였다 또 벼 發芽前 10-14日 後 butachlor에 praquat을 混合(Tank Mixture)하여 處理한 農家도 있었다. 그리고 이어서 播種 35-40日 사이 湛水後에는 Sulfonyl-urea系 合劑를 處理하는 體系處理를 擇하고 있었고 上記 除草劑를 處理하고도 防除되지 못한 殘草는 Bentazon+quinclorac 水和劑로 마무리 除草를 하고 있었다.
2. 大部分의 農家は 湛水直播에 있어서 除草劑 處理를 할때는 各 除草劑에 대한 特性을 理解하지 못한 가운데 選擇을 했거나, 특히 除草劑의 處理適期를 지나서 處理하여 失敗한 境遇가 많았다. 그 中 除草劑處理에 比較的 成功한 農家の 事例는 다음 4種類로 要約된다.
 - (1) 播種前 處理: 播種 5-9日 前 씨레질 直後 oxadiazon, butachlor 또는 benthicarb를 處理하고 이어서 播種 20日後에 sulfonyl-urea系 合劑를 處理한 體系處理
 - (2) 씨레질後 10日項에(피 2葉期 以內)에 bensulfuron-methyl + dimepiprate 또는 pyrazosulfuron-ethyl + Molinate, bensulfuron-methyl + mefenacet + dymron 등을 處理한 體系(두 除草劑는 初期 若干의 藥害 - 二後 回復)
 - (3) 씨레질 18-20日後(피 3.0葉)에 bensulfuron-methyl + quinclorac, Pyrazosulfuron-ethyl + quinclorac, bentazon + quinclorac 粒劑 等の 處理는 藥害도 없고 制限效果도 優秀하여 成功的 이었다. 그러나 그

外的 sulfonyl-urea系 合劑中 中期處理 除草劑는 皮에 대한 防除效果가 不完全하여 바로 이어서 bentazon + quinclorac水和劑의 追加處理가 必須的 이었다.

3. 直播栽培에 있어서 葉期가 進行된 皮에 대하여 優秀한 殺草效果를 나타낸 quinclorac合劑 대신 代替 可能한 除草劑를 찾고자 우리나라에 登錄된 41種의 雜草를 化合物 系統別로 分類하고 各各의 特徵과 處理適期를 分析한 結果 初期處理가 約 70%였으며 그外에는 中期 및 後期處理 除草劑였다.

湛水直播栽培에서는 播種後 벼가 完全히 着根하고 뜰모나 누은모가 없는 時期에 除草劑를 處理하는 것이 完全하다. 그런데 이때에는 皮가 2.5-3.0葉期 以上 되므로 處理適期幅이 넓은 除草劑가 切實히 必要하다. 따라서 一年生 및 多年生 雜草를 同時에 防除할 수 있는 sulfonyl-urea系 合劑中 中期處理劑 6種과 bentazon + quinclorac 合劑 2種을 供試하여 皮 3.0葉期 以上에서 湛水條件에서는 土壤處理 그리고 乾畝條件에서는 莖葉處理하여 皮 葉期別 殺草 스펙트럼을 檢定 實施하였다. 그 結果(Table 9, 10, 11) 殺草幅이 넓은 順位는 bentazon + quinclorac WP > bentazon + quinclorac G > Bensulfuron-methyl + quinclorac G > pyrazosulfuron-ethyl + quinclorac G > pyrazosulfuron-ethyl + Molinate > bensulfuron-methyl + mefenacet + dymron G > bensulfuron-methyl + mefenacet G > bensulfuron-methyl + benthicarb G로 나타났으며 農家圃場에서 直面한 結果와도 符合된다.

結論的으로 乾畝直播 湛水直播를 莫論하고 皮 葉期가 3.0葉期 以上으로 進行된 狀態에서는 bentazon + quinclorac合劑를 代替할 除草劑는 아직 없다. 따라서 直播栽培 定着을 위해서는 quinclorac合劑는 農家 供給이 持續되어야 된다.

直播栽培의 早速한 定着을 위하여 다음 事項을 提案한다.

1. 官, 農民, 研究指導機關이 一切가 된 假稱 直播栽培試驗 研究委員會를 地方別로 組織 運營할 것.
2. 精密한 細條播機 및 直播專用 品種開發研究
3. 새 被害 防止研究
4. 雜草防除 技術의 體系確立에 대한 多面的研究

5. 土地基盤組成 擴充과 精密한 整地作業 技術研究 및 航空散播法 研究

引用文獻

1. Beck, J.M. Ito, and S. Kashibuchi. 1989. Quinclorac (BAS 514) and its Herbicide-combination in Transplanted Rice in Japan Twelfth conference Asian-pacific Weed Science Society, 235-244.
2. 최충돈·김순철·이수관·정근식. 1990. 벼 직파재배답의 제초체계 확립연구. 제 1 보 효과적인 제초제 선발. 春季韓國雜草學會誌 學術研究發表要旨, 26-27.
3. 浜村邦夫. 1983. 湛水土中直播栽培の現状と今後の課題. 植調 17(2), 2-5.
4. 池田芳·菅谷清志: 數種除草劑によるイネ根部阻害に對するジメピペレート の藥害輕減作用. 雜草研究, 34(1) : 37-46(1989).
5. 池田芳·菅谷清志. 1989. 數種除草劑によるイネ根部阻害に對するジメピペレート の藥害輕減作用. 雜草研究, 34(1) : 37-46.
6. 井村光夫·三石昭三. 1983. ユストダウン稻作としての湛水土中散播栽培法[1] 農業および園藝 第 58 卷 第 4 號, 53-58.
7. 泉 清一·田正美. 1966. 稻の直播栽培 農業圖書株式會社.
8. 金純哲·李壽寬·朴來敬. 1982. 못자리 雜草의 發生生態와 防除에 관한 研究. 農試報告 24(作物). 107-113.
9. 金順哲·崔忠惇·李壽寬. 1991. 벼 乾畚直播栽培에서의 雜草發生 生態와 防除. 農試論文集(作物保護編) 33(2) : 63-73.
10. Kibler, E. B.H. Menck and H. Rosebrock. 1987. Quinclorac A New Echinochloa Herbicide for Rice and an excellent partner for broad spectrum rice Herbicide. Eleventh Conference Asian-Pacific Weed Science, 89-97.
11. 金成朝·全載哲·梁桓承. 1978. Bentazon에 의한 畚多年生雜草의 防除. 圓光大學校論文集 12 : 427-436.
12. 小林吉雄·井上浩一郎. 1973. 水稻の湛水散播栽培の一方法 - 無代掻き湛水播法の特色とやり方 -. 農業および園藝 第 48 卷 第 2 號 : 277-281.
13. 李一男. 1991. 벼직파재배법. 새영농기술소개. 영산강농조소식. 제 9 호.
14. 李一南. 1992. 원시미 벼 재배기술. 한국원시미 벼재배기술 연구원 : 1-2.
15. 李錫淳·金純哲. 1991. 벼 乾畚 直播栽培에서 效果的인 除草劑使用法. 韓雜草誌 11(1) : 3-10.
16. 三石昭三. 1986. 水稻の湛水土壤中散播栽培法に關する研究. 文部省 科學研究費補助研究報告書.
17. 嶺昭彦·日野修德·上田實. Bentazon의作用特性. 第 1 報 殺草效果に及ぼす諸要因. 雜草研究 17 : 64-70.
18. Motoyuki HAGIWARA and Mitsuo IMURA. 1991. Promotion of seedling emergence of paddy rice from flooded soil by coating seed with potassium nitrate. Japan Jour. of crop sci. Vol. 60(3) : 441-446.
19. 中山莊一·高林 實. 1988. 水稻の湛水直播栽培における芽干しの時期および 期間によるピラゾレート劑の除草效果の變動. 雜草研究 33(3) : 180-1184.
20. 농촌진흥청. 1991. 벼省力栽培 새 技術 - 乾畚直播 側條施肥 -.
21. 農林水產航空協會 1989. 航空播種による水稻湛水土中直播栽培試驗成績書 1-204.
22. 농약공업협회 1991. 91 農약사용지침서 : 36-41.
23. 萩原素之·井村光夫·三石昭三. 1990. 酸素發生劑を被覆した水稻種の近傍で 起こる局所的土壤還元と發芽·出芽との關係. 日本作物學會 紀事 59(1) : 56-62.
24. 朴來敬·李壽寬·金純哲. 1990. 벼 直播栽培技術開發. 慶尙南道農村振興院 1 : 77.
25. 朴錫拱. 1992. 벼 省力機械化栽培의 理論과 實際 朴錫洪博士停年退任 記念誌發刊推進 委員會 256-362.
26. Peudpaichim G.S. Ide C. Poola O.R and P. tipyasothi 1985 DPX-F 5384 Herbicide Application Flexibility For Broad leaf weed control in direct seed Rice-THA. Land Tenth conference Asian-Pacific weed science society : 114-121.
27. 梁桓承·任曹嶸. 1984. 保溫折衷못자리에 있

- 어서 除草劑에 의한 雜草防除에 관한 研究
韓國雜草學會誌 4(2) : 169-178.
28. 梁桓承·全載哲·文永熙. 1978. 西海干拓畝에 있어서 問題 雜草 매자기 防除에 관한 研究. III-藥劑에 의한 防除. 韓作誌 23(1) : 74-80.
 29. 梁桓承·李斗珩·李升燦. 1990. 三訂 新農藥 鄉文社.
 30. 坂井定義. 1985. 熊本縣における湛水土壤中 直播栽培について. 植調 19(3) : 9-14.
 31. 성기영·이철원·임무상. 1990. 담수표면적 파재배시 잡초방제에 관한 연구. 春季韓國雜草學會誌 技術研究發表要 : 24-25.
 32. 竹松哲夫. 1985. 最近における世界の除草劑の研究開發現況. 植調 18(1) : 2-21.
 33. 竹松哲夫. 1982. 除草劑研究總覽 博友社.
 34. 竹內安智. 1983. 西ヨーロッパにおける最近の農藥と雜草防除. 植調 16(10-11號) :
 35. 竹內安智. 1985. アメリカにおける主要作物の雜草防除. 植調 19(8) : 2-9.
 36. 山崎信弘·田中英彦·古原洋·田中文夫. 1992. 北海道における最近の湛水直播. I-1 現狀と問題點 農業技術 47(8) : 11-15.
 37. 山崎信弘·田中英彦·古原洋·田中文夫. 1992. 北海道における最近の湛水直播. I-2 現狀と問題點 農業技術 47(9) : 27-29.
 38. 延圭輔·金吉雄·申東賢·李仁中·鄭鍾宇·金鶴基. 1991. 벼 直播栽培의 雜草와 作物間의 競合 및 防除. 韓雜草誌 11(31) : 178-186.
 39. 吉澤長人. 1987. 改訂最近除草劑解説. 日本植物調節劑研究協會.
 40. 吉澤長人·竹下孝史. 1987. アメリカ合衆國における水稻直播栽培. 植調 21(2) : 2-9.
 41. 湯山 猛·武田後司·P.B. Sweester·R.C. Ackerson. 1986. DPX-F5384とチオカーバメイト除草劑との組合せによる藥害輕減作用. 雜草研究 31(2) : 164-170.