

水稻品種의 熟期 差異가 雜草와의 競爭力에 미치는 影響

金純哲*·金帝圭*·金東秀**

Competition between Transplanted Lowland Rice and Weeds
as Affected by Plant Spacing and Rice Cultivar
Having Different Maturity

S. C. Kim,* J. K. Kim* and D. S. Kim**

ABSTRACT

The experiment was studied to know the competitive ability of rice against weeds as affected by rice maturity and plant spacing. For both cultivars, Tongil (12 days later) and Yeongnamjosaeng, the least amount of weed was obtained from the 10 x 10cm plant spacing while no difference between 40 x (10 x 10cm) and 30 x 15cm plant spacings was observed.

When weed was not pulled out by hand, significant yield loss was resulted in 30 x 15cm and 40 x (10 x 10cm) plant spacings while no difference between weeding regime was observed at the 10 x 10cm plant spacing in both cultivars.

Rice grain yield was unaffected by plant spacing for hand weeded plot in both rice cultivars. For noweeding plot, however, the highest grain yield was obtained from 10 x 10cm plant spacing and also this yield was not significantly different from the yield of hand weeded plot while significant yield loss was recognized at the 30 x 15cm and 40 x (10 x 10cm) plant spacings in noweeding plot. There was also a good relationship between weed weight and grain yield for both cultivars (Tongil; $Y = 5.68 - 0.0127 X$, $r = -0.814^*$; Yeongnamjosaeng; $Y = 5.04 - 0.0314 X$, $r = -0.9704^{**}$). Based on these relationship, weed weight of 188.2g/sqm for Yeongnamjosaeng and 223.6g/sq.m for Tongil was needed to reduce rice yield by 50%, respectively. This result implied that Tongil compete more efficiently against weed than Yeongnamjosaeng and hence, could be concluded that late maturing cultivar was more competitive against weed compared to early maturing cultivar.

*Key words: competition, rice cultivar, maturity, spacing.

緒 言

最近 벼 育種 方向은 漸進的으로 早熟品種으로 育成되어 가고 있으며 이러한 早熟化 方向은 雜草發生 및 雜草와 벼의 競爭에도 影響을 미치게 되는데 이것은 大部分의 一年生 雜草는 벼 栽培 期間中에 一生을 마치게 되므로 벼 生育期間의 長短에 따라 雜草와의 競爭 影響이 달라지게 되기 때문이다. 그러나 이러한

關係는 發生되는 雜草 種類에 따라서도 影響을 받게 되지만 一般的으로는 早熟種일 수록 雜草發生에 依한 收量 減少가 크며 反對로 晩生種일 수록 被害가 적은 것으로 알려져 있다.^{1,2,6)} Smith⁵⁾는 生育期間이 145 日인 Starbonnet 品種은 生育期間이 125 日인 Blue-belle 品種보다 피(*Echinochloa glabrescens*)와의 競爭力이 큰 것으로 報告하였고 Kim¹⁾은 피와의 競爭에서는 生育期間이 140 日인 IR 32 品種이 生育期間이 120 日인 IR 38 品種보다 높은 競爭力을 보이거나 몰달

* 嶺南作物試驗場, ** 農村振興廳試驗局.

* Yeongnam Crop Expt. Sta., Milyang 605, Korea, ** Research Bureau, ORD, Suweon 170, Korea.

개비(*Monochoria vaginalis*)와의 경쟁에서는品種間差異가 없었다고報告하였다. Kim²⁾에 의하면 이것은雜草生育期間差에 따라서 피는 벼出穗期를前後하여一生을 마치게 되지만 물달개비의 경우는 벼生育後期까지 자라게 되기 때문에 벼生育期間이 길수록 피와의競爭影響으로부터는 회복이可能하지만 물달개비의 경우는 그렇지 못하다고報告하였다.

本論文은 벼品種의熟期差異가雜草와의競爭力에 미치는影響을 알기 위해 1980年嶺南作物試驗場試驗圃場에서試驗하였던結果를報告하는 바이다.

材料 및 方法

統一型品種中에서嶺南早生과 이보다熟期가約12日 늦은統一品種을供試하여栽植距離 30×15cm, 40×(10×10cm), 10×10cm로株當3本으로栽培하였다.栽培方法은 1980年 4月 24日播種하여保溫折衷式으로 못자리를管理하여 6月 6日 손으로移秧하였다.其他栽培方法은嶺南作物試驗場 벼標準栽培法에準하였다.

試驗方法은分割區配置(主區=品種-栽植距離, 細區=除草方法(無除草, 손除草))로 3反復으로實施하였으며,雜草調査는移秧後 40日과 80日에試驗區當

0.1m²(0.5×0.2m) quadrat로 3回採取하여草種別로分類한 다음本數를세고 dry oven에乾燥시켜 무게를 달고 m²當으로換算하였다. 또한 벼生育 및 收量調査는農村振興廳農事試驗研究調查基準(農振廳, 1977)³⁾에 따랐다.

結果 및 考察

試驗이實施된圃場의土壤條件은德坪統으로서磷酸含量이우리나라全國는土壤의平均値보다相當히 높은 편이었고其他는 거의 비슷하였다(表 1). 試驗畚의雜草發生은 물달개비(*Monochoria vaginalis* Presl), 너도방동산이(*Cyperus serotinus* Rottb), 울릉고랭이(*Scirpus hotarui* Ohwi), 알방동산이(*Cyperus difformis* L.) 등이比較的 크게發生되었는데 이들의優占度(Importance Value)는各各 34% 32%, 12%, 7%였다.

1. 雜草發生

雜草發生은發生數와發生量이多少差異를보였는데 먼저發生數에 있어서는表 2에서 보는 바와 같이 두品種이 다같은傾向으로손除草區의 경우栽植距離間에는統計的인有意差가認定되지 않았으나無

Table 1. Chemical analysis of the experimental field.

pH (1 : 1 Soil : Water)	Organic matter (%)	P ₂ O ₅	SiO ₂	Exchangeable Cations (meq/100g)		
				Ca	Mg	K
5.5	2.89	134	100	3.40	1.08	0.18

Table 2. Weed number per Sqm. of transplanted Yeongnamjosaeng and Tongil as affected by plant spacing and weeding regime. ^a YCES, 1980.

Variety	Plant Spacing (cm)	Weed Number Per Sqm.		Difference
		Hand weeding	No weeding	
Yeongnamjosaeng	30 x 15	70.0 ^a	308.3 ^b	238.3*
	40 x (10 x 10)	73.3 ^a	415.0 ^a	341.7*
	10 x 10	71.7 ^a	70.0 ^c	1.7 ^{NS}
Tongil	30 x 15	100.0 ^a	200.0 ^b	100.0*
	40 x (10 x 10)	101.7 ^a	328.3 ^a	226.6*
	10 x 10	88.3 ^a	91.7 ^c	3.4 ^{NS}

^a Average of three replications. In a column within varietal group, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

* = Significant at the 5% level by LSD.

ns = Not significant.

除草區에서는 栽植密度가 높을 수록 즉 10×10cm, 40×(10×10cm), 30×15cm順으로 雜草發生數가 적었다. 또한 除草方法間에는 10×10區에서는 統計的인 有意差가 認定되지 않았으나 30×15cm 區와 40×(10×10cm)區에서는 無除草區의 雜草發生數가 훨씬 많았다.

한편 雜草量은 表 3과 같이 無除草區에서 30×15cm 區와 40×(10×10cm)區間의 差異가 認定되지 않았으나 두 栽植距離 다 같이 無除草區 보다는 많은 雜草量을 보였다. 그러나 栽植距離 10×10cm 區에서는 除草方法間 雜草發生量 差는 統計的인 有意差가 認定되지 않았다.

雜草發生量을 生育時期別 및 雜草種類別로 보

면 表 4와 같은데 移秧後 40日이나 80日 다같이 방 동산이科 雜草와 廣葉雜草의 發生이 大部分이었는데 禾本科 雜草發生은 嶺南早生 栽培區에 비해 統一 栽培區가 약간 높은 比率로 發生되었다.

한편 Simpson指數⁵⁾로 보아 時間이 經過되어도 特定 雜草가 크게 優占化 되지는 않는 것을 알 수 있다.

또한 各 栽培距離別로 發生되는 雜草를 別個의 群落型(Community type)으로 볼 때 이들 相互間의 草種構成의 非有似性係數(Dissimilarity Coefficient :

Newsome and Dix)⁶⁾는 30×15cm區와 10×10cm 區와 40×(10×10cm)區 사이에는 時間이 經過함에 따라 점점 草種構成이 달라지게 되는 것을 보여 준다 (表 5).

Table 3. Weed weight of transplanted Yeongnamjosaeng and Tongil as affected by plant spacing and weeding regime. ^a YCES, 1980

Variety	Plant Spacing (cm)	Weed Weight (g/sqm.)		Difference
		Hand weeding	No weeding	
Yeongnamjosaeng	30 x 15	21.7 ^a	140.3 ^a	118.6*
	40 x (10 x 10)	17.3 ^a	118.0 ^a	100.7*
	10 x 10	25.7 ^a	28.0 ^b	2.3 ^{ns}
Tongil	30 x 15	18.7 ^a	93.7 ^a	75.0*
	40 x (10 x 10)	18.7 ^a	117.7 ^a	99.0*
	10 x 10	12.7 ^b	41.7 ^b	29.0 ^{ns}

^a Average of three replications. In a column within variatal group, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

* = Significant at the 5% level by LSD.

ns = Not significant.

Table 4. Importance values of weed group at 40 days after transplanting (DAT) and rice heading as affected by plant spacing. YCES, 1980.

Variety	Weed Group	Importance Value (%)					
		30 x 15 cm		40 x (10 x 10 cm)		10 x 10 cm	
		40 DAT	80 DAT	40 DAT	80 DAT	40 DAT	80 DAT
Yeongnamjosaeng	Broadleaves	47	56	76	71	60	39
	Grasses	3	3	1	1	1	1
	Sedges	50	41	23	18	39	60
	Weed no. (/m ²)	150	308	214	415	177	70
	Weed weight (g/m ²)	36.5	138.3	56.1	111.3	23.3	27.9
	Simpson Index	0.24	0.23	0.55	0.40	0.30	0.34
Tongil	Broadleaves	51	42	73	69	50	60
	Grasses	21	8	9	2	1	2
	Sedges	28	60	18	29	49	38
	Weed no. (/m ²)	150	200	145	329	55	90
	Weed weight (g/m)	38.6	91.5	43.2	116.3	17.8	40.3
	Simpson Index	0.22	0.24	0.21	0.38	0.21	0.23

Table 5. Dissimilarity coefficient between plant spacing in association with rice cultivar at 40 days after transplanting and rice heading. YCES, 1980.

Plant Spacing (cm)	30 x 15	40 x (10 x 10)	10 x 10
30 x 15		46.4 (29.7)	41.3 (54.2) ^a
40 x (10 x 10)	45.9 (44.4)		34.2 (56.8)
10 x 10	41.3 (44.2)	50.5 (55.4)	

^a () = At rice heading.

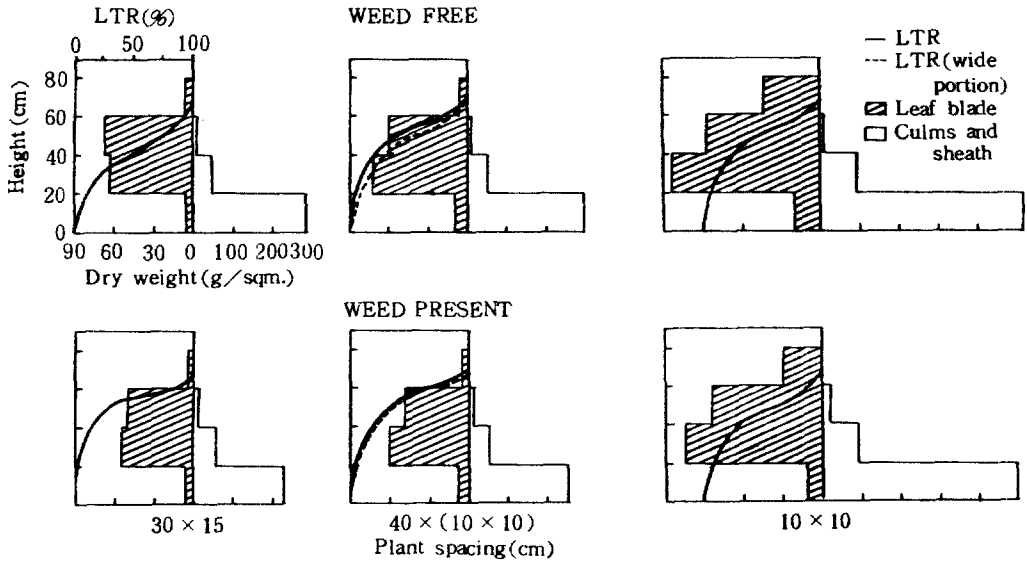


Fig. 1. Changes in the productive structures of Tongil as affected by plant spacing and competition with weed. YCES, 1980.

2. 雜草와 水稻의 競爭 樣相

雜草와 水稻의 競爭 樣相은 그림 1과 같다(嶺南早生은 統一과 같은 傾向임). 그림에서 보는 바와 같이 除草를 하지 않더라도 10×10cm區에서는 同化器官인 葉身이나 非同化器官인 葉鞘과 줄기의 減少가 거의 없으나 30×15cm區와 40×(10×10)cm區에서는 雜草를 人爲的으로 除去하지 않으면 葉身, 葉鞘 및 줄기가 顯著히 減少되었다. 마찬가지로 相對照度(Relative light transmission ratio) 또한 雜草가 發生됨에 따라 除草區에 비해 낮아지는데 10×10cm區에서는 差異가 거의 없었다.

3. 收 量

栽植距離 및 除草方法間的 收量 差異는 表 6에서 보는 바 대로 두 品種 거의 같은 傾向을 보였다.

손으로 雜草를 除去할 경우 栽植距離間的 收量 差異가 없었으나 無除草 放仕區에서는 10×10cm區에서 가장 높은 收量이 收穫되었고 40×(10×10)cm區가 30×15cm區보다 약간 높은 收量을 보였으나 統計的으로는 有意성이 認定되지 않았다. 한편 除草方法間엔 있어서는 10×10cm區간 差異가 없었고 30×15cm區와 40×(10×10)cm區에서는 無除草區가 除草區보다 收量이 10a當 100kg 以上 減少되었다. 이와 같은 收量減少는 主로 穗數 減少에 있었고 一穗粒數, 登熟比率, 千粒重에는 그다지 影響을 미치지 않았다.

한편 雜草發生量과 收量과의 關係를 살펴보면 그림 2와 같은 關係를 보인다. 이러한 關係式에 依해 品種別로 雜草에 依한 減收率을 計算한 結果 表 7의 成績을 얻을 수 있는데 表에서 보는 바와 같이 雜草

Table 6. Grain yield of transplanted Yeongnamjosaeng and Tongil as affected by plant spacing and weeding regime.^a YCES, 1980.

Variety	Plant Spacing (cm)	Grain Yield (kg/10a)		Difference
		Hand weeding	No weeding	
Yeongnamjosaeng	30 x 15	455 ^a	316 ^b	139*
	40 x (10 x 10)	473 ^a	346 ^b	127*
	10 x 10	504 ^a	459 ^a	45 ^{ns}
Tongil	30 x 15	513 ^a	389 ^b	124*
	40 x (10 x 10)	542 ^a	460 ^{ab}	82*
	10 x 10	580 ^a	539 ^a	41 ^{ns}

^a Average of three replications. In a column within varietal group, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

* = Significant at the 5% level by LSD.

ns = Not significant.

Table 7. Yield reduction of rice as affected by competition with weed for different rice varieties. YCES, 1980.

Variety	Yield Reduction (%)				Weed Weight Required for 50% Yield Reduction (g/Sqm.)
	Weed Weight (g/Sqm.)				
	100	200	300	400	
Yeongnamjosaeng	16.6	53.2	79.8	93.7	188.2
Tongil	12.4	44.7	67.1	89.4	223.6

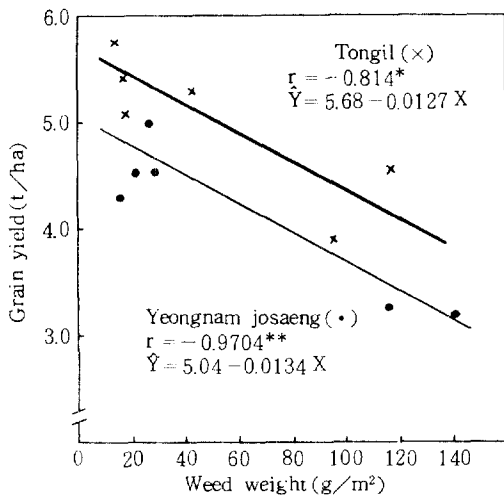


Fig. 2. The relationship between rice yield and weed weight. YCES, 1980.

에 의한 벼 수확량 감소율은 통일보다 수확기가 12일 빠른嶺南早生이 약간 높은 편이었는데 雜草發生량이 m^2 당 100g일 때 감소율은嶺南早生 16.6%, 통일 12.4%였고 벼 수확량을 50% 감소시키는데 필요한 雜

草發生량은嶺南早生 약 $188g/m^2$, 통일 약 $234g/m^2$ 였다.

以上的結果로 보아 雜草와의 競爭力은 生育期間이 긴 통일이 生育期間이 짧은嶺南早生보다 약간 높은 것으로 보여진다. 이러한原因은 앞에서指摘한 바와 같이 많은 雜草가 벼 生育期間中에 一生을 마치게 되므로 벼의 熟期가 늦을 수록 雜草와의 競争 影響으로부터 回復할 수 있는 期間이 길기 때문으로 볼 수 있다.

摘 要

水稻의 熟期 差異가 雜草와의 競爭力에 미치는 影響을 알기 위해 統一型 品種中에서 熟期 差異가 약 12日인 통일과嶺南早生을 供試하여 $30 \times 15cm$, $40 \times (10 \times 10cm)$, $10 \times 10cm$ 의 栽植距離로 1980年 農村振興廳嶺南作物試驗場試驗圃場에서 圃場試驗으로 實施하였던 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 無除草區의 雜草發生량은 두 品種 다같이 密植區인 $10 \times 10cm$ 區에서 가장 적었고 $30 \times 15cm$ 區와 $40 \times (10 \times 10cm)$ 區 間에는 差異가 없었다.

또한 除草方法間에는 10 × 10cm區에서만 有意性이 認定되지 않았고 30 × 15cm區와 40 × (10 × 10cm)區에서는 無除草區의 雜草發生量이 월등히 많았다.

2. 벼 收量은 손除草區에서는 두 品種 다같이 栽植 距離間의 差異가 없었으나 無除草의 경우에는 10 × 10cm區에서만 손除草區와 收量 差異가 없었고 40 × 15cm區와 40 × (10 × 10cm)區에서는 雜草發生에 依해 손除草區보다 10a當 100kg 以上 減少되었다.

3. 水稻 收量과 雜草發生量 間에는 두 品種 다같이 高度의 有意性이 認定되었는데(統一: $Y = 5.68 - 0.0127X$, $r = -0.814^*$, 嶺南早生: $\hat{Y} = 0.04 - 0.0134X$, $r = -0.9704^{**}$), 收量減少 程度는 早生種인 嶺南早生이 統一보다 雜草發生에 依한 收量減少率이 약간 높은 편이었는데 收量減少率이 50% 豫想되는 雜草發生量은 嶺南早生 188.2g/m², 統一 223.6g/m²였다.

4. 以上の 結果로 미루어 보아 雜草와의 競爭力은 早生種인 嶺南早生보다 熟期가 이보다 約 12日 늦은 統一이 약간 높은 것으로 認定되었다.

1. DeDatta, S.K.(1981) Principles and Practices of Rice Production. John Wiley & Sons, New York. 618p.
2. Kim S.C.(1979) An ecological approach to controlling weeds in transplanted lowland rice. Unpublished ph.D. thesis, Univ. Philipp. LosBanos, college, Laguna, Philippines. 268p.
3. Office of Rural Development(1977) Techniques for agricultural research. Office Rur. Devel. Suweon, Korea. 609p.
4. Newsome, R.D. and R.L. Dix.(1968) The forests of the Cypress hills, Alberta and Saskatchewan, Canada. Am. Midl. Natur. 80(1):118-185.
5. Simpson, E.H.(1949) Measurement of diversity. Nature 163:688.
6. Smith, R.J., Jr.(1974) Competition of barnyard grass with rice Cultivars. Weed sci. 22:423-426.