

無耕耘畝에서 독새풀의 發生樣相과 防除方法

洪光杓 · 金長鏞 · 姜東柱 · 辛元敦*

Occurrence Pattern and Control Method of Water-foxtail (*Alopecurus aequalis* Ohwi) in No-tillage Paddy

Kwang Pyo Hong, Jang Yong Kim, Dong Ju Kang, and Won Gyo Shin*

ABSTRACT

In order to establish a labour-saved and environmental protected paddy rice system in Southern Korea, new system, called no-tillage paddy system, was proposed and investigated from 1988 to 1996.

Under the no-tillage paddy system, occurrence pattern, control value and regrowth of water foxtail each treatment(herbicides and application dates), and occurrence of volunteer rice plant in application dates of herbicide were investigated.

The growth of water-foxtail was markedly increased from middle of May and no. of tillers and dry weight of water-foxtail increased up to 3rd crop year in no-tillage. Glyphosate application for control of water-foxtail was 20 days before transplanting. And when the soil under the no-tillage paddy system in May 1 and May 10 application of herbicide machine-transplanted with 8-day-old seedlings missing hills were increased compared to April 20 and early growth stages of machine transplanted of rice in April 20 applications of herbicide showed increased plant height, no. of tillers of rice, occurrence of volunteer rice plants from the shattered seeds were 1,600plants/10a and decreased in May 10 compared to April 20 and May 1.

Key words : No-tillage paddy, Water-foxtail, Glyphosate, Paraquat dichloride

緒 言

우리 나라 농업의 변천과정은 多收穫 기술 개발을 통하여 주곡작물의 자급을 성취하였던 綠色革命時代, 비닐 이용기술을 통한 농산물의 周年 供給을 이룩하였던 白色革命時代를 거쳐 최근에는 농산물의 국제 경쟁력 제고 및 농촌

노동력의 급격한 감소로 인한 생산비 절감, 재배기술을 위하여 활발히 연구하고 있다. 더욱이 대부분의 농업 전문가에 의하면 앞으로의 농업은 첨단기술 도입, 환경보전을 위한 지속적 농업을 통한 국제 경쟁시대가 올 것으로 기대하고 있다.

생력화를 통한 생산비 절감과 환경보전 측면에서 강조되고 있는 持續的 農業(sustainable ag-

* 慶尙南道農村振興院(Gyeongnam R.D.A. 660-370 Chinju, Korea)

<1996. 6. 10 접수>

riculture)을 구현하는 차원에서 제안된 새로운 벼 재배법, 즉 논 無耕耘 체계에서 벼 재배기술을 발전시키기 위하여 移秧機 開發, 施肥體系定立 및 雜草防除 技術이 확립되어야 하는데 그 중 잡초발생양상은 경운답에서의 그 것과 판이하게 다르기 때문에²⁾ 기존 잡초방제방법을 그대로 적용하기에는 어려움이 있다.

경운답에서 잡초가 발생되었을 경우 경운과 로타리작업을 통하여 이앙이나 직파전에 발생한 모든 잡초를 억제하고 그 후에 발생하는 잡초를 제초제로서 동시에 방제할 수 있으나, 무경운답에서는 잡초, 특히 독새풀이 前作物 수확후 부터 발생하기 시작하여 越冬한 후 기온 상승과 함께 급속히 성장하여 벼 이앙작업의 어려움과 더불어 초기생육을 억제시킨다.

독새풀은 가을에 발아하여 월동후 번무하기 시작하여 초여름에 성숙하는 월년생 잡초로서 맥류포장에 발생할 경우 수량감소가 가장 큰 잡초이다⁴⁾ 무경운답에서는 비료를 표토에 계속적으로 살포하기 때문에 인산질 비료가 논표층에 집적되므로²⁾ 생육초기에 많은 인산을 필요로 하는 독새풀⁵⁾이 경운답에 비하여 많이 발생한다.

따라서 무경운답에서 발생한 독새풀을 적기에 방제하기 위하여 시기별 독새풀의 생육상황과 무경운 지속기간에 따른 발생량, 방제방법 및 비선택성제초제 처리시기에 따라 전년도에 탈립된 벼 발아체의 효과적인 방제시기를 구명하기 위하여 시험한 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

본시험은 1995년부터 1996년까지 경상남도 농촌진흥원 시험포장에서 수행되었다. 이보고서에서 제시된 논 無耕耘體系는 단순히 논을 갈지 않는 것만이 아니라 벼를 콤바인으로 수확할 때 벚짚 전량을 절단하여 논바닥에 깔아두고, 이듬해 벼를 재배할 때까지 경운이나 로타리 작업을 하지 않는 토양관리체계이다. 이러한 관리체계 속에는 논바닥에 깔려있는 짚이 파종이나 이앙작업이 이루어지기전에 충분히

부식될 수 있도록 하기 위하여 월동기간중 강수량을 최대로 담수, 이용할 수 있게 하고, 동계 강수량이 부족할 때에는 4월 중·하순부터 관개하여 깔려 있는 짚이 충분히 물에 잠기도록 담수상태로 유지하는 관리체계이다.

이렇게 관리된 논에서 발생한 독새풀을 방제하는데 있어서 적당한 약제를 선별하기 위하여 비선택성 제초제인 Glyphosate와 Paraquat dichloride를 공시하였다. 그리고 독새풀의 방제 적기를 구명하기 위하여 남부 평야지대에서 벼 이앙 적기라고 판단되는 5월 20일을 기준으로 하여 30일전(4월 20일), 20일전(5월 1일), 10일전(5월10일)에 이들 공시된 약제를 살포하였다.

이 때 살포량을 Glyphosate는 123m²/10a, Paraquat dichloride는 73.5m²/10a로 하여, 약제를 처리하지 않은 논과 비교하여 약효를 조사하였다. 그리고 이앙시 독새풀의 재생정도는 달관으로(0~9) 평가하였으며, 약제 종류와 처리시기의 차이에 따른 벼의 이앙상태와 초기생육 및 전년도 벼 탈립종자의 발아량 등을 함께 조사하였다.

結果 및 考察

1. 독새풀 發生樣相 및 防除適期

독새풀(*Alopecurus aequalis* Ohwi)은 가을에 발아, 월동후 번무하기 시작하여 초여름에 성숙하는 越年生 잡초이다. 월동후 경과기간에 따른 독새풀의 생육상황을 표 1에 나타내었다. 맥류재생기('96 : 2월 12일)로부터 40일정도 경과된 3월 19일에 독새풀의 초장은 10cm정도이었으며, 이때부터 4월18일까지 1개월간은 10일에 3cm 정도 자라다가 4월 하순에는 10일에 7cm정도 자랐다. 이때 독새풀의 건물중은 초장과는 달리 4월 상순까지 느리게 증가되다가 4월 중순부터 갑자기 증가되었다.

무경운 지속기간의 차이(무경운 1년, 3년, 9년)에 따른 독새풀의 생육을 보면 무경운 상태로 관리된 기간이 길어질수록 초장과 경수 및 건물중이 커지거나 많아졌다.

독새풀의 생육은 토양의 유효인산과 직접적

인 연관이 있는데⁸⁾, 무경운답에서 시비는 작업의 여건상 표층시비가 이루어지기 때문에 토양의 표면에 유효인산이 집적되고, 따라서 무경운

지속기간이 길어짐에 따라 표층의 유효인산 함량이 증가되기²⁾ 때문에 독새풀의 초장과 경수 및 건물중이 증가되었다고 볼 수 있다.

Table 1. Changes in plant height, no. of tillers and dry weight of water-foxtail on growth duration and no-tillage maintenance periods

Items	water-foxtail occurrence		
	plant height	tillers	dry weight
	... cm no./m ² g/m ² ...
March 19	10.2	3,330	130.8
March 29	13.6	1,913	159.2
April 8	16.6	1,831	179.6
April 18	20.0	1,715	347.2
April 29	27.1	1,913	383.4
May 9	35.4	1,627	476.6
No-tillage paddy*			
1 year	9.1	340	40.5
3 years	12.0	1,708	223.7
9 years	14.3	1,916	359.8

* April 20

독새풀 방제를 위하여 비선택성 제초제인 Glyphosate와 Paraquat dichloride를 공시하여 각각 4월 20일, 5월 1일, 5월 10일 3시기에 제초제를 처리하여 이양직전인 5월 19일 독새풀 생육상황을 조사하여 표 2에 나타내었다. 제초제를 살포하지 않았을 경우 독새풀의 발생량이 230g/m²이었는데, 4월 20일에 제초제를 살포하였을 경우 방제가가 28.1%로 매우 낮았으나, 5월 1일과 5월 10일 살포시 대부분의 독새풀이 방제되는 것을 볼 수 있었다. 4월 20일 제초제를 살포할 경우 전년도 콤파인으로 벼를 수확할 때 논바닥에 깔아둔 벧짚 위로 독새풀의 일부 藥子가 올라오지 않았고, 또한 제초제 살포시기와 벼 이양시기간의 기간이 대단히 길기 때문에 살아남은 일부 열자가 충분히 자랄 수 있었기 때문으로 사료된다.

Table 2. Control value and regrowth degree of water-foxtail on different herbicides and application dates

Herbicides	Application dates	Water-foxtail occurrence*		
		Dry weight	Control value	Regrowth degree
	 g/m ² % (0~9)
Glyphosate	April 20	165.2a**	28.1	5
	May 1	15.0b	93.5	1
	May 10	10.0b	95.6	1
Paraquat dichloride	April 20	165.6a	27.9	5
	May 1	27.2b	88.2	2
	May 10	10.0b	95.6	1
Control		229.7	-	-

* May 19 ** DMRT 5%

Table 3. Comparisons of the status of machine transplanted rice in different herbicides and application dates

Herbicides	Application dates	Machine transplanted status		Plant height*	Tillers*
		Missing hills	Planted depth		
		... % cm cm no./m ² ...
Glyphosate	April 20	7.7b**	0.8a	25.8a	8.5a
	May 1	8.8b	0.7a	25.9a	7.3ab
	May 10	15.6a	0.7a	23.4a	6.0b
Paraquat dichloride	April 20	6.1b	0.5a	27.4a	7.8a
	May 1	7.2b	0.4a	25.3a	7.2a
	May 10	13.9a	0.4a	25.6a	7.3a
Control		20.7	0.3	19.5	5.9

* June 20 ** DMRT 5%

Table 4. Control value and regrowth degree of water-foxtail in relation to the dates and dosage of Glyphosate

Application dates	Dosage m ² /ai/10a	Water-foxtail occurrence		
		Dry weight g/m	Control value %	Regrowth degree (0 ~ 9)
April 30	123	5.2	97.7	3
	82	26.5	88.5	5
	205	0.8	99.7	1
May 6	123	10.3	95.5	3
	82	0.7	97.7	3
May 13	123	0	100	1
	80	26.9	88.3	3
Control	-	229.7	-	-

비선택성 제초제의 종류와 처리시기의 차이에 따라 어린포 이양상태와 이양후 생육상황을 표 3에 나타내었다.

두 약제 다같이 처리시기가 늦어질수록 결주율이 높아지는 경향이었으며, 5월 10일에 방제할 경우 결주율이 매우 높았다. 이양심도는 두 약제 다같이 1cm 미만으로 얇게 이양되었으며, 특히 Paraquat dichloride는 Glyphosate보다 더 얇게 이양되는 것을 볼 수 있었다. 이렇게 약제의 종류에 따라 이양심도가 달라지는 것은 Glyphosate를 살포할 경우 독새풀의 지상부와 지하부가 동시에 고사되는 반면 Paraquat dichloride는 지상부만 고사되는 약제의 특성차이 때문으로 사료되며, 약제처리시기 차이에 대한 결주율은 독새풀이 4월 하순이후 급속히 자라기 때문에 (표 1) 충분히 자라고 난 후 방제할 경우 줄기가 목질화 되기 때문으로 사료되었다.

독새풀의 생육상황에 따라 Glyphosate처리약량을 구명하기 위하여 이양전 3주일, 2주일, 1주일에 몇처리의 약량을 공시하여 독새풀 방제가와 재생정도를 조사하여 표 4에 나타내었다.

전 처리 다같이 약량이 증가할 수록 독새풀의 방제기도 높아지고 재생이 적어지는 것을 볼 수 있었다.

2. 非選擇性除草劑 處理時期別 잡초 發生程度

콤바인 수확시 벼의 탈립량은 15.4~9.8kg/10a 정도로 이 중 발아율은 8.5% 정도라고 한다.^{6,7)} 무경운답에서는 독새풀 등 월동잡초와 피 등

Table 5. Occurrence of volunteer rice plant under different application dates of Glyphosate

Application dates	Occurrence of volunteer rice plant plants/10a
April 20	1,545a*
May 1	1,232a
May 10	789b
Control	1,601a

* DMRT 5%

논에서 발생하는 잡초를 방제하기 위하여 이양전 비선택성제초제를 살포하여야 한다. 이때 비선택성제초제 처리시기에 따른 전년도 탈립종자의 발생정도를 표 5에 나타내었다. 비선택성제초제를 살포하지 않을 경우 10a당 1,600개체정도 발생되는 것에 비하여 비선택성제초제를 4월 20일 처리할 경우 처리하지 않았을 때와 비슷하였으나 5월 10일 살포하였을 경우 약 780개체로 발생정도가 매우 낮아졌다. 이러한 이유는 벼가 발아하기 위하여 13℃ 이상에서 상당기간 경과되어야 하는데 남부평야지대(진주지방)에서는 이 온도 범위가 4월 하순부터 5월 상순인 것을 감안할 때 잡초 발생을 억제하기 위하여는 가능한 늦게 비선택성 제초제를 살포하여야 될 것으로 사료되었다.

摘 要

지속적 농업을 구현하는 차원에서 제안된 논무경운체계에서 이양전 발생한 독새풀을 효과적으로 방제하기 위하여 제초제의 종류와 처리

시기 및 처리약량을 달리하여 독새풀 방제가, 재생정도 및 전년도 탈립된 벼의 발생정도를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 독새풀은 4월중순부터 생육이 급격히 진전되었으며, 무경운 경관년수가 길어질 수록 그 발생량은 많아졌다.
2. 독새풀 방제를 위하여 Glyphosate를 이앙전 20일경에 살포하는 것이 적당하였다.
3. 벼 이앙시 결주율은 비선택성 제초제 처리시기가 늦을수록 높아졌으며, 이앙후 생육은 처리시기가 빠를수록 양호하였다.
4. 잡벼 발생은 비선택성 제초제를 살포하지 않을 경우 1,600개체/10a정도 발생하였으며, 제초제 처리시기가 늦을수록 적게 발생하였다.

引用 文 獻

1. 한농. 1993. 한국의 논잡초. p181
2. 洪光杓. 1994. 南部地方 논 無耕耘體系에서 벼 省力栽培에 관한 研究. 慶尙大學校 博士學位論文 p96.
3. 陳文燮·朴天緒·咸泳秀·盧承杓. 1977. 畚

裏作 보리栽培에서 독새풀 被害에 관한 研究. 農試研報 19 : 157-170.

4. 金正泰·趙銀基·權純鍾·徐得龍·徐亨洙. 1992. 벼 稔選元이 트랙타用 麥類條播機의 播種 狀態 및 雜草發生과 보리生育에 미치는 影響. 農試論文(田,特作篇) 34(1) : 23-28.
5. 金純哲·徐亨洙·鄭奎鎔. 1975. 畚裏作 麥類 雜草防除에 關한 研究. 農試研報 17 : 131-142
6. Kim. S.C., Y.J. Oh, and Y.W. Kwon. Weed Flora of Agricultural Area in Korea. KJWS 12(4) : 317-334.
7. 李承弼·金相慶·尹榮錫·李光錫·崔大雄. 1991. 콤바인 收穫畚에서 벼 異型株發生樣相. 韓作誌 36(4) : 305-309.
8. 李外鉉·金相慶·金世種·金英孝·李光錫·崔富述. 1994. 圃場管理條件에 따른 脫粒用 씨의 發芽樣相 및 秋播 水稻品種의 發芽力 差異. 農試論文 36(2) : 1-5.
9. 愼鏞華. 1963. 畚土壤에 있어 土壤反應 有效 磷酸과 置換性鹽類가 독새풀 生育에 미치는 影響. 農試論文 6(1) : 23-26.