

벼 無耕耘 乾畚直播栽培時 독새풀 防除適期 究明

黃正東 · 朴成泰 · 金相列 · 李基榮 · 金純哲*

An Optimum Control Time of *Alopecurus aequalis* var. *amurensis* Ohwi in No-tillage Dry Seeded Rice

Hwang, C.D., S.T. Park, S.Y. Kim, K.Y. Lee and S.C. Kim*

ABSTRACT

A field experiment was conducted to determine an optimum control time of water foxtail(*Alopecurus aequalis* var. *amurensis* Ohwi), a most troublesome weed, in no-tillage dry seeded rice. Paraquat, a non-selective herbicide, was applied at 15 days interval from March 15 to May 15 at a concentration of 3,000ml per hectare and its control efficacy to *A. aequalis* was recorded before and after seed sowing. In addition, other characters such as decayed injury of *A. aequalis* to rice seedling, and its influence of seedling stand were also investigated in relation to rice grain yield.

Dry weight of *A. aequalis* was rapidly increased with delay in control time from 42g/m² at March 15 to 237g/m² at May 15. The amount of its regrowth at seeding time was highest with 68.3g, when paraquat was applied at March 15, then decreased thereafter and it was less than 6.2g when paraquat was applied after April 15 which indicates above 98% control rate. The control rate of *A. aequalis* at 30 days after paraquat application was likewise similar to that of the seeding time.

Rice seedling stands in the plot treated with paraquat before April 15 were not affected by decayed injury of *A. aequalis* while decayed injury of 3 to 4 degree for those after April 30 application was noted. Dwarf virus disease on rice seedling due to occurrence of *A. aequalis* was not observed when *A. aequalis* was controlled from March 30 to May 15 while it was occurred in the plot of March 15 application and the untreated control.

The control plot of *A. aequalis* at April 15 had the highest grain yield with 4.79ton/10a. Based on control rate of *A. aequalis*, seedling stands of rice, virus disease, and rice grain yield, the most suitable control time of *A. aequalis* in no-tillage dry seeded rice is considered to be about April 15.

Key words : *Alopecurus aequalis*, No-tillage paddy, Dry seeded rice, Paraquat dichloride

* 嶺南農業試驗場(National Yeongnam Agriculture Experiment Station, RDA, Milyang, 627-130, Korea)

緒 言

農村勞動力 不足과 WTO體制 出帆에 따른 쌀 產業의 國際競爭力 提高 등 社會 經濟的 興件 變化로 省力栽培의 必要性이 높아지고 있다.

無耕耘 栽培는 省力 栽培 全體 努力時間中 약 11.8%를 차지하는 耕耘 및 整地作業 省略과 省기, 로타리 등 農機械 購入 負擔을 줄일 수 있어 生産費 節減效果가 크고 土壤流失 및 침식 輕減과 土壤 微生物 및 生物 生態系 保存 등으로 自然環境을 최대한 維持시키는데 有利하며, 밧질, 보릿질被覆으로 雜草發生抑制 및 有機物 活用으로 省力化 有機農法 實現도 可能하다.^{1,4,9)} 그러므로 최근 美國 등 一部 先進 國家에서는 環境親和型 農業 技術開發의 一環으로 無耕耘栽培 面積이 漸次 擴大되고 있고 우리나라에서도 3個作試, 道農村振興院 등에서 無耕耘 機械移秧 및 直播栽培 技術研究가 推進中에 있는데 지금까지 研究結果 無耕耘栽培의 一般的인 共通 問題點으로 雜草群落의 多樣化, 雜草性벼 發生增大, 漏水過多, 밧질 處理問題 등이 지적되고 있다.^{9,10)} 특히 無耕耘栽培時 1차적으로 問題가 되는 雜草는 毒새풀이다. 毒새풀은 봄철에 대부분 논에서 發生하고 특히 土壤 有效磷酸含量이 많은 濕潤한 논에서 더 旺盛하게 生育하는데^{6,7,12,14)} 無耕耘栽培時 毒새풀은 防除時期에 따라 立毛, 바이러스病 發生, 腐熟障害 등 無耕耘에 直接的으로 影響을 미친다.^{2,3,5,8)}

本 考에서는 無耕耘 乾畝直播栽培時 立毛 및 初期生育, 바이러스病 發生 등에 크게 影響을 미치는 毒새풀에 대한 防除適期를 究明하고자 實施하였던 試驗 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1996年에 嶺南農業試驗場 畝作圃場에서 實施하였다. 試驗圃場은 毒새풀 發生이

比較的 高이고 많은 圃場(德坪統)을 選定 3월 15일부터 5월 15일까지 15일 間격으로 5회 非選擇性 除草劑인 Paraquat dichloride(그라복손)를 ha當 3000ml를 撒布하여 毒새풀 등을 防除한 후 花嶺벼 5.0ton/ha을 트랙터 附着 줄뿌림 播種機를 利用 5월 25일에 無耕耘 平面줄뿌림 하였다.

施肥方法은 窒素, 磷酸, 加里를 成分量으로 ha當 각각 150, 70, 80Kg을 窒素는 尿素로서 出芽期 50%, 5葉期 30%, 穗肥 20%로 分施하였고, 磷酸은 용성磷肥를 全量 出芽期에 施用하였으며, 加里는 鹽化加里를 出芽期에 80%, 穗肥로 20% 施肥하였다.

물관리, 雜草防除 등 기타 栽培管理는 嶺南農業試驗場 乾畝直播 標準栽培法¹⁵⁾에 準하였다.

毒새풀 發生量은 藥劑 防除時, 播種時, 播種後 30日에 각각 1m²씩 3反復 調查하였고 立毛數, 生育調查 등은 農村振興廳 農事試驗研究調查基準¹³⁾에 따랐다.

結果 및 考察

1. 除草劑 處理時期別 毒새풀 發生量과 防除效果

除草劑 撒布時期別 毒새풀 發生量은 그림 1에서와 같이 毒새풀 發生量은 m²當 3월 15일 防除時는 42g, 5월 15일 防除時는 237g으로 防

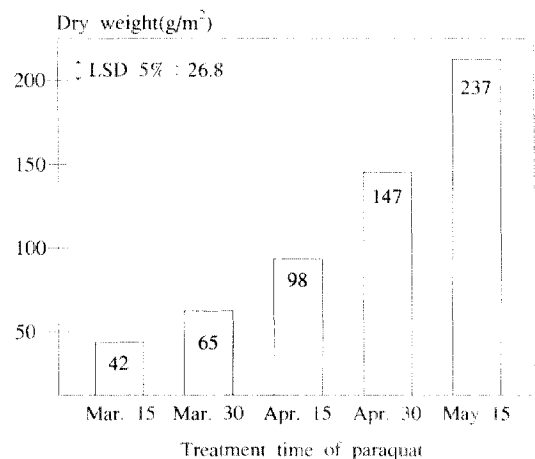


Fig. 1. Dry weight of *Alopecurus aequalis* at the time of paraquat application.

除時期가 늦을수록 독새풀 發生量이 많아졌는데 그 增加程度는 4월 中旬以後 氣溫上昇과 함께 보다 急激하였는데 洪 等²⁾의 결과와 일치하였다.

한편 각 時期別 上記와 같은 程度의 독새풀이 發生한 條件에서 Paraquat dichloride(그라폰손)를 撒布하여 독새풀을 防除한 후 5월 25일 播種時期와 播種後 30일에 독새풀 發生程度 및 防除率은 表 1에서와 같이 播種期(5월 25일) 독새풀 發生量은 5월 15일 除草劑 撒布區는 독새풀이 發生되지 않았으나 3월 15일-4월 30일 除草劑 撒布區의 독새풀 再發生量은 1.7-68.3g/m²으로 독새풀 防除時期가 빠를수록 많았다. 독새풀 防除率은 無防除區 독새풀 發生量 243.2g/m² 대비 3월 15일 및 3월 30일 독새풀 防除區는 각각 71.9%, 89.2%로 多少 낮았으나 4월 15일 이후 防除時는 防除價가 97.5% 以上으로 높았다. 그리고 播種後 30日(6월 25일)에 독새풀 發生量은 無防除區가 114.8g/m²인데 비하여 除草劑 撒布區는 0.4-35.4g/m²으로 播種期때와 같이 독새풀 防除時期가 빠를수록 독새풀 再發生量이 많았고, 防除率은 3월 30일 以後 防除區는 92.9% 以上으로 높았고 3월 5일 독새풀 防除區는 69.2%로 낮았다. 하지만 播種後 30日에 독새풀 發生量은 自然枯死 등으로 播種期때보다 發生量이 50-70%가 적었고 남아 있는 대부분 독새풀도 自然枯死 段階로 더 이상 벼에 큰 被害를 주는 狀況은 아닌 것으로 判斷되었다.

2. 독새풀 防除時期에 따른 立毛 및 바이러스病 發生

독새풀 防除時期에 따른 立毛, 독새풀 腐熟 障害 및 바이러스病 發生 등에 대한 影響을 表 2에서 보면 出芽期는 독새풀 無防除區가 6월 7일인데 비하여 독새풀 3월 15일 防除區는 6월 6일, 3월 30일 防除區는 6월 5일 以後 防除區는 6월 4일로서 독새풀 防除區는 無防除 區 대비 出芽期가 1-3日이 빨랐다. 이와같이 독새풀 防除區나 3월 30일 以前 早期防除區에서 出芽가 遲延된 것은 독새풀이 土壤을 被覆 함으로써 遮光 등에 의해 氣溫이 보다 낮게 經過하였던데 原因이 있는 것으로 解析된다.

立毛數는 93-110個/m²로 비 乾畚直播時 m²當 適正 立毛數 90-150個 確保¹⁾에는 問題가 없었으나 4월 30일 및 5월 15일 독새풀 防除區에서 立毛數가 若干 적었다. 이것은 3-4程度의 독새풀 腐熟障害의 影響으로 생각된다.

독새풀 腐熟障害는 대체로 4월 15일 이전 독새풀을 防除할때는 生育量이 적고 또한 播種期때까지 充分한 期間을 두고 漸次 腐熟되기 때문에 播種後 벼에 腐熟障害가 거의 나타나지 않았으나 4월 30일 이후 독새풀 防除時는 生育量이 많아 流體가 腐熟되면서 3-4程度 腐熟障害가 發生하였다. 그러나 독새풀 無防除區에서는 독새풀이 6월 上旬 以後 漸次 自然枯死하고 벼의 生育은 많이 進展된 狀態라 독새풀 流體 腐熟에 따른 障害는 거의 發生되지 않았다.

Table 1. Regrowth of *Alopecurus aequalis* at seeding time and 30 days after seeding as affected by application times of paraquat.

Application time	Seeding time		30 days after seeding	
	Dry weight (g/m ²)	Control efficacy (%)	Dry weight (g/m ²)	Control efficacy (%)
March 15	68.3	71.9	35.4	69.2
March 30	26.3	89.2	8.2	92.9
April 15	6.2	97.5	2.4	97.9
April 30	1.7	99.3	1.3	98.9
May 15	0	100	0.4	99.7
No weeding	243.2	0	114.8	0

오갈병 發生은 3월 30일 이후 독새풀 防除區에서는 發病되지 않았으나 無防除區와 독새풀 防除後 多少 독새풀이 再生하였던 3월 15일 防除區는 오갈병이 각각 7.6%, 4.2% 程度 發生되었다. 이는 오갈병의 媒介蟲인 끝동매미충의 宿主가 독새풀이라는 報告 및 끝동매미충이 越冬後 本畝으로 移動하기 전 多量 增殖處는 休閑畝의 독새풀이라는 報告^{3,5,6)}와 聯關이 있는 것으로 생각된다. 그리고 오갈병의 發生은 年次間 變移가 심한데 특히 '94年 無耕耘 湛水直播에서 독새풀 防除適期 究明 試驗에서는 모든 防除時期에서 오갈병 發生이 極甚하여 쌀 收量이 4월 10일 독새풀 防除時까지는 2.57-3.31ton/ha으로 낮았고 그 以後 防除에서는 거의 收量을 얻을 수 없었다는 報告⁸⁾나 上記의 독새풀 流體 腐熟障害 등을 考慮해 볼 때 無耕耘 直播栽培時 독새풀과 相關한 問題는 앞으로 보다 더 廣範圍하고 깊은 研究檢討가 必要한 것으로 생각된다.

3. 독새풀 防除時期에 따른 벼 生育 特性 및 收量

독새풀 防除時期에 따른 出穗期, 收量構成要

素 및 收量은 表 3에서와 같다. 出穗期는 독새풀 無防除區 및 3월 15일 防除區가 8월 18일 이었는데 3월 30일 이후 독새풀 防除區는 8월 17일로서 1일이 빨랐다. 이는 3월 30일 이후 독새풀 防除區에서 出芽期가 1-3일이 빨랐던데 (表 2) 기인된 것으로 생각된다.

數量構成要素中에서 登熟比率는 81-84%, 千粒重은 22.5-22.8g.으로 處理間에 別차이가 없었고 穗當粒數는 독새풀 無防除區가 81個이었으나 독새풀 防除區는 83-86個로 無防除區 對比 2-5個가 많았으나 독새풀 防除區間에는 거의 비슷하였다. m²當 穗數는 독새풀 無防除區가 335個였으나 독새풀 防除區는 348-369個로 無防除區 對比 13-34個가 많았고 統計的으로 有意差는 認定되었다. 독새풀 防除區間에는 4월 15일 독새풀 防除區에서 穗數가 가장 많았고 이 時期를 基準으로 防除時期가 빠르거나 늦어질수록 穗數가 약간씩 減少하였다.

쌀 收量은 독새풀 無防除區 4.40ton/ha에 비하여 독새풀 防除區는 4.52-4.79ton/ha.으로 無防除區 對比 3-9% 增收되었고 독새풀 防除區間에는 穗數에서와 같이 4월 15일 독새풀 防除區

Table 2. Emergence date, seedling stand, decayed injury and dwarf virus disease of rice as affected by control times of *Alopecurus aequalis*.

Control time	Emergence date	Seedling stand (No./m ²)	Decayed injury (0-9)	Dwarf virus disease (%)
March 15	June 6	107	0	4.2
March 30	June 5	110	0	0
April 15	June 4	110	0	0
April 30	"	93	3	0
May 15	"	95	4	0
No weeding	June 7	106	0	7.6

Table 3. Heading date, yield components and grain yield of rice as affected by control times of *Alopecurus aequalis*.

Control time	Heading date	Panicle (No./m ²)	Spiklets (No./panicle)	Ripened grain (%)	1,000 grain weight (g)	Milled yield (Ton/ha)	Yield index
March 15	Aug. 18	351bc	83a	81a	22.6a	4.52bc	103
March 30	Aug. 17	360ab	84a	84a	22.7a	4.56b	104
April 15	"	369a	85a	84a	22.8a	4.79a	109
April 30	"	352bc	84a	83a	22.6a	4.64b	105
May 15	"	348c	86a	84a	22.9a	4.59b	104
No weeding	Aug. 18	335d	81b	81a	22.5a	4.40c	100

* Means in the same column with different letters are significantly different at p=0.05.

에서 쌀 收量이 가장 높았고 이 時期를 基準
 독새풀 防除時期가 빠르거나 늦을수록 收量
 이 약간씩 떨어졌다.

以上の 結果에서와 같이 立毛數, 독새풀 腐
 熟障害 및 오갈병 發生, 쌀 收量 등을 綜合的
 으로 考慮해 볼 때 비 無耕耘 乾畚直播時
 독새풀은 4월 15일 前後에 防除하는 것이 바람
 직한 것으로 생각되었다.

摘 要

비 無耕耘 乾畚直播栽培時 독새풀 防除適期
 를 究明하기 위해 '96年 3月 15일부터 5月 15
 일까지 15日 間隔으로 5回 非選擇性 除草劑인
 Paraquat dichloride를 ha當 3000ml를 撒布하여
 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 독새풀 防除時 독새풀 發生量은 42-237g/m²
 으로 독새풀 防除時期가 늦을수록 漸次 增
 加하였다.
2. 播種時 m²當 독새풀 再發生量은 3月 15日
 및 3月 30日 防除區는 各各 68.3g, 26.3g이
 있고 4月 15日 以後는 0-6.2g으로 독새풀
 防除價가 98% 以上 이었다.
3. 播種後 30日 독새풀 發生量은 3月 15日 防除
 區는 35.4g/m²으로 독새풀 防除價가 69.2%
 이었으나 3月 30日 以後 防除區는 독새풀
 發生量이 0.4-8.2g/m²으로 防除價는 92.9%
 以上으로 높았다.
4. 出芽期는 독새풀 無防除區 6月 7日 이었으
 나 3月 15日 防除區 6月 6日, 3月 30日 防
 除區는 6月 5日, 4月 15日 以後 防除區는
 다같이 6月 4日로서 독새풀 無防除區 對比
 防除區는 出芽期가 1-3日이 빨랐다.
5. m²當 立毛數는 93-110個 이었는데 4月 30日
 및 5月 15日 독새풀 防除區는 93-95個로 立
 毛數가 11-17個/m²가 적었다.
6. 독새풀 腐熟障害는 4月 30日 및 5月 15日
 防除區에서 3-4程度 發生하였고, 오갈병은
 독새풀 無防除區 및 3月 15日 防除區에서
 1-2程度 發生하였다.
7. 出穗期는 독새풀 無防除區(8月 18日)에 비해

3月 15日 防除區는 같았으나 3月 30日 以後
 防除區는 1日이 빨랐다.

8. 收量構成要素는 대체로 登熟比率, 千粒重,
 穗當粒數는 處理間에 별차이가 없었으나
 穗數는 4月 15日 防除區에서 가장 많았고
 이 時期를 基準으로 防除時期가 빠르거나
 늦어질수록 약간씩 적었다.
9. 쌀 收量은 독새풀 無防除區 4.40ton/ha에 비
 하여 독새풀 防除區는 4.52-4.79ton/ha으로
 無防除區 對比 3-9% 增收되었고 독새풀 防
 除區間에는 4月 15日 독새풀 防除區에서 가
 장 높았다.

引用 文 獻

1. 최진봉·이식순·윤을수. 1995. 持續的 農業
 體系에서 作物生産의 原理와 實際 -비 無
 耕耘直播栽培法의 理論의 根據를 中心으로 -
 嶺南農業試驗場 設立 30周年 紀念 집포
 지언 30-54.
2. 洪光杓·金長鏞·姜東柱·辛元教. 1996. 無
 耕耘畚에서 독새풀의 發生樣相과 防除方
 法. 韓雜草誌 16(3) : 176-180.
3. 姜秀雄. 1996. 비 無耕耘 直播논에서 오갈
 병 發生과 防除. 研究와 指導 36(4) : 35-36.
4. 姜양순·곽태순·송문태. 1996. 비 無耕耘
 栽培時 독새풀 優占 程度가 비 生育 및 雜
 草發生에 미치는 影響. 韓作誌 41(5) : 619-
 624.
5. 金正富·柳昌濬·嚴基白. 1980. 끝동매미충
 個體群 動態에 관한 研究. 1979년도 試驗
 研究報告書 504-533.
6. 金正富·柳昌濬·金昌汶. 1983. 끝동매미충
 의 卵寄生蜂에 관한 研究. 農試報告 25(土
 肥·作保·군야·農加) : 65-68
7. 具然忠·吳潤眞·李種薰. 1980. 長期間 施
 肥條件에 따른 雜草發生 變化에 관한 研
 究. 韓雜草誌 3(1) : 50-56.
8. 李在奭·金相孝·崔大雄·尹在卓·朴魯權.
 1985. 同一肥料連用이 畚土壤의 畚雜草 發
 生에 미치는 影響. 韓土肥誌 18(3) : 304-311.

9. 文炳喆·朴成泰·金純哲·吳潤眞. 1995. 無耕耘 湛水直播栽培時 毒새풀 防除適期 究明. 韓雜草誌 15(別策 1號) : 38-39.
10. 農村振興廳. 1995. 農事試驗研究調查基準 487-510.
11. 農村振興廳. 1996. 1995年度 大型共同研究事業報告書 316-375.
12. 農村振興廳. 1994. 쌀 生産費 節減을 위한 '95 벼 直播栽培 技術指導 指針 13-14.
13. 吳潤眞·金純哲·朴成泰. 1996. 21世紀를 향한 벼 栽培 技術開發. 全北쌀硏究會 가을 심포지엄 p.28.
14. 愼鏞華. 1963. 畚土壤에 있어서 土壤反應, 有效磷酸과 置換性鹽類가 毒새풀의 生育에 미치는 影響. 農試研報 6(1) : 23-26.
15. 嶺南農業試驗場. 1995. 1994年度 試驗研究報告書(嶺南農業試驗場篇) 14-39.