

벼 直播栽培의 雜草와 作物間의 競合 및 防除

延圭輔* · 金吉雄** · 申東賢* · 李仁中* · 鄭鍾宇* · 金鶴基**

Competition between Crop and Weed and Weed Control in Dry Direct Seeded Rice

Yeun, K.B.* , K.U. Kim*, D.H. Shin*, I.J. Lee*, J.W. Jung* and H. K. Kim*

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the major weeds occurred in direct seeded rice and their compition with rice, and to establish the effective weed control method. The important weeds occurring in dry direct seeded rice were *Echinochloa crusgalli*, *Cyperus amuricus*, *Rorippa islandica*, etc. Among them, *Echinochloa crusgalli* was the most dominant weed species. In view of the Simpson's dominance index, the maximum number of the weeds was observed at 30 days after seeding, showing 0.26, but decreased as the time passed. In other hand, Simpson's dominance index of weed dry weight increased from 0.09 at 15DAS(days after seeding) to 0.28 at 60DAS indicating that particular weed such as barnyardgrass was dominating the fields. The plant height and the tiller number of rice in the dry direct seeded rice were not greatly affected by the time and duration of competition with weeds, but rice yield was greatly influenced by them. The yield reduction was observed when compition between rice and weeds were initiated at 20 to 40 DAS till the harvesting time. The highest weed control efficacy was observed at the treatment of systematic herbicide application such as soil applied Butachlor followed by Mefenacet/Bensulfuron- methyl/Dymron at 30 DAS after seeding, and soil applied Dimepiperate/Bensulfuron-methyl mixture as a preemergence type gave also an excellent control.

Key words : Dry direct seeded rice, competition, weed control.

緒 言

急激한 産業化에 따른 農村勞動力의 不足, 農家의 所得增大 慾求, 消費者의 良質米 선호, 農產物 輸入開放壓力 等の 國內·外의 事情을 감안할 때 우리의 農業은 良質의 農產物을 싼 값으로 生産해야만 하는 艱박한 現實에 直面해 있다.

벼는 우리 나라 農民農業所得의 49.6%, 農家所得의 28.1%를 차지하는 主要 食糧作物로서 收

量性은 世界的으로 가장 높은 水準을 차지하고 있으나 勞動 生産性은 낮은 편으로 育苗, 移秧, 施肥, 물管理, 雜草防除, 收穫 等に 많은 勞動時間을 投與하고 있다. 벼 栽培方法 중 勞動力을 가장 많이 節減할 수 있는 방법의 하나는 育苗·移秧 作業을 省略할 수 있는 直播 栽培法이라 할 수 있다. 이 방법은 美國을 비롯한 유럽과 南美, 아시아 여러 나라에서 널리 實施되고 있다. 現在 우리 나라의 벼 栽培의 機械移秧 및 機械收穫의 投下勞動時間은 10a당 53.6時間인데 비해 美國은

* 慶北大學校 農科大學 Department of Agronomy, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea.

** Han-Nong Corporation, Kangnam-Ku, Seoul 135-742, Korea.

10a당 1.7時間으로 우리 나라보다 31.5배나 적은 勞動力으로 벼를 栽培하고있다.

直播栽培方法에는 乾畚直播栽培, 湛水表面直播栽培 및 湛水土中直播栽培의 3種類로 구분되어지며 機械化, 到伏, 初期立苗 등을 고려하여 乾畚直播가 많이 行해지고 있는 實情이다. 乾畚直播에서 問題點으로 지적할 수 있는 것은 初期立苗 確保, 雜草防除, 到伏防止, 새 및 쥐의 防除 등이 있으나 벼 收量에 가장 크게 影響을 미치는 問題點은 雜草防除라 할 수 있다^{10,17)}.

벼와 雜草와의 競合이 벼 收量에 미치는 影響은 雜草種, 雜草密度, 栽培樣式, 벼品種, 競合時期 등과 相關關係가 크며^{4,5,6,7,9,11,12,13,19)}, 特히 乾畚直播에서는 雜草發生이 機械移秧보다 2-4倍 程度 많고 競合에 의한 收量減少가 甚하다고 報告하였다.¹⁰⁾ Smith는 直播에서 主要雜草의 競合時期別 收量減少率을 調査하였으며 그 가운데 피 (*Echinochloa crusgalli*)에 의한 減少 程度가 가장 커 피의 密度가 1m²당 11개 일때 收量의 25%가 減少되며 269일 때는 79%가 減少된다고 하였으며¹⁸⁾, 피의 乾物重이 1m²당 250g에서 1500g으로 增加될 때 벼의 收量은 20%에서 85%로 減少된다고 報告하였다¹⁹⁾. 또한 그는 播種後 20일에서 쏘 生育期間 동안 피와 벼를 競合시켰을 때 벼의 收量은 9%에서 79%까지 減少되었다고 報告하였다¹⁸⁾. Zimahi는 벼 收量減少를 防止하기 위한 無雜草 維持期間은 벼 種子를 直播後 3周 程度가 必要하다고 하였다²⁰⁾.

乾畚直播栽培에 使用되는 有用한 除草劑로서는 美國과 유럽의 境遇 播種前 Glyphosate를 處理한 後 2,4-D, Propanil, Thiobencarb, Molinate, Bentazone 등을 피와 방동사니 등의 雜草發生에 따라 適切히 使用하고 있으며, 美國의 代表的 乾畚直播栽培地인 Arkansas州에서는 乾畚狀態에서 播種後 피가 2-3葉期 展開했을 때 初期 莖葉處理劑로 Propanil과 土壤處理劑로 Molinate, Pendimethalin 등을 Tank mixture하여 1回 處理로 效果的인 直播의 雜草를 防除하고 있다.

우리 나라의 벼 直播栽培은 全南西海岸地方의 一部 千拓地에서 湛水直播와 乾畚直播인 陸稻栽培가 적은 面積으로 行해지고 있어 雜草防除에 對한 體系的인 研究는 거의 없는 實情이며^{2,3,16)} 農村振興廳에서는 省力化의 일환으로 1991年度에

全國 300 ha에 直播栽培를 示範的으로 實施했다. 그러나 Kim¹⁰⁾이 雜草發生前處理 除草劑로서 Butachlor, Pyrazolate, Thiobencarb의 處理가 效果的이며 雜草發生後 Propanil, Bentazone, Quinchlorac, Mefenacet/Bensulfuron-methyl 등의 單劑 또는 混合劑 處理가 有效할 것이라고 報告한 것 以外에는 이렇다 할 研究 結果가 없는 實情이다.

따라서 本 研究는 벼 乾畚直播栽培에서의 效果的인 雜草防除法를 確立하기 爲하여 乾畚直播狀態에서 發生하는 雜草種과, 벼와 雜草間의 競合이 作物의 生育 및 收量에 미치는 影響 및 乾畚直播에 有效한 除草劑 選拔을 爲한 基礎資料를 얻고자 本 試驗을 遂行하였다.

材料 및 方法

本 研究는 乾畚直播狀態에서 發生하는 雜草와 벼의 競合 및 防除를 究明하기 爲해 1991년 慶北大學 農科大學 試驗園에서 遂行하였다.

供試 벼 品種은 삼진벼로써 5월 17일 播種하였으며, 栽培方法은 農村振興廳 乾畚直播 栽培法에 準하여 實施하였다. 土壤水分을 供給하기 爲해 일시 灌溉 後 排水하여 乾畚狀態로 維持하다가 播種後 30일부터 湛水狀態로 栽培하였다. 10a당 6kg의 種子를 細條播하여 覆土하였으며, 窒素 (16kg/10a)는 基肥:5葉期:7葉期:穗肥:實肥 (20:30:20:20:10)으로 分施하였고, 磷酸 (9 kg/10a)과 加里 (11kg/10a)는 全量 基肥로 施肥하였다. 試驗區 面積은 15m²으로 난괴법 3反復으로 하였다.

<試驗 1> 主要 雜草 및 優占 雜草種 調査

벼 乾畚直播에 發生하는 主要 雜草 및 優占 雜草를 調査하기 爲하여 播種後 15일 間隔으로 60일까지 發生個體數 및 乾物重을 調査하였다. 雜草種의 優占 程度는 雜草別 個體數 및 乾物重을 對象으로 Simpson's dominance index로 表示하였으며 草種의 構成을 보기 爲하여 禾本科 및 방동사니科 廣葉雜草가 차지하는 比率을 時期別로 調査하였다.

<試驗 2> 벼와 雜草의 競合이 作物 收量에 미치는 影響

벼와 雜草의 競合이 直播벼의 生育 및 收量에 미치는 影響을 究明하기 爲하여 播種後 20일부

더 50일까지 10일 間隔으로 두 가지 形態로 競合 處理를 하였는데, 첫째는 벼의 生育初期부터 一定 期間동안 雜草와 競合시킨 後 雜草를 除去하여 收穫期까지 無雜草狀態로 維持하였고, 둘째는 각 試驗區에 發生하는 雜草를 除去하여 無雜草狀態로 維持하다가 一定 時期부터 벼와 競合시켰다. 벼의 生育은 播種 後 20일 間隔으로 草長 및 分蘗數를 調査하였으며 收穫期에 收量을 調査하였다.

〈試驗 3〉 벼 乾畝直播栽培에 有效한 除草劑 選拔

乾畝直播栽培에 有效한 除草劑의 選拔 및 處理 時期를 究明하기 爲하여 初期 土壤處理除草劑로써 Butachlor, Dimepiperate/Bensulfuron-methyl, Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron 를 播種 後 2일째 각각 10a당 400ml 및 3kg(商品量)씩 處理하였다. 後期 處理로는 播種 後 30일

째 灌水 後 Mefenacet/Bensulfuron-methyl을 10a당 3kg 處理하였으며, 體系 處理로써는 2일째 Butachlor 400ml/10a을 處理 後, 30일째 Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron을 灌水 後 3kg/10a을 處理하였다. 莖葉處理除草劑로써는 Bentazone/Quinchlorac을 播種 後 40일째 400 ml/10a을 處理하였다.

除草劑處理에 의한 雜草防除率은 播種 後 50일째 雜草의 個體數 및 乾物重을 調査하여 求하였다.

結果 및 考察

乾畝直播栽培에서 發生하는 主要 雜草는 表 1 과 같이 1年生 雜草가 大部分이었다. 發生 草種數로는 廣葉雜草가 많았으나 全體 個體數나 乾物 中の 比率은 오히려 작았으며, 禾本科 및 방동사

Table 1. Weeds occurred in dry direct seeded rice¹⁾ (Chilkok).

Dates observed	Weed species	Life cycle ²⁾	Classi- ³⁾ fication
June 2	<i>Echinochloa crusgalli</i>	A	G
	<i>Cyperus amuricus</i>	A	S
	<i>Rorippa islandica</i>	B	B
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	A	G
	<i>Portulaca oleracea</i>	A	B
	<i>Abutilon avicennae</i>	A	B
	<i>Pharbitis nil</i>	A	B
	<i>Setaria viridis</i>	A	G
	<i>Triflium repens</i>	P	B
	<i>Euphorbia humifusa</i>	A	B
	<i>Centipeda minima</i>	A	B
	<i>Aeschynomene indica</i>	A	B
	<i>Eclipta prostrata</i>	A	B
	<i>Persicaria hydro Piper</i>	A	B
	<i>Acalypha australis</i>	A	B
	<i>Commelina communis</i>	A	B
<i>Bidens tripartita</i>	A	B	
June 17	<i>Echinochloa crusgalli</i>	A	G
	<i>Cyperus amuricus</i>	A	S
	<i>Rorippa islandica</i>	A	B
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	A	G
	<i>Portulaca oleracea</i>	A	B
	<i>Abutilon avicennae</i>	A	B
	<i>Lindernia procumbens</i>	A	B
	<i>Aeschynomene indica</i>	A	B
	<i>Amaranthus mangostanus</i>	A	B
	<i>Ludwigia prostrata</i>	A	B
	<i>Eclipta prostrata</i>	A	B
	<i>Chenopodium ficifolium</i>	A	B

Table 1. Continued.

Dates observed	Weed species	Life cycle ²⁾	Classi- ³⁾ fication
	<i>Senecio vulgaris</i>	A, B	B
	<i>Centipeda minima</i>	A	B
	<i>Trifolium repens</i>	P	B
	<i>Setaria viridis</i>	A	G
	<i>Mazus japonicus</i>	B	B
July 2	<i>Echinochloa crusgalli</i>	A	G
	<i>Cyperus amuricus</i>	A	S
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	A	G
	<i>Aeschynomene indica</i>	A	B
	<i>Rorippa islandica</i>	B	B
	<i>Centipeda minima</i>	A	B
	<i>Portulaca oleracea</i>	A	B
	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	A	S
	<i>Abutilon avicennae</i>	A	B
	<i>Lindernia procumbens</i>	A	B
	<i>Eclipta prostrata</i>	A	B
	<i>Ludwigia prostrata</i>	A	B
	<i>Euphorbia humifusa</i>	A	B
	<i>Mazus japonicus</i>	B	B
	<i>Potentilla paradoxa</i>	P	B
	<i>Cardamine flexuosa</i>	B	B
July 17	<i>Echinochloa crusgalli</i>	A	G
	<i>Cyperus amuricus</i>	A	S
	<i>Digitaria sanguinalis</i>	A	G
	<i>Lindernia procumbens</i>	A	B
	<i>Aeschynomene indica</i>	A	B
	<i>Rorippa islandica</i>	B	B
	<i>Abutilon avicennae</i>	A	B
	<i>Portulaca oleracea</i>	A	B
	<i>Ludwigia prostrata</i>	A	B
	<i>Mazus japonicus</i>	B	B
	<i>Rotala indica</i>	A	B
	<i>Centipeda minima</i>	A	B
	<i>Potentilla paradoxa</i>	P	B
	<i>Acalypha australis</i>	A	B
	<i>Eclipta prostrata</i>	A	B
	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	A	S
	<i>Bidens tripartita</i>	A	B
	<i>Chenopodium ficifolium</i>	A	B
	<i>Monochoria vaginalis</i>	A	B
	<i>Rumex crispus</i>	P	B
	<i>Scirpus juncoides</i>	P	S

¹⁾ Order based on weed dry weight in each time and evaluated at June and July, 1991.

²⁾ A : annul, B : biennial, P : perennial.

³⁾ B : broadleaves, G : grasses, S : sedges.

니과의 草種數는 몇 種이 되지 않았으나 總 發生 個體數 및 乾物重은 높게 나타났다. 本 調査에서 問題雜草로 看做되는 것은 피(*Echinochloa*

crusgalli), 방동사니(*Cyperus amuricus*), 속속이 풀(*Rorippa islandica*), 바랭이(*Digitaria sanguinalis*)等 이었으며, 이들 가운데 피는 畝 試驗

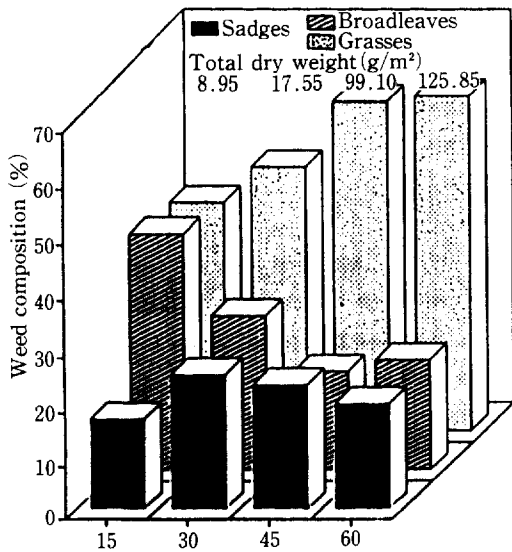


Fig. 1. Changes of weed composition and dry weight of weeds occurred in dry direct seeded rice.

期間中 가장 높은 乾物中을 나타내어 가장 優占하는 雜草로 判明되었다(表 1).

乾畚直播栽培地에 發生하는 雜草의 形態의 特性으로 본 構成比를 보면, 禾本科의 境遇 播種後 15일 調査에서 40.8%이던 것이 60일 調査에서는 60.0%를 나타내어 時間이 經過함에 따라 계속 增加하였으며 廣葉의 境遇 15일째는 42.5%를 나타냈으나 60일째는 20.1%로 減少하였다(그림 1). 이것은 아마도 直播栽培 後 拔 狀態에서 많이 發生했던 廣葉雜草가 播種 後 30일에 澁水 狀態가 됨으로써 크게 減少한 것으로 推定된다.

한편, 總 乾物重은 播種後 15일 調査에서 8.95 g/m²이던 것이 60일 調査에서는 125.9g/m²으로 增加하였으며, 特히 播種 後 30일에서 45일 사이에 急增함을 보였다. Smith¹⁹⁾는 벼의 收量이 雜草의 乾物重 增加에 比例하여 減少한다고 報告한 것으로 미루어보아 播種 後 30일까지 發生한 雜草를 防除하지 않고 그대로 放置하면 벼의 收量이 크게 減少할 수 있다는 것을 示唆하고 있다.

本 調査에서 피와 방동사나외 餘他의 雜草는 發生量과 乾物重으로 보아 그다지 많지 않았는데 雜草의 優占度를 調査 時期別로 Simpson's dominance index로 算出해 낸 結果 個體數의 境遇 播種 後 15일에 0.15이던 것이 30일에는 0.26

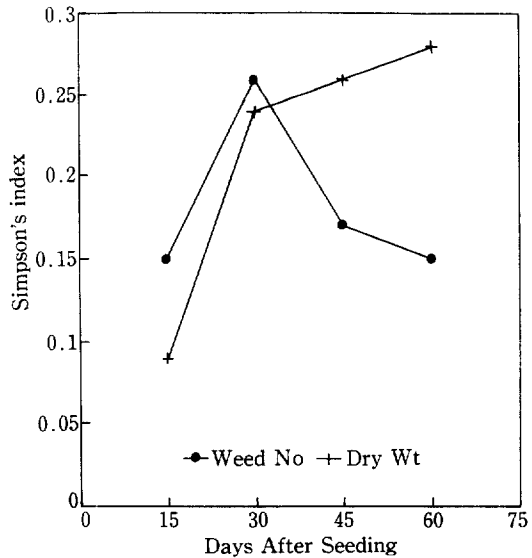


Fig. 2. Changes of Simpson's dominance index of weeds occurred in dry direct seeded rice.

으로 增加하다가 45일 調査에서는 다시 0.17로 낮아지는 傾向을 나타내었고, 乾物重의 경우는 播種 後 15일의 0.09에서 60일에는 0.28로 계속 增加함을 보였다. 이는 乾畚直播栽培地에서 發生하는 雜草의 構成이 時間이 經過함에 따라 草種數에서는 多樣해지는 반면 特定 雜草 特히 피의 乾物重이 增加하여 優占草種이 되기 때문인 것으로 思料된다(그림 2).

벼와 雜草의 競合이 作物 收量에 미치는 影響

벼 直播栽培에서 雜草와의 競合에 의한 벼의 草長은 競合 時期에 큰 影響을 받지 않았으나, 分蘖數는 無雜草試驗區에서 播種 後 100일째에 316.5개/m²을 나타낸 반면 播種後 20일부터 雜草와 競合을 始作한 試驗區에서는 267.9개/m²로 多少 影響을 받는 것으로 나타났다(表 2).

競合에 의한 收量의 減少 程度는 播種 後 20, 30, 40일間 각각 作物과 競合시킨 後 無雜草狀態로 維持시킨 境遇는 收量의 減少가 거의 없었으나, 播種 後 20, 30, 40일까지 각각 無雜草狀態로 維持하다가 그 以後 계속 競合시킨 境遇는 收量의 減少幅이 큰 것으로 나타났다. 競合에 의한 收量의 減少는 作物의 生育初期인 雜草發生 後 20-40일(6월 7일-6월 27일)부터 收穫時까지 (10

Table 2. Effect of initiation and termination of competition between rice and weeds on plant height, tiller no. and yields in dry direct seeded rice.

Initiation of weed competition ¹⁾ (Days)	Termination of weed competition ²⁾ (Days)				Plant height (cm)				Tiller no.				Yields ⁴⁾ (kg/10a)
	20 ³⁾	40	60	80	100	80	100	40	60	80	100		
	No./m ²												
20	13.7	27.6	61.2	82.8	109.1	137.5	288.9	303.9	273.3	267.9	310.8 d		
30	12.8	28.8	62.6	84.8	108.1	127.2	336.9	398.9	330.3	276.0	392.4 c		
40	11.6	27.1	63.9	80.6	104.8	128.6	309.0	393.0	290.7	255.9	411.7 c		
50	11.4	27.8	60.5	85.6	107.9	120.3	298.1	371.1	305.1	279.9	524.0 ab		
20	11.6	28.7	61.8	83.3	106.4	139.0	320.4	399.0	342.0	369.0	544.1 a		
30	10.8	26.9	59.5	81.1	106.7	128.3	330.5	401.2	346.5	321.0	545.5 a		
40	12.7	28.1	56.4	77.8	104.9	120.0	275.4	406.9	380.7	330.0	544.4 a		
50	13.0	29.3	53.9	73.5	105.1	124.6	276.9	357.9	360.9	364.8	514.2 b		
Weed free (full season)	12.1	31.0	62.7	76.6	108.7	127.2	306.8	381.0	331.2	316.5	546.8 a		
Weed competition (full season)	11.9	28.8	64.3	78.3	99.8	133.5	235.5	276.6	265.8	255.0	231.7 e		

¹⁾ Initiation of weed competition : 20 ; indicates no competition for 20 days and competition begins at 20 days after seeding of rice allowing competition till harvesting.

²⁾ Termination of weed competition : 20 ; indicates competition continued for 20 days and afterward no competition till harvesting.

³⁾ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

월 19일) 競合시킬 때 顯著하게 나타났으며, 특히 全生育期間 동안 競合시킬 處理區는 (231.7 kg/10a)는 無雜草區(546.8kg/10a)에 비해 약 60% 程度의 收量 減少를 보였다. 이는 李와 金¹⁴⁾이 報告한 直播栽培에서 無防除區의 收量減少率이 無雜草區에 비해 87%이었다는 報告보다는 적은 收量 減少를 보였으나 雜草와의 競合은 必 直播栽培에서 큰 收量 減少의 原因이 되는 것으로 나타났다.

雜草와 벼의 競合에 의한 벼 收量의 減少 程度는 Kang⁹⁾等과 干坂²²⁾은 水稻와 稗(*Echinochloa crusgalli*)의 競合에서 籼수수와 千粒重의 減少가 收量의 減少를 가져온다고 하였으며, 趙¹⁾ 朴¹⁶⁾은 穗數와 穎花數가 收量 減少에 影響을 미친다고 報告한 바 있다. 또한 朴 等¹⁵⁾은 水稻와 물달개비간의 競合에서는 穗數와 穎花數가 收量減少에 影響을 미친다고 報告한 바 있다. 本 試驗에서는 雜草와의 競合이 穗數와 等熟率에 크게 影響을 미치는 것으로 나타났으며(資料 提示되지 않음) 必 直播栽培의 경우 雜草防除는 播種 後 30일頃부터 效果의으로 防除하여야 收量의 減少가 없을 것으로 思料된다.

乾畝直播栽培에 有效한 除草劑

必 乾畝直播에 有效한 除草劑 選拔을 爲해 雜草發生前 處理로써 Dimepiperate/Bensulfuron-methyl, Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron 및 Butachlor를 播種 後 2일째, 後期處理로써 Mefenacet/Bensulfuron-methyl를 播種 後 30일째 및 體系處理로써 Butachlor 處理 後 Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron을 30일째 處理한 結果와 莖葉處理로써 Bentazone/Quinchlorac을 播種 後 40일째 處理한 結果는 表 3, 4와 같다.

表 3은 初期, 後期 및 體系處理와 莖葉處理에 의한 雜草防除 程度를 播種 後 50일째 調査한 것으로 初期處理 및 體系處理의 境遇 乾物重에서는 無處理에 비해 90%以上の 雜草 防除率을 나타내었으며 莖葉處理劑인 Bentazone/Quinchlorac의 境遇도 82.8%의 높은 防除效果를 나타내었다. 특히 Butachlor 處理 後 Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron의 體系處理는 雜草 個體數 및 乾物重 모두에서 共히 95% 以上の 가장 높은 防除效果를 나타내었다. 그러나 後期處理(30

Table 3. Weed number and dry weight as affected by various herbicides application in dry direct seeded rice.¹⁾

Treatment	Appli. time (DAS) ³⁾	Weed ²⁾																	
		<i>E. crusgalli</i>		<i>C. amuricus</i>		<i>A. indica</i>		<i>L. procumbens</i>		<i>R. islandica</i>		Others		Total		% Control			
		No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.
Dimepiperate/Bensulfuron-methyl	2	1.00 ⁴⁾	0.33 ⁵⁾	0.33	0.09	0.67	0.07	-	-	-	-	-	-	0.66	0.12	2.66	0.19	93.4	99.0
Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron	2	2.33	1.50	0.33	0.09	1.00	0.22	-	-	-	-	-	-	0.99	0.08	4.65	1.89	88.6	90.9
Butachlor	2	0.70	0.16	-	-	1.00	0.32	-	-	1.0	0.04	1.6	0.19	4.3	0.71	89.4	96.6		
Butachlor fb Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron	2 fb 30	0.30	0.02	-	-	0.70	0.03	-	-	-	-	-	-	0.70	0.15	1.7	0.2	95.8	99.0
Mefenacet/Bensulfuron-methyl	30	2.00	7.44	1.30	0.09	0.30	0.10	1.00	0.03	0.30	0.06	3.0	1.25	7.9	8.97	80.6	56.9		
Bentazone/Quinclorac	40	1.30	1.41	6.00	1.27	0.30	0.27	1.70	0.06	1.00	0.05	4.4	0.52	14.7	3.58	63.3	82.8		
Untreated Control		4.7	11.1	20.3	7.0	1.2	0.4	5.5	0.5	1.4	0.4	7.6	1.42	40.7	20.82	0	0		

¹⁾ Observed at 50 days after seeding
²⁾ *E. crusgalli* : *Echinochloa crusgalli*, *C. amuricus* : *Cyperus amuricus*, *A. indica* : *Aeschynomene indica*, *L. procumbens* : *Lindernia procumbens*, *R. islandica* : *Rorippa islandica*

³⁾ DAS : Days after seeding

⁴⁾ Weed number/0.2m²

⁵⁾ Weed dry weight (g)/0.2m²

Table 4. Effect of various herbicides application on plant height, tiller no. and yields in dry direct seeded rice.

Treatment	Dosage (kg/10a)	Appli. time (DAS) ¹⁾	Plant height (cm)						Tiller no.		Yields ³⁾ (kg/10a)
			20DAS		40DAS		60DAS		40DAS	60DAS	
			No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	No.	D.W.	
Dimepiperate/Bensulfuron-methyl	3	0-2	11.5	26.5	58.9	111.4	259	405	529.8 a		
Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron	3	0-2	10.9	26.6	63.9	133.4	294	428	480.0 bc		
Butachlor	400ml/100l	0-2	12.8	28.9	65.5	124.9	288	497	490.5 abc		
Butachlor fb Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron	3	2 fb 30	11.9	27.4	66.7	112.5	296	446	504.6 ab		
Mefenacet/Bensulfuron-methyl	3	30	13.1	28.5	66.0	138.6	305	409	448.0 c		
Bentazone/Quinclorac	400ml/10a	40	11.5	28.9	64.3	113.9	213	369	532.5 a		
Hand weeding	-	30, 50	13.0	27.2	62.0	131.3	260	417	530.0 a		
Untreated control	-	-	12.0	28.7	63.0	115.4	208	279	225.0 d		

¹⁾ DAS : Days after seeding

²⁾ S.N : Standing number

³⁾ In a column, means followed by a common letter are not significantly different: at the 5% level by DMRT

DAS)의 Mefenacet/Bensulfuron-methyl는 個體數에서 80.6%, 乾物重에서 56.9%의 낮은 防除率을 나타내었다. 이로 미루어 보아 벼 直播栽培의 境遇 雜草가 어느 程度 자란 後의 後期 土壤處理로써는 效果의인 雜草防除를 期待할 수 없을 것으로 思料된다. 또한 本 試驗에서는 多年生 雜草인 을미, 을방개, 벼풀 등이 觀察되지 않았는데 이는 圃場 자체의 原因 外에 1年生 雜草가 먼저 優占하여 空間을 차지함으로써 나중에 出現하는 多年生 雜草의 發生을 抑制하기 때문인 것으로 생각된다.

表 4는 除草劑의 處理가 直播 벼의 生育, 分蘖數 및 收量에 미치는 影響을 나타낸 것으로 벼의 草長 및 分蘖數는 供試 除草劑處理區 모두에서 輕微한 差異를 보인 반면 收量은 多少 差異를 나타내었다. 收量의 境遇 손 除草區, Dimepiperate/Bensulfuron-methyl, Butachlor fb Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron 및 Bentazone/Quinchlorac 處理區가 500kg/10a 以上の 收量을 나타내었으며 Butachlor 處理區와 Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron 處理區가 각각 92%와 90%의 收量性을 보인 반면 Mefenacet/Bensulfuron-methyl을 播種 後 30일에 處理한 區에서는 448.0kg/10a로 多少의 收量減少를 보였다.

農村振興廳에서 推薦된 乾畚直播 方法대로 直播栽培時 問題 雜草는 1年生 피이고 效果의인 防除法으로는 Dimepiperate/Bensulfuronmethyl를 土壤處理하거나, 또는 初期에 butachlor를 土壤處理한 後 30일 째 Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron을 體系處理하거나 Bentazone/Quinchlorac을 莖葉處理하면 손 除草 2회에 準한 防除效果를 얻을 수 있을 것으로 思料된다.

摘 要

벼 乾畚直播栽培地에 發生하는 벼와 雜草의 競爭이 벼의 收量에 미치는 影響 및 벼 乾畚直播栽培에 適合한 除草劑 選拔을 위해 遂行하여 얻어진 研究 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 벼 乾畚直播栽培에서 發生하는 主要 雜草는 피(*Echinochloa crusgalli*), 방동사니(*Cyperus amuricus*), 속속이풀(*Rorippa islandica*) 등이었으며 이 가운데 피는 全 生育期間동안 가장 優占

하는 草種이었다. 發生 雜草의 優占度를 Simpson's dominance index로 算出해 낸 結果를 보면 個體數의 경우는 播種 後 30일에 0.26으로 가장 높았으나 時間이 經過함에 따라 減少한 반면, 乾物重의 경우는 15일의 0.09에서 60일의 0.28로 增加함을 特定 雜草(피)가 優占한 것으로 나타났다.

2. 雜草와의 競爭에 의한 벼의 草長 및 分蘖數는 競爭 時期에 큰 影響을 받지 않았으나, 收量은 競爭 時期 및 期間에 따라 多少 差異를 보였다. 收量의 減少는 雜草發生 後 20-40일(6월 7일-6월 27일)부터 收穫時까지 競爭시킬 때 나타났다.

3. 벼 乾畚直播栽培에 有效한 除草劑로는 土壤處理로 Dimepiperate/Bensulfuron-methyl 나, Butachlor를 土壤處理하고 30일 째 Mefenacet/Bensulfuron-methyl/Dymron을 體系處理하거나, 播種 後 40일 째에 Bentazone/Quinchlorac을 莖葉處理하면 效果의 防除가 期待된다.

引 用 文 獻

1. Cho, H.Y., H.S. Lee and Y.W. Kwon. 1983. The growth and yield of paddy rice as affected by competitive duration and density of Flatsedge (*Cyperus serotinus* Rottb). J. of Korean Weed Sci. 3(2) : 117-269.
2. Chun, J.C. and K. Moody. 1990. Interspecific composition between *Echinochloa colona* and rice. J. of Kor. Weed Sci., 10(2) : 93-98.
3. 具英書. 1971. 乾畚直播栽培에 있어서의 除草劑 使用 및 展望. 韓國作物學會誌. 9 : 33-37.
4. Guh, J.O., S.L. Kwon and S.M. Hen. 1983. Differential weed competition of two rice cultivars under various cropping patterns. J. of Korean Weed Sci. 3(1) 57-68.
5. Guh, J.O. and S.M. Heo. 1985. Competition-ecological classification of the prominent paddy weed species around bulrush (*Scirpus juncooides*). J. of Korean Weed Sci. 5(2) : 96-102.
6. Guh, J.O., S.T. Chung and B.H. Chung. 1980. Studies on the weed competition. 1. Interpretation of weed competition of paddy rice under various cultural patterns. J. of Korean Weed Sci. 25(1) : 77-86.

7. Heo, S.M. and J.O. Guh. 1985. Weed emergence and its competition in the differently cropped paddy fields in southern districts. J. of Korean Weed Sci. 5(1) : 24-34.
8. Kang, B.H. and K.U. Kim. 1978. Competitive ability of rice varieties against *Cyperus serotinus*. J. Korean Soc. Crop Sci. vol. 23(1) : 81-85.
9. Kim, K.S., M.H. An, J.S. Chang, B.L. Huh and D.R. Kim. 1990. Effects of weed amounts emerged at different development stage on rice yield. J. of Korean Weed Sci. 10(2) : 83-92.
10. Kim, S.C. 1990. Weed control of direct-seeded rice. Kyungnam Rural Development Administration '90 Symposium. pp. 37-77.
11. Kim, S.C., H. Heo, R.K. Park and S.Y. Jae. 1977. Studies on competition between major annual weeds and rice in transplanted paddy field. J. of Korean Soc. Crop Sci. 22(1) : 52-60.
12. Kim, S.C., H. Heo, R.K. Park and S.Y. Jae. 1977. Studies on competition between major perennial weeds and rice in transplanted paddy field. J. of Korean Soc. Crop Sci. 22(1) : 61-69.
13. Lee, J.C., C.S. Moon, H.Y. Suh. 1973. Effect of number of sowing grain on the rice growth and yield in direct sowing culture irrigated paddy field. J. Koreana Soc. Crop Sci. Vol. 14 : 41-45.
14. Lee, S.S., S.C. Kim. 1991. Effective herbicide application on dry seeded paddy rice. J. of Korean Weed Sci. 11(1) : 3-10.
15. Park, K.H., K.U. Kim and S.C. Kim. 1985. Competitive ability of paddy rice against *Monochoria vaginalis*. J. of Korean Weed Sci. 5(2) : 131-136.
16. 박래경 · 이종훈 · 박진구. 1971. 畚除草劑試驗研究 및 展望. 韓國作物學會誌 9 : 23-32.
17. Park, R.K., M.S. Lim. 1990. Research activity and future prospects of direct seeded rice in Korea. Kyungnam Rural Development Administration '90 Symposium. pp. 5-20.
18. Smith, R. J. Jr. 1968. Weed competition in rice. Weed Sci. 16 : 252-254.
19. Smith, R. J. Jr. 1983. Weeds of major economic importance in rice and yield losses due to weed competition. In weed control in rice. Int. Rice Res. Inst. (IRRI), Los Banos, Laguna, Philippines pp. 19-36.
20. Zimdahl R.L. 1980. Weed crop competition. Review of International Plant Protection Center, Corvallis, OR.
21. 野田建兒 · 小澤啓男 · 木和典. 1971. 水稻の雜草害に關ける研究. 1. 稻生育時期とヒエによる雜草害, 雜草研究 12 : 28-32.
22. 千坂英雄. 1966. 水稻と雜草の競争, 雜草研究 5 : 1-9.