

作物의 除草作業體系 確立에 關한 研究

1. 논보리의 適正除草時期에 關하여

崔震植 · 韓鏡秀 · 崔震龍

慶尙大學 農學科

Studies on the Establishment of Weed Control System

1. Determination of the Optimum Weeding Date for Barley Growing in Paddy Condition

J.S. Choi · K.S. Han · Z.R. Choe

Gyeongsang National University, Jinju, Korea

ABSTRACT

In order to find out the optimum weeding date for growing barley in paddy field, several kinds of weeding dates and frequencies were made and compared.

The results are summarized as follows:

1. As far as the weeding frequencies were fixed with one time, an immediate weeding after wintering resulted better barley grain yield and yield components by causing decreased yield of weed.

2. Maximum allowable date to be free from the weed competition were estimated as not late than February 10 or at most February 25.

3. It is considerable that the effect of weeding was continuously found till March 11 but no significant weeding effect was found when the weeding was done after April.

4. The competition of weed and barley was relatively so higher from February 25 to March 30 that the control during this period seemed to be very effective by causing little decrease in barley grain yield.

5. Major overdominant weeds observed in the paddy field for barley growing period were *Alopecurus aequalis* S., *Stellaria alsine* G., and *Galium aparin* L., in the order of degrees.

緒 論

米麥이 食糧增産의 主作目을 이루고 있으나, 麥類의 境遇, 經營上의 不利한 問題點 等이 적지 않다. 水稻는 移秧後 4個月이면 收穫이 可能하나, 麥類는 播種後 個月이라는 長期間의 圃場管理條件이 麥類의 收量을 右하고 있으며, 그중 雜草에 依한 減收는 적지 않은

要因으로 指目되고 있다.

最近에는 除草劑에 依한 雜草防除가 一般化되어 있 으며, 특히 논보리의 境遇 優占雜草인 毒새풀에 卓越 한 効果를 가진 除草劑가 많이 普及되고 있는 實情이 다. 省力化하면서도 增收하지 않으면 안되는 現實情에 비추어, 除草劑에 依한 雜草防除를 主軸으로 하는 雜草防除體系確立이 必要하게 되었다.¹⁾ 그러나 麥類播

種覆土後 全面土壤處理型 除草劑의 1回 使用으로써 越冬前에 大部分의 發生을 完了하는 毒새풀⁹⁾의 防除는 可能하나, 翌年 4月까지 發生하는 그의 많은 雜草의 防除效果를 期待할수는 없는 것이다.^{4,10,13,21)}

一般的으로 논보리栽培에서는, 播種覆土後 全面土壤處理 1回의 除草劑 使用으로써 雜草防除를 끝내는 境遇가 대부분이며, 손제초의 境遇에는 越冬前 1回, 越冬後 2月 및 3월에 各各 1回씩의 除草를 實施하고 있으나, 勞賃과 勞動力不足으로 放任함으로써 減收를 免치 못하는 事例가 많다.

作物과 雜草와의 競爭은 地下部에서 水分과 養分, 地上部에서는 光線의 爭奪이 있으나, 戶次等¹⁵⁾에 依하면 環境條件과 雜草의 條件에 따라서 競爭關係가 左右된다고 하였다.

논보리재배의 主要雜草는 圃場條件에 따라 다르지만 毒새풀, 갈퀴덤불, 벼룩나물, 냉이 등의 順位^{4,9,10,13,21)}이고, 毒새풀은 年內에 82%가 발생하고 18%는 越冬後에 發生한다고 하였으며¹⁰⁾, 雜草에 依한 減收가 甚하면 약 40%에 達한다고 한다.^{4,14,21)}

金⁹⁾의 報告에 依하면 보리밭잡초중 毒새풀은 200本/m², 廣葉雜草 400本/m² 以內에서는 보리수량에 큰 영향을 미치지 않는다고 하였으며, 발생 정도에 대한 수량 감소율을 제시하고 있다. 또한 越冬前에 發生된 雜草는 播種後 120日부터 180日경 사이에 競爭이 일어나 보리生育 및 收量에 큰 影響을 미치고, 3月 以後에 發生된 雜草는 보리生育에 큰 影響을 주지 못한다고 하였다.

除草時期에 關한 研究는 水稻^{12,20)}, 陸稻^{6,7,8)}, 小麥^{5,14)}, 大豆²⁾, 옥수수¹⁸⁾, 땅콩³⁾, 黍^{18,19)}等 其他 많은 作物에 對하여 發表된 바 있다.

著者들은 우리의 主要作物인 麥類의 增産을 爲한 栽培의 措置로서, 最小의 除草勞力投荷와 最大의 收量獲得을 爲한 除草方法과, 越冬後 雜草量이 收量에 미치는 影響을 調査하여, 논보리栽培의 雜草防除體系確立에 基礎資料를 얻고자 試驗한 結果를 報告하는 바이다.

本 研究는 1976年度 文敎部 研究助成費의 支援으로 遂行되었으며, 有益한 助言과 指導를 하여주신 慶北大學校 農科大學 金吉雄 博士에게 深甚한 感謝를 드립니다.

材料 및 方法

本 研究는 1975年 가을에 慶尙大學 試驗農場에서 實施되었다.

獎勵品種인 裸麥 “세도하다가”를 供試하여 1975年 11月 1일에 播種하였으며 播種量은 10t/10a 로 하였다.

處理方法은 越冬後 麥類生育再生期인 2月 10日부터

始作하여 2週間隔으로 5回의 손除草를 實施하였으나, 봄철의 降雨로 인하여 後期의 除草時期가 豫定보다 늦어졌다. 初期의 雜草(越冬 雜草)가 麥類와의 競爭에 미치는 影響을 調査코저, 一定時期까지 雜草를 放任하다가 除草를 始作하였고, 그以後의 雜草(越冬後 發生한 雜草)를 除去하기 위하여 2週間隔으로 손除草를 實施하였다. 또한 越冬後에 發生한 雜草가 生長하여 麥類와 競爭에 미치는 影響을 調査코저, 初期에 雜草를 除去하다가 後期에 放任하여 麥類와 競爭하도록 放置하였다. 以上의 처리조건 중에서 除草時期를 主區로 除草方法을 細區로한 分割區配置法 3回 反覆으로 圃場設計하였고, 處理內容은 第1表에 表示하였으며, 處理內容이 同一한 No. 1 과 No. 11, No. 5와 No. 10, 그리고 No. 6과 No. 15는 重復을 避하여 圃場設計하였다.

試驗區는 畦巾對 播巾을 60cm : 20cm 로 하여 5.5m 의 이랑 3畝를 한 處理로 하였고 區當面積은 9.9m² (1.8m×5.5m)로 하였다.

肥料는 10a 當 N : 5, P₂O₅ : 8, K₂O : 8, 推肥 : 900을 基肥로 施用하였고, N : 5는 3月 12일에 追肥로 施用하였다.

管理는 1976年 3月 12일에 追肥施用後, 팬이로 畦間中耕 및 培土作業을 일제히 實施하였고, 그 밖의 管理는 標準栽培法에 準하였다.

調査項目은 各 除草時에 1m² 當 雜草本數와 風乾重을 測定하였고 또 收量에 關하여 調査하였다.

除草하지 않았을 때의 雜草量은 同一條件인 他區의 數值를 平均하여 推定值로 使用하였다. 그리고 本試驗區에서 雜草量을 推定할수 없는 區에 對하여, 同一條件이 되도록 各各 補助區를 反覆없이 설치하여 調査, 測定하였다.

1976年은 春氣候가 麥類生長에 好適하여 近來 有例 없는 增産이 이룩된 해 였다. 本 試驗區에서도 作況이 매우 좋아서 雜草에 依한 減收影響이 期待值보다 적었고, 慣行區(642.1 kg/10a : 100.0%)에 比하여 無除草區가 600.0kg/10a 로서 93.4%의 收量으로 6.6%의 減收가 나타났다. 平年の 20~40%에 比하여, 減收의 幅이 좁은 與件에서 本 試驗이 이루어 졌음을 附記한다.

結果 및 考察

1. 除草方法과 殘草量

各 除草時의 雜草本數와 風乾重 그리고 수량은 第1表에 表示하였다.

第1表에 依하면 1回除草인 2月 10日區에서 雜草量은 大體로 220~260本/m²과 2.9~4.9 gr/m² 이었으나, 2月 20일에 350本/m²과 63.6 gr/m²으로 時日이 經過함에 따라 雜草量도 增加하였다. 이러한 現象은 越冬後

Table 1. Effects of weeding dates, weed competition and weed-free maintenance on the weed number, dry weight of weed and barley grain yield in the paddy field.

Treatment	Amount of weed on each weeding date	Weed no* (No./m ²)						Dry weight of weed* (gr/m ²)						Grain yield of barley (kg/10a)**	
		Feb. 10		Mar. 11		Apr. 1		Feb. 10		Mar. 11		Apr. 1			total
		(223)	82	282	371	453	1,412	(3.13)	0.73	0.57	12.80	19.10	36.33		
Weeding of one time		256	(166)	125	121	150	818	3.74	(2.58)	1.30	3.25	13.35	24.22	665.0 A	
		256	293	(259)	48	34	890	3.74	4.05	(12.37)	0.82	2.04	23.02	647.0 AB	
		256	293	340	(368)	25	1,282	3.74	4.05	9.91	(21.32)	1.83	40.85	634.3 BC	
		256	293	340	356	(350)	1,595	3.74	4.05	9.91	21.52	(63.60)	102.82	617.3 CD	
		(256)	(86)	(51)	(30)	(8)	432	(2.91)	(0.67)	(0.32)	(0.80)	(0.42)	5.12	656.0 A	
Weed competition		256	(339)	(125)	(39)	(19)	778	3.74	(5.45)	(1.30)	(0.73)	(1.04)	12.26	638.0 AB	
		256	293	(420)	(48)	(21)	1,038	3.74	4.05	(7.45)	(0.82)	(0.99)	17.05	593.3 C	
		256	293	340	(343)	(25)	1,252	3.74	4.05	9.91	(21.18)	(1.83)	40.71	614.3 BC	
		256	293	340	343	(350)	1,595	3.74	4.05	9.91	21.52	(63.60)	102.82	599.0 C	
		(223)	82	281	372	453	1,412	(3.13)	0.73	0.57	12.80	19.10	36.33	665.0 A	
Weed-free maintenance		(221)	(79)	74	90	111	575	(3.85)	(0.80)	0.51	1.30	9.25	15.71	604.0 C	
		(266)	(82)	(90)	24	58	520	(3.93)	(0.73)	(0.83)	0.62	2.95	9.11	637.0 AB	
		(363)	(80)	(81)	(17)	8	549	(4.90)	(0.65)	(0.55)	(0.43)	0.42	6.95	633.3 B	
		(256)	(86)	(51)	(30)	(8)	431	(2.91)	(0.67)	(0.32)	(0.80)	(0.42)	5.12	656.0 AB	
		256	(286)	34	(121)	91	788	3.74	(4.13)	1.30	(3.25)	5.53	17.95	642.1	
Weedy check	256	293	340	356	350	1,595	3.74	4.05	9.91	21.52	63.60	102.82	600.0		

* Numbers in parenthesis stand for the amount of weed observed in the appropriate weeding date and those of outside parenthesis the estimated weed amount.

** Numbers followed by the same letter within individual columns do not differ significantly at the 0.05 level using Duncan's multiple range test.

氣溫의 上昇과 함께 雜草의 發芽 및 生長이 이루어졌음을 보여 주는 것으로, 특히 風乾重의 增加가 急激한 것은 作物과의 競爭에서 매우 注意해야 할 점이라고 생각된다.

雜草種類別 分布 및 發生을 보면, 優占雜草는 毒서풀이며 그 發生도 3月 下旬까지 계속되었고, 다음으로 벼룩나물, 갈퀴덩쿨의 順位로서 他研究者의 결과와 같은 草種^{4 10 13)}으로 構成되어 있었으나 單純한 分布를 보였다. 廣葉雜草가 차지하는 比率은, 本數로서 2月 10日에 15.6% 였으나 4月 20日에는 9.4%였다. 風乾重은 2月~3月에는 少量이어서 計量하지 않았고, 4月 20日에는 3.6%로 毒서풀의 增量에는 매우 未及한 狀態였다.

殘草量에 미치는 除草回數에 關하여, 初期에 除草回數를 늘이는 것이, 越冬雜草를 除去하여 後期殘草量을 줄임으로서 收量을 높이는데 有意한 效果가 認定되었다.

除草時期에 關하여, 2月 10日과 2月 25日 除草區는 2月下旬부터 3月下旬까지의 殘草量을 적게 하였고, 麥類生育過程에 있어서 이 時期는 有效分藥 最盛期와 幼

穗形成期에 該當되어 養分의 要求度가 旺盛한 時期에서 雜草와의 競爭을 없애 주는 結果가 되어, 收量增收에도 有意한 差가 認定되었다.

2. 雜草量과 收量과의 關係

表 1에서 보면, 1回 除草의 境遇, 後期除草區인 4月 1日과 4月 20日區가 減收하였다. 이러한 事實은 越冬雜草가 作物과 競爭하였다는 것을 알 수 있다. 그러나 3月 11日區와 比較해 보면 이때 除去되지 않은 雜草 340本/m²과 9.91gr/m²이 減收에 決定的 原因이 되는 危險雜草量이고, 2月 10日 除草區에서 其 以後 殘草量 즉 2月 25日에 82本/m²과 0.73gr/m², 3月 11日에 282本/m²과 0.57gr/m², 4月 1日에 372本/m²과 12.8gr/m², 그리고 4月 20日에 453本/m²과 19.1gr/m²은 收量에 影響을 미치지 못하는 許容限界量이라고 생각된다.

初期放任·後期除草의 境遇, 除草時期가 늦어진 3月 11日 以後區에서는 減收되었다. 이들을 2月 25日區와 比較해 보면, 越冬된 雜草가 2月 25日에 除去되지 않고 3月 11日까지 維持된 293本/m²과 4.05gr/m²이 原因이라고 생각되며, 이를 危險雜草量이라고 하겠다.

또한 初期除草·後期放任의 境遇, 除草後에 發生된

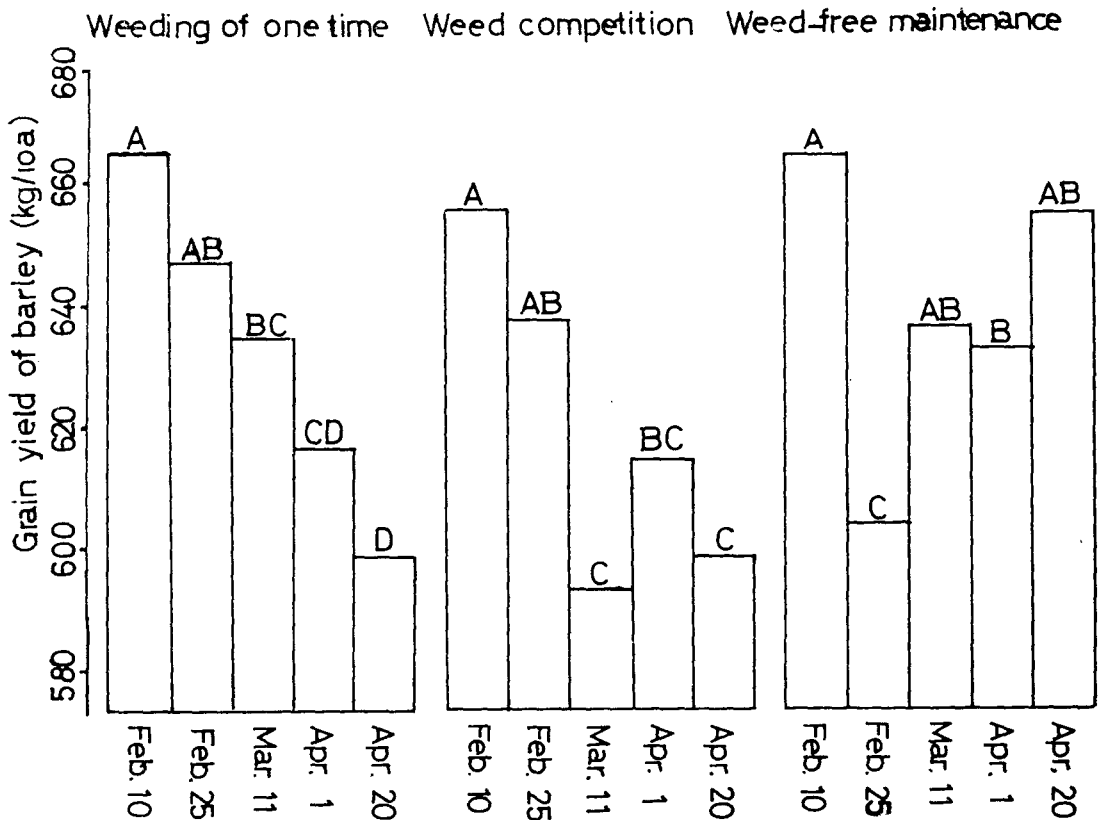


Fig. 1. Comparisons of barley grain yield influenced by the weeding dates, weeding competition and weed-free maintenance in paddy field. A: numbers followed by the same letter within individual columns do not differ significantly at 0.05 level using Duncan's multiple range test.

雜草가 問題되며, 2月 25日區가 1보다 1回 除草를 더 한 3月 11日區보다 減收된 原因이 雜草에 依한 影響이라 한다면, 3月 11日의 殘存雜草量 74本/m²과 0.51gr/m²가 危險雜草量이라고 할 수 있다.

따라서 危險雜草量은 即時 除草해야 할 것이고, 收量에 影響이 없는 許容限界量以內의 雜草는 放任하여도 無妨하다고 하겠다.

收量에 關係없는 雜草, 即 雜草의 許容限界量에 關係해서 川廷等^{6,7)}에 依하여 陸稻等의 作物에 對하여 研究되었고, 植木¹⁶⁾에 依하면 논보리의 境遇 25~40gr/m²과 金⁹⁾에 依하면 本數로서는 毒새풀 200本/m²이라고 하였으며, 이는 本試驗의 結果와 일치하고 있다.

3. 除草方法 및 時期와 收量과의 關係

除草方法과 時期에 따른 收量의 變化를 그림 1에 表示하였다.

그림 1에 依하면, 1回除草의 境遇, 除草時期가 빠를수록 增收하였고, 늦을수록 減收가 甚하였다.

初期放任·後期除草區에서, 越冬雜草를 오랫동안 放置해 둘수록 減收가 甚하였다. 一定時期以後 繼續 除草를 했는데도 始作時期가 늦은 것은, 越冬雜草가 生長을 開始하여 養分·水分 등에서 作物과 競爭을 하였고, 한편으로 作物은 收量構成要素의 決定時期인 有效分藥最盛期와 幼穗形成期에 肥料分의 缺乏으로 因하여 生育不進이 그 理由였다고 생각된다. 그리고, 4月 1日區가 3月 11日區보다 增收 혹은 3月 11日區가 4月 1日區보다 減收된 原因은 表 1에서 보이는 바와 같이, 3月 11日 除草時 420本/m²으로서 他區보다 約 80本/m²이 많은 區로서 雜草에 依한 影響이라고 생각된다.

初期除草·後期放任區에서, 全般的으로 2月 10日에 除草가 實施되었고, 그 以後 一定時期에서 放任하였으므로, 全體區에서 減收의 程度는 甚하지 않은 것으로 나타났다. 이러한 事實은 논보리의 境遇, 優占雜草인 毒새풀은 大部分 越冬하나 翌年 初期에 防除하였기 때문에 後期에 發生한 雜草의 影響이 적었다는 事實을 뒷받침하고 있는 것이다. 2月 25日區에서 減收가 나타나고 있는데, 그 以後에 發生된 雜草의 影響이라고 생각되나, 2月 10日區에서 같은 結果를 찾을 수 없는 것은 앞으로 檢討해볼 문제라고 생각된다.

以上の 考際에서 논보리와 雜草와의 競爭은 2月 25日부터 3月下旬까지가 가장 甚하였다.

越冬雜草는 2月 10日이나 25日 以前에 除去되어야 麥類와의 競爭을 줄일 수 있었고, 後期發生雜草는 3月中旬頃에 除去하여 3月下旬까지 圃場을 清潔하게 維持할 必要가 있으며, 4月以後에는 放任하여도 收量減少에 미치는 雜草의 影響이 적다고 하겠다.

또한 2月 10日이나 25日의 1回除草時는, 3月中旬 내지 下旬頃의 雜草發生狀態를 감안하여 除草與否를 決定하여야 할 것이나, 雜草量이 적을때는 放任하여도 收量에 큰 影響이 없는 것으로 思料된다.

다음으로 麥類播種覆土後 除草劑使用時에는 毒새풀의 防除는 거의 완벽하나, 越冬後의 雜草發生量이 많은 圃場에서는 3月初 내지 中旬頃에 1回의 除草作業이 必要한 것으로 考際된다.

摘 要

논보리의 除草作業體係를 確立하는 基礎資料로서 適正除草時期를 究明코저 除草時期를 달리하여 圃場試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 1回 除草의 境遇, 越冬後 早期(2月 上旬)에 行할수록 收量構成要素와 收量이 增加하였고, 後期의 雜草量도 減小하였다.
2. 初期雜草의 放任期間은 2月 10日이나 늦어도 2月 25日까지 였다.
3. 除草를 끝내도 좋은 時期는 3月 11日까지 였고, 4月 以後의 除草는 收量增收에 큰 效果가 없다고 생각되었다.
4. 雜草와 麥類와의 競爭時期는 2月 25日부터 3月 30日까지가 가장 甚하였고, 그 後에도 競爭이 繼續되면서 弱해져는 傾向이었다. 따라서 이 期間에는 雜草를 除去해 주어야 수량감소를 면할 수 있을 것으로 보인다.
5. 主要 雜草는 毒새풀, 벼룩나물, 갈퀴덩굴의 순위 였다.

參 考 文 獻

1. 荒井正雄·片岡考義. 1958. 水田裏作圃に おける 耕種條件による 雜草群落の 變化 1. 耕耘時期가 雜草群落構造·雜草量に 及ぼす 影響. 日作記. 26 : 203-204.
2. Barrentine, W.L. 1974. Common cocklebur competition in soybeans. Weed Sci. 22(6) : 600-603.
3. Buchanan, G.A., E.W. Hauser, W.J. Ethredge, and S.R. Cecil. 1976. Competition of florida beggarweed and sicklepod with peanut. II Effects of cultivation, weeds, and SADH. Weed Sci. 24(1) : 29-39.
4. 崔震植. 1975. 논보리栽培에 있어서 몇가지 除草劑에 依한 雜草防除效果. 慶尙大 農業研究所報 9 : 87-92.
5. 笠原安夫. 1961. 作物と雜草との競爭に關する 實驗的研究. 農學研究, 49(1) : 9-47.

6. 川延謹造・加藤泰正. 1959. 畑作除草作業體系の確立に關する研究.
2. 陸稻の生育收量に及ぼす雜草の影響. 日作記. 28(1) : 68—72.
7. ———・———・町田寛康. 1960. 畑作除草作業體系の確立に關する研究.
3. 陸稻の生育收量に及ぼす畦内雜草の影響. 日作記. 29 : 136—142.
8. ———・加藤富造・坂根憲治. 1966. 陸稻と雜草の群落競争に關する研究, 特に陸稻の条間隔, 競争開始時期と雜草抑制効果との關係について. 日作記. 34 : 303—310.
9. 김동성. 1976. 보리농사와 잡초방제기술. 문산토.
10. 金純哲・徐亨洙・鄭奎鎔. 1975. 畚裏作 麥類雜草防除에 關한 研究. 嶺南作試研究報告 1 : 45—56.
11. 이동우・박근용. 1971. 전착잡초방제 시험연구의 현황과 전망. 韓國作物學會誌 9 : 39—43.
12. 朴振球. 1972. 嶺南地域 畚主要雜草의 分布調査와 水稻와의 競合 및 藥劑防除에 關한 研究. 東亞大學校 碩士學位 論文.
13. 양환승. 1972. 맥류선력성 제초제개발연구—가을 보리— p. 49—61. 제초제에 의한 생력다수 재배에 관한 연구. 농촌진흥청.
14. Rydrych, D.J. 1974. Competition between winter wheat and downy brome. *Weed Sci.* 22(3) : 211—214.
15. 戸刈義次・杉 巖夫. 1960. 競争關係を 左右する條件. p. 38—45. 雜草防除の 新技術. 富民協會. 大阪.
16. 植木邦和・松中昭一. 1976. 雜草害の 診斷, p. 65—68. 雜草防除大要. 養賢堂. 東京.
17. Wicks, G.A., D.N. Johnston, D.S. Nuland, and E.J. Kinbacher. 1973. Competition between annual weed and sweet spanish onions. *Weed Sci.* 21(5) : 436—439.
18. Williams, C.F., G. Crabtree, H.J. Mack, and W.D. Laws. 1973. Effect of spacing on weed competition in sweet corn, snap beans, and onions. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98(6) : 526—529.
19. Williams, R.D. and G.F. Warren. 1975. Competition between purple nutsedge and vegetable. *Weed Sci.* 23(4) : 317—323.
20. 嶺南作物試驗場. 1970. 이양 및 전답 직파 재배에서 의 벼와 잡초와의 競合시기 구명시험. p. 35 試驗研究報告書.
21. ———. 1974. 맥류생력재배에 관한 시험, 논보리 제초제시험 p. 571—576. 試驗研究報告書.