

벼 乾畚直播栽培畚에서의 雜草發生 및 效果的인 防除體系

崔忠惇* · 文炳喆** · 金純哲** · 吳潤鎮**

Weed Growth and Effective Control in Direct-seeded Rice Fields

Choi* Chung-Don, Byeong-Chul Moon**, Soon-Chul Kim** and Yun-Jin Oh**

ABSTRACT

The experiment was conducted to obtain basic information on weed ecology and effective weed control in direct-seeded rice fields at National Yeongnam Agricultural Experiment Station in 1994.

Double cropping system of rice-barley reduced weed occurrence about 30% as compared with rice single cropping due to allelopathic effect of barley residue or stubble.

Occurrences of red rice (weedy rice), barnyard grass and water foxtail were closely related with tillage method; the greatest occurred in no tillage plot followed by rotavation only and plow plus rotavation.

Period of seed germination of barnyard grass and carbgrass varied with temperature and soil depth. In the same environmental condition, the germination period of barnyard grass shortened 3 to 5 days as compared with that of carbgrass.

Two systematic applications of herbicides, that is, the first application at 10 to 15 days after seeding and the second at just after flooding, were the most recommendable system in dry-seeded rice field in terms of weed suppression and yield capacity.

Key words : Direct-seeded rice, Weed, Herbicide

序 言

쌀은 예로부터 우리民族의 主食으로 農業分野에서 가장 큰 比重을 차지하여 왔으며, 오늘에 이르기까지도 農業所得의 50% 정도를 점유하고 있고¹⁾, 國民의 情緒와 安保的인 面을 考慮할 때 生産基盤이 安定되어야 한다는 사실에는 反論의 여지가 없을 것이다.

벼 栽培法의 變遷은 社會構造의 變化와 時代의 潮流에 따라 바뀌어 왔는데, 역사적으로 볼 때 移秧栽培보다 直播栽培가 先行된 것으로 보이며, 農耕時代에는 水利施設이 充分하지 못하여 물을 얻기 쉬운 地域에서는 澆水直播을 하였고, 그외 地域에서는 乾畚直播를 한 것으로 전해지고 있다³⁾. 그러나 直播栽培는 雜草의 發生이 많고, 收量이 不安定하여 灌溉施設이 좋은 地域에서는 차츰 移秧栽培로 栽培樣

* 慶北農村振興院, Kyeongbug Provincial Rural Development Administration, Taegu, Korea, 702-320

** 嶺南農業試驗場 National Yeongnam Agricultural Experiment Station, Milyang, Korea, 627-130

<1995. 7. 10 접수>

식이 바뀌었으며, 풍부한 勞動力을 바탕으로 '70년대까지 손이앙이 盛行하였으나 工業化에 따른 農村勞動力의 都市流入으로 農業人口가 減少하여 80년대부터 移秧을 비롯한 農作業의 機械化가 불가피하였다. 더우기 最近에는 農産物의 交易이 開放되고 擴大되어 無限競爭이라는 새로운 局面을 맞이하여 劃期的인 生産費節減 栽培技術의 開發이 要求되고 있다.

이러한 國內外 農業與件의 變化에 對處하기 위하여 開發한 벼 直播栽培 技術은 既存의 移秧栽培에 比하여 勞動時間과 生産費를 크게 줄일 수 있어 栽培農家에서도 큰 호응을 얻고 있으나 아직은 初期段階로 時急히 解決하여야 할 몇가지 問題點들이 지적되고 있다. 특히 직파재배에서 雜草防除의 成敗는 收量과 直結된 重要한 문제⁷⁾ 初期의 安定的인 立毛確保¹³⁾, 異型株 및 脫粒種子의 發生¹⁰⁾, 登熟期의 倒伏^{1,8)} 등과 함께 직파재배의 擴大普及에 부정적인 要因으로 作用하고 있다. 本稿에서는 雜草防除의 重要性을 勘案하여 直播栽培에서의 雜草防除 體系를 確立하고자 一連의 實驗을 遂行한 結果를 要約하여 報告하고자 한다.

材料 및 方法

試驗 1. 雜草發生樣相

本 試驗은 1994년 農村振興廳 嶺南農業試驗場에서 圃場試驗으로 遂行하였다. 日本型 品種인 東海벼를 供試하여 乾畚直播로 5월 11일에 ha당 50kg을 트랙터 附着 畦立細條播機로 播種하였는데 播種前에 脫芒機로 까락을 除去하였으며, 施肥量은 질소-인산-가리를 ha당 150-70-80kg 施用하였는데, 질소는 基肥-分蘖肥-穗肥 = 50:30:20% 比率로, 칼리는 基肥 80%, 穗肥 20% 比率로 分施하였으며, 인산은 全量基肥로 施用하였다. 作付樣式別 雜草發生 樣相을 究明하기 위하여 벼 單作區와 벼-보리作付體系의 米麥 2毛作區를 두어 比較하였으며, 米麥 2毛作畝에서는 콤바인으로 보리收穫時 보릿짚을 5cm 정도 길이로 切斷하여 全量 圃場全面에 고르게 깔아준 후 播種하였다. 雜草調査는 벼 單作區와 米麥 2毛作區에서 播種後 40일과 出穗期 2회에 걸쳐 20×50cm quadrat으로 3회 反復 調査하여 m²當으로 換算하였다.

Table 1. Herbicides and its treatment methods

Treatment No	Herbicide ¹⁾	A.I.(%) and formulation ²⁾	Application rate per ha	Application time ³⁾
1	Butachlor	58.8EC	3000ml	RAS
2	Pendimethalin	31.7EC	5000ml	RAS
3	Glufosinate + Pendimethalin	18L, 31.7EC	4000+5000ml	10DAS
4	Paraquat + Butachlor	24.5L, 58.8EC	4000+3000ml	10DAS
5	Pendimethalin/ Propanil	50EC	5000ml	15DAS
6	Thiobencarb/ Propanil	50EC	5000ml	15DAS
7	Quinclorac/ Bentazon	50Wp	3kg	25DAS
8	5 fb Dimepiperate/ Bensulfuron	50EC, 7.13G	5000ml, 30kg	10DAS fb RAF
9	5 fb Pyrazosulfuron/ Molinate	50EC, 5.07G	5000ml, 30kg	10DAS fb RAF
10	No weeding	-	-	-
11	Hand weeding	-	-	20, 40, 60DAS

1) + : tank mix, fb : followed by

2) EC: emulsifiable concentrate, Wp: wettable powder, L: liquid, G: granule

3) RAS: right after seeding, DAS: days after seeding, RAF: right after flooding

한편 乾畚直播 栽培畚에서 初期雜草로 문제 시 되는 피와 바랭이의 出芽生態 究明을 위해 溫度條件을 15℃, 20℃, 25℃의 3段階로 調節 하고, 種子의 埋沒深度 (覆土深)를 1cm, 3cm, 5cm, 7cm 로 調節하여 發芽床에 置床한 후 出芽率과 出芽所要 期間을 調査하였다.

試驗 2. 除草劑에 의한 雜草防除體系 確立

乾畚直播栽培畚에서 除草效果가 優秀하면서 藥害가 적은 有望除草劑를 選拔하고 使用方法을 改善하기 위하여 水稻用 除草劑를 中心으로 處理時期別로 檢討하였다. 播種直後와 出芽直前(播種後 10일 前後), 出芽期(播種後 15일경)에는 乳劑 또는 液劑를 噴霧處理하였으며, 體系處理로는 出芽期 處理와 灌水直後 處理로 하였다(表 1). 播種方法 및 供試品種은 試驗 1과 同一하게 하였으며, 試驗區 配置는 亂塊法 3反復으로 하였고, 雜草調査는 발상태로 經過된 과정후 35일과 논상태로 경과된 出穗期에 各各 實施하였다.

結果 및 考察

試驗 1. 雜草發生 樣相

直播栽培畚에서 發生되는 雜草는 移秧栽培畚과는 草種이 크게 다른데, 특히 乾畚直播栽培에서는 初期 30-40일간은 發상태로 경과하기 때문에 피, 바랭이, 강아지풀 등 禾本科에 속

하는 발잡초가 많이 發生하는 것으로 알려져 있으며²⁾, 이들은 주로 C-4植物이기 때문에 C-3植物인 벼에 비하여 光合成 能率이 높고 生育量이 많아. 쉽게 優占하여 벼 生育과 收量에 큰 被害를 주고 있다⁷⁾.

벼 單作區와 보리-벼 作付體系의 米麥 2毛作區에서의 雜草發生 樣相을 比較해 보면(表 2), 피의 경우 벼 單作區에서는 m²당 發生량이 397g인데 비하여 米麥 2毛作區에서는 294g으로 26% 정도 發生량이 減少하였으며, 그 밖에 물달개비, 사마귀풀, 바랭이, 울방개 등 大部分 草種들의 發生量도 減少하여 全體 發生量으로 보면 벼 單作區에서는 436g, 米麥 2毛作區에서는 305g이 發生하여 單作區에 비해 30% 程度 雜草發生이 抑制되었다. 이것은 前作物(보리)의 殘遺物(보릿짚과 보리의 그루터기)에서 溶出되는 化學物質이 雜草發生에 影響을 미치고 있음을 알 수 있으며, 어떤 特定 植物體로부터 分泌되는 物質이 他植物의 發芽와 生育에 直接 또는 間接적으로 抑制作用을 미치는 植物相互作用인 allelopathy 現象으로 볼 수 있다¹⁴⁾. 郭 등¹¹⁾은 畚裏作으로 栽培된 보리의 殘遺物로부터 phenolic compounds 인 p-coumaric, p-hydroxybenzoic, vanilic, ferulic酸을 分離 동정하여 잔유물의 水溶抽出液이 雜草의 發芽 및 生育에 강한 抑制作用을 나타낸다고 報告한 바 있다.

一般的으로 allelopathic物質은 植物 中間代謝

Table 2. Occurrence of weeds as affected by cropping system

Weed species	Rice-barley double crop		Rice single crop	
	No./m ²	Dry weight/m ² (g)	No./m ²	Dry weight/m ² (g)
<i>E. crus-galli</i>	968	294	1,870	397
<i>M. vaginalis</i>	46	4	230	16
<i>L. prostrata</i>	-	-	37	2
<i>A. keisak</i>	7	1	67	7
<i>C. difformis</i>	3	1	30	2
<i>D. sanguinalis</i>	10	3	70	4
<i>E. kuroguwai</i>	3	1	13	4
<i>C. serotinus</i>	3	1	10	2
<i>P. distinctus</i>	-	-	30	2
Total	1,040	305	944	436
(%)		(70)		(100)

物質中 2次 生成物質인 phenolic compounds, terpenes, flavonoids, alkaloids 等^{14,15)}으로서 hormone 性 物質과는 달리 植物體內에서 比較的 高濃度로 存在하면서 自體植物內에서는 特別한 生理的 役割을 갖지 않으나 分泌되면 他植物의 發芽 및 生長抑制, 呼吸, 光合成, 營養分の 吸收, 호르몬의 合成等を 阻害하는 것으로 알려져 있다¹⁵⁾. Allelopathy 現象은 自然生態界에서 群落相互間的 親近性を 誘發시켜 植生構成을 決定하는 重要한 原因이 되고, 作物의 連作障害, 土壤內 有機物 集積, 草地生態界, 雜草發生과 作物의 生育에 影響을 미친다¹⁴⁾.

또한 보리-벼의 米麥 2毛作區에서는 벼 單作區에 비해 收量性이 높았다(表 3). 農村의 人力不足과 賃金上昇 그리고 他産業에 비하여 農業의 附加價値가 相對的으로 낮은 점 등을 考慮하여 볼 때 堆肥의 自家生産은 거의 不可能한 現實이다. 따라서 벼 農事는 거의 化學肥料에만 依存하고 있어, 논에 投與되는 特別한 有機物源이 없는 실정에서 보릿짚의 土壤환원은 土壤肥沃度の 增大와 雜草의 發生輕減으로 收量性까지 向上시킬 수 있어 南部 2毛作地에서는 적극 勸獎되어야 할 것으로 생각된다.

한편 耕耘方法에 따라서 雜草發生量이 달라졌는데(表 4), 耕耘方法을 耕耘後 로타리 作業을 한 區와 로타리만 한 區, 그리고 無耕耘區로 나누어 調査한 結果, 雜草性 벼의 發生量을 보면 耕耘+로타리區에서는 m²當 65本이 發生된데 비해서 로타리만 한 區에서는 190本, 無耕耘區에서는 475本이 發生하여 各各 292%, 731%增加하였다. 피의 發生量도 276-445% 增加하였으며, 直播栽培 播種時 問題가 되는 毒새풀의 發生도 耕耘+로타리區에 비하여 로타리만 한 區에서는 4.9倍, 無耕耘區에서는 11倍의 增加를 보였다. 最近에 不在地主 農家の 增加와 生産費節減 차원에서 無耕耘과 最少耕耘栽培法이 普及되고 있는데, 耕耘作業의 省力化는 이와같이 雜草發生의 增加를 招來하여 雜草防除 側面에서 再考해 볼 必要가 있다. 이러한 現象은 콤바인으로 收穫된 논과 물관리가 不良한 논에서 두드러지게 나타난다⁷⁾.

溫度 및 種子의 埋沒深에 따른 피와 바랭이의 出芽性은 表 5와 같다. 全體적으로 보면 피보다 바랭이가 出芽所要期間이 多少 길며, 出芽率이 낮았다. 出芽所要期間에 있어서 溫度와 埋沒深度에 따라 크게 影響을 받았는데, 온도

Table 3. Rice growth and yield as affected by cropping system

Cropping system	70 Days after seeding		Culm length (cm)	Panicle number (No./m ²)	Milled rice (t/ha)
	Plant height(cm)	Tiller number/m ²			
Rice-barley double crop					
Hand weeding	69	429	73	393	470
No weeding	51	46	43	16	15
Rice single crop					
Hand weeding	70	436	73	382	428
No weeding	52	40	42	8	6
C.V.(%)	3.7				
L.S.D.(5%)	17.1				

Table 4. Occurrence of weeds at early stage as affected by tillage methods

Tillage method	Weed Occurrence (No./m ²)		
	Weedy rice	Barnyard grass	Water foxtail
Plow + Rotavation	65 (100) ¹⁾	670 (100)	150 (100)
Rotavation only	190 (292)	1,850 (276)	730 (487)
No tillage	475 (731)	2,980 (445)	1,670 (1,113)

1) The values in the parenthesis indicate the relative value to plow + rotavation

Table 5. Period and ratio of emergence as affected by soil depth and temperature for barnyard grass and crabgrass

Weed species	Temperature (°C)	Emergence period(days)				Emergence ratio(%)			
		Soil depth(cm)							
		1	3	5	7	1	3	5	7
Barnyard grass	15	14	15	19	25	70	67	45	35
	20	11	12	16	18	85	81	70	60
	25	8	9	11	15	90	90	82	70
Carbgrass	15	17	18	20	20	40	37	15	5
	20	15	15	17	18	61	55	30	10
	25	11	12	13	14	65	62	50	25

가 낮을수록, 또한 覆土深이 깊을수록 길어졌다. 피의 경우 온도에 대한 影響보다는 埋沒深度에 따른 影響이 더욱 크게 나타난 반면, 바랭이에 있어서는 埋沒深度 보다는 오히려 溫度에 대한 影響이 크게 作用하였다. 出芽率도 溫度가 낮을수록 또한 埋沒深度가 깊을수록 낮아졌는데, 피에 비해서 바랭이가 더욱 敏感하였다. 피는 20°C 以上에서는 地下 7cm에서도 60% 以上の 出芽率을 보였으나, 15°C에서는 현저히 낮아졌다. 바랭이는 20°C 以上에서 埋沒深度가 3cm까지는 50% 以上이 出芽하였지만 15°C에서는 埋沒深度에 關係없이 40% 以下로 낮아졌으며, 種子의 埋沒深度가 5cm 以上이 되면 出芽가 거의 不可能하였다. 이러한 結果는 벼 直播栽培에서 播種時期에 따라 雜草의 出芽時期를 推定할 수 있어 피와 바랭이의 防除를 위한 除草劑의 使用時期를 決定하는데 중요한 資料가 될 것이며, 耕種의 方法에 의한 雜草發生 輕減對策으로도 活用될 수 있을 것이다. 바랭이는 溫帶-熱帶地方에 많이 自生하는 雜草로서 發芽適溫은 30°C 前後로 알려져 있으며¹⁷⁾, 休眠性이 强하여 變溫處理와 光照射, 種皮除去등으로 發芽를 促進시킬 수 있다⁵⁾. 本試驗에서 피는 15°C의 低溫에서도 覆土深에 따라 35-70%의 높은 出芽率을 나타내었는데, 出芽所要期間의 차이 등으로 直播栽培에서의 피 防除를 더욱 어렵게 하고 있다. 一般의 으로 피와 강아지풀은 比較的 深層에서도 出芽가 可能하지만 냉이류는 거의 表層에서만 發芽하는 것으로 알려져 있으며¹⁶⁾, 金等¹⁵⁾은 피의 發芽適溫이 種에 따라 多少 差異는 있지만 25-35°C의 範圍라고 報告하였다.

試驗 2. 除草劑에 의한 雜草防除體系 確立

乾畚直播로 播種後 初期, 中期, 後期로 나누어 單用 및 體系處理로 藥劑를 處理한 結果(表 1, 6, 7), 立毛數는 無處理의 53個/m²를 除外하고는 105-120個 範圍로 큰 差가 없었다. 藥害는 播種直後處理(Batachlor, Pendimethalin)와 벼 出芽直前處理(Glufosinate + Pendimethalin, Paraquat + Butachlor)에서는 전혀 없었으며, 벼 出芽期 處理에서는 1정도의 經微한 藥害가 觀察되었으나 곧 회복되어 供試한 全 藥劑가 處理時期를 준수하면 약해에 대해서는 安全하다고 생각된다. 除草劑를 處理하면 植物體에 접촉이 되어 作用點까지 移行하여 除草活性과 藥害증상을 나타내는데, 土壤에 處理한 除草劑가 植物體에 吸收되는 동안 溶脫, 土壤吸着, 휘발, 化學的分解, 微生物에 의한 분해 등 여러가지 過程을 거치기 때문에 실제 除草劑가 作物에 접촉하여 吸收 移行되는 量은 매우 적다⁴⁾. 또한 大部分의 除草劑가 選擇性이 있기 때문에 乾畚直播에서는 除草劑의 種類와 處理時期, 藥量에 관한 基礎的인 지식만 갖추면 藥害問題는 解結될 것이다. 處理別 雜草防除 效果에 있어서 播種直後 處理의 경우, 播種後 35일까지는 90%정도의 높은 防除效果를 나타내었으나 出穗期에는 30-40%로 낮아져, 雜草와의 競合으로 벼의 穗數와 穗當粒數가 減少하여 ha당 畚收量도 1-1.5ton에 不過하였다. 벼 出芽直前(雜草發生初期)에 非選擇性인 Glufosinate 와 Paraquat에 각각 Pendimethalin과 Butachlor를 混合하여 처리한 區에서도 初期 乾畚狀態에서는 90% 以上の 높은 防除效果를 나타내었으나 出穗期에는 多年生 雜草의 發生으로 防除價가

Table 6. Seedling stand, herbicidal phytotoxicity and weed occurrence by herbicide treatment

Treatment No. ¹⁾	Seedling stand(No./m ²)	Phytotoxicity (0-9)	Weed occurrence(35DAS)		
			Number per m ²	Dry weight (g/m ²)	Suppression ratio (%)
1	109	0	597	58	88
2	108	0	320	48	91
3	120	0	257	31	94
4	115	0	147	23	92
5	114	1	273	40	92
6	110	1	617	57	88
7	122	1	270	31	94
8	114	1	153	25	95
9	115	1	150	28	94
10	53	-	3,636	471	0
11	105	-	217	33	93

C.V.(%) 14.1

L.S.D.(5%) 22.3

1) See the table 1.

Table 7. Weed occurrence at heading stage and yield components as affected by herbicide treatment

Treatment No. ¹⁾	Weed occurrence		Panicle number (No./m ²)	Spikelet number (No./panicle)	Milled rice	
	Dry weight (g/m ²)	Suppression ratio(%)			(Ton/ha)	Index
1	480	32	202	53	0.99	23
2	411	42	208	59	1.53	35
3	193	73	289	81	2.92	67
4	180	74	279	87	2.53	58
5	232	67	270	84	2.86	66
6	253	64	225	80	2.53	58
7	132	81	384	109	3.95	91
8	84	88	360	110	3.98	91
9	70	90	368	113	4.12	93
10	702	0	34	39	0.34	8
11	35	95	371	111	4.35	100

C.V.(%) 12.3

L.S.D.(5%) 0.59

1) See the table 1.

75% 이하로 낮아졌으며, 收量은 2.5-2.9ton/ha로 손除草區 對比 60-70% 程度였고, 乾畚直播栽培 初期 雜草防除用 除草劑로 '94년에 처음 告示된 Pendimethalin/Propanil과 Thiobencarb/Propanil 도 除草效果가 初期에는 90% 前後로 높았으나 後期에는 65% 程度로 낮았다. 湛水前 中期處理劑인 Quinclorac/Bentazon은 出穗期까지 80% 以上の 높은 除草效果를 維持하면서, 畚收量도 손除草區의 90% 以上으로 乾畚直播栽培에서는 有望視 되었으나 Quinclorac成分이 後作物(특히 葉菜類)의 生育에 影響을 미치기 때문에 使用

이 規制되고 있어 直播栽培가 全國적으로 擴大 普及되고 있는 시점에서 Quinclorac의 藥效를 代替할 만한 새로운 中後期處理劑의 開發이 무엇보다 시급한 실정이다.

한편 벼 出芽直前に Pendimethalin/Propanil을 處理하고 湛水直後에 Dimepiperate/Bensulfuron 또는 Pyrazosulfuron/Molinate을 體系處理한 區에서는 出穗期까지 90%정도의 雜草防除 效果를 나타내었으며, 畚收量도 4ton/ha정도로 손除草區의 90% 이상을 보여 가장 바람직한 體系處理로 評價되었다.

벼 直播栽培은 못자리 期間이 생략되는 만큼 本畝에서의 生育期間이 길어지고, 앞에서 언급한 바와 같이 乾畝直播栽培에서는 一定期間 발狀態로 經過後에 湛水狀態로 維持되는 栽培의 特性 때문에 移秧畝에서의 除草體系와는 根本적으로 概念을 달리하여야 할 것이다. 移秧畝의 除草劑 處理時期를 보면, 初期處理의 경우 벼의 苗齡은 3-5葉 정도인 반면 雜草는 發芽를 시작하는 시기이므로 選擇性 面에서 벼가 有利하기 때문에 藥害의 위험이 비교적 적다. 그러나 直播栽培에서는 벼와 雜草의 出芽가 거의 同時에 始作되기 때문에 특히 벼에 대한 藥害問題가 제기된다^{4,7)}. 또한 移秧畝에서와 같이 一年生 및 多年生 雜草의 同時防除를 위한 一發處理劑의 使用에 의해 완벽한 防除效果를 기대하기는 힘들며⁶⁾, 乾畝直播栽培에서는 本 試驗의 結果에서와 같이 發狀態에서의 1回處理(주로 一年生 雜草 防除用)와 湛水後 1回處理(一年生 및 多年生 雜草防除用의 一發處理劑)의 體系處理가 바람직하며, 金等^{7,8)}도 效果의인 雜草防除를 위해서 體系處理를 強調하고 있다.

雜草防除 時期別 經時的인 除草效果를 보면 表 8에서와 같이 單用處理에서는 播種後 35일까지 90%前後의 除草效果를 나타내었지만, 出穗期를 前後해서는 效果가 急激히 低下되어 實用的인 面에서는 補完할 必要가 있었다. 그러나 벼 出芽期(播種後 15일경)處理와 湛水後의 體系處理에서는 初期부터 播種後 70일까지 除草效果가 90%前後로 維持할 수 있었다. 이것은 前述한 바와 같이 直播栽培畝은 本畝生

育期間이 길고, 벼種子와 雜草種子の 出芽가 거의 同時에 이루어지며, 初期에 發狀態로 經過하기 때문에 一發處理劑의 使用이 不可能해서 除草劑의 1回 處理로는 完全防除가 어렵다는 것을 意味한다. 이것은 또한 除草劑 使用時期에 따른 除草效果 持續期間을 나타내 주는 指標가 될 수 있으며, 乾畝直播 栽培畝에서 一年生雜草 防除를 위한 初中期處理用 除草劑의 藥效는 常時湛水를 시작하기 前後인 播種後 35일경까지는 持續되지만 湛水後에는 거의 消滅되어 一年生雜草의 殘草와 多年生雜草의 防除를 위하여 混合除草劑의 使用이 必要하다는 것을 暗示해 주고 있다.

摘 要

벼 乾畝直播 栽培畝에서의 雜草發生 樣相을 究明하고 效果的인 除草體系 確立을 위하여 1994년도에 嶺南農業試驗場에서 遂行한 一連의 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 벼 單作의 1毛作畝에 비하여 米麥 2毛作畝에서는 피를 비롯한 대부분의 雜草 發生이 輕減되었고, 全體的으로 약 30%程度의 雜草發生 輕減效果가 있었으며, 벼收量도 增收되는 傾向이었다.
2. 省力化를 위한 無耕耘 栽培는 앵미와 異型株의 發生을 增加시킬 뿐만 아니라 피와 毒새풀의 發生도 急增하였다.
3. 피와 바랭이는 溫度가 낮을수록, 種자가 깊 이 묻힐수록 出芽가 늦었으며, 同一한 條件(溫度, 種子埋沒深度)에서 피는 바랭이에 비

Table 8. Effect of weed suppression as affected by herbicide application

Application time	Degree of weed suppression (0-5)			
	20DAS	35DAS	50DAS	70DAS
RAS - 5DAS	5	4	3	1
8 - 12DAS	5	4	3	2
15DAS	5	5	3	2
20 - 30DAS	-	5	4	3
15DAS fb ³⁾ 3DAS	5	5	5	4-5

1) 5 : above 90%, 4 : 80-89%, 3 : 70-79%, 2 : 60-69%, 1 : below 59%

2) DAS : days after seeding, RAS : right after seeding

3) fb : followed by

하여 3-5日 出芽가 빨랐다. 出芽率도 溫度와 埋沒深度에 影響을 받았는데, 피는 溫度의 影響이 큰 反面 바랭이는 埋沒深度의 影響이 컸다.

4. 收量性 確保를 전제로한 바람직한 除草體系는 乾畚狀態(벼 出芽期前後)에서 1回處理 + 湛水狀態 1回의 體系處理로서, 全 生育期間에 걸쳐 90%程度의 除草效果를 나타내었으며, 收量性도 손除草區 對比 90%를 上廻하였다.

引用 文 獻

1. 崔忠惇 · 金純哲 · 李壽寬. 1991. 벼 直播栽培에서 uniconazole 處理가 倒伏에 미치는 影響. 農試論文集(水稻) 33(3): 81-86.
2. 崔忠惇 · 文炳喆 · 金純哲 · 吳潤鎭. 1995. 直播栽培畚에서의 雜草 및 앵미發生 生態. 韓雜草誌 15(1): 39-45.
3. 朝鮮農會. 1935. 朝鮮農會報. 十一月 特篇. 京城. p.120.
4. 金吉雄. 1992. 除草劑 藥害發生 樣相과 輕減對策. 韓雜草誌 12(3): 261-270.
5. 金吉雄 · 申東賢. 1983. 바랭이 種子의 休眠打破에 關한 研究. 韓雜草誌 3(2): 137-142.
6. 金純哲. 1992. 벼 直播栽培의 雜草發生 生態와 效果的인 防除法. 韓雜草誌 12(3): 230-260.
7. 金純哲 · 崔忠惇 · 李壽寬. 1991. 벼 乾畚直播 栽培畚에서의 雜草發生 生態와 防除. 農試論文集(作保) 33(2): 63-73.
8. 金純哲 · 田炳泰 · 李壽寬. 1993. 벼 畦立乾畚直播 方法의 收量性과 安定性. 農試論文集(水稻) 35(1): 1-7.
9. 金純哲 · K. Moody. 1989. 벼와 數種 雜草의 休眠性과 發芽性. 韓雜草誌 9(2): 116-122.
10. 李東右 · 洪有基 · 金在喆 · 金英浩. 1983. 赤米의 生態的 特性 및 벼와의 競合要因. 韓雜草誌 3(2): 143-150.
11. Lee, M.S. and S.Y. Lee. 1992. Allelopathic effects of *Chrysanthemum morifoloum* R. on several one-year-flowers. Won Kwang Univ. Theses Collection 16: 191-235.
12. 農林水産部. 1990. 農林水産統計年報. p.87.
13. 朴成泰 · 金純哲 · 李壽寬 · 鄭根植. 1989. 南部地方에서의 벼 直播栽培 樣式에 따른 生育 및 收量. 農試論文集(水稻) 31(4): 36-42.
14. Rice E.L. 1979. Allelopathy - an update. The Bot. Rev. 45: 15-109.
15. Swain T. 1977. Secondary compounds as protective agents. Annu. Rev. Plant Physiol. 28: 479-501.
16. 禹仁植. 1991. 覆土深度, 酸度, 施肥가 雜草 種子의 出芽에 미치는 影響. 韓雜草誌 11(3): 224-228.
17. 禹仁植 · 崔覺三 · 卞鍾英. 1990. 主要 雜草 種子의 發芽에 미치는 光의 影響. 韓雜草誌 10(4): 305-311.