

大豆와 一年生雜草와의 競合에 관한 研究

Ⅲ. 大豆의 品種과 栽植距離의 差異가 大豆와 雜草와의 競合에 미치는 影響

忠南大學校 農科大學 · 忠南農村振興院 *

卞鍾英 · 金暎來 · 金七鉉* · 姜在哲*

Competitive Effects of Annual Weeds on Soybeans

III. Effect of Plant Spacing and Soybean Cultivars on Competitive Relationships between Soybeans and Weeds

J. Y. Pyon, Y. R. Kim, C. H. Kim* and J. C. Kang*

College of Agriculture, Chungnam National University
and Chungnam Provincial Office of Rural Development*

ABSTRACT

Competitive relationships between soybean cultivars and weeds were determined at different plant spacings and weed competition times. Soybean yields did not differ significantly between plant spacings. Annual weed competition more significantly reduced yields and yield components of 'Williams' soybeans than those of 'Dongbuktae' and 'Suweon 83'. 'Suweon 83' and 'Dongbuktae' were more competitive to weeds than 'Williams'.

緒 言

大豆는 蛋白質의 供給源으로서 國民營養에 重要한 意義를 가지며 荳科作物이므로 窒素質肥料가 節約되고 地力を 維枝 增進시킬 수 있는 重要한 食糧作物으로서 우리나라의 中部地方에서는 主로 麥後作으로 栽培되고 있다.

大豆를 栽培할 때 除草作業에는 많은 勞力이 所要되며 雜草에 의한 收量減少는 대단히 크다. 大豆를 中部地方에서 單作으로 일찍 播種하였을 때 雜草에 의하여 收量이 44%減少되었으며 특히 生殖生長期 初期에 해당되는 播種後 8週以後부터는 그 傾向이 현저하였다.⁽¹⁾ 大豆의 收量減少는 雜草의 種類에 의하여도 좌우되며 McWhorter와 Hartwig⁽²⁾에 의하면 johnsongrass는 23~42%, 도표마리는 63~75%

의 收量を 減少시켰다고 한다.

作物과 雜草간에는 競合力의 差異가 있으며⁽³⁾ 作物의 競合力은 施肥를 하거나 除草劑를 처리하고 栽植 密度를 增加시키므로서 높일 수 있다고 한다.^(1, 3, 13)

畦幅을 좁힘에 따라 雜草防除效果가 增大되었고 콩의 收量이 增加되었으며 특히 無限型 콩 品種에서 그 傾向은 현저하다고 한다.^(2, 5, 6, 12, 14) Burnside⁽²⁾ 등에 의하면 畦幅 100 cm보다 20 cm에 콩을 栽培하였을 때 콩의 收量이 높고 土壤을 빨리 그늘지게 하여 늦게 發芽하는 雜草의 發生이 抑制되었다고 한다. 일반적으로 栽植密度가 높고 畦幅을 좁게 播種하는 경우에 適應하는 品種은 雜草에 依한 減收가 적다고 한다.

따라서 本試驗은 콩 品種의 競合力을 比較하고 栽植距離를 다르게 하였을 때, 콩과 雜草와의 競合關係를 究明하고자 實施하였다.

材料 및 方法

콩의 栽植距離를 60 × 15 cm와 45 × 20 cm(栽植 密度는 同一함)로 하였고 供試品種은 有限型 多分枝型 品種인 東北太, 水原 83 號와 無限型 小分枝型 品種인 Williams를 선정하여 麥後作으로 6月 22日에 播種하였다. 施肥量은 10a當 N-P₂O₅-K₂O-石灰 = 2-5-4-250 kg을 全量基肥로 施用하였다. 雜草는 0, 3, 6, 9週後 그리고 全 生育期間 除去하였다. 試驗區 配置는 栽植距離를 主區, 品種을 細區, 雜草 除去時期를 細細區로 한 細細區配置法 3反復으로 하

었다.

乾物生産調査는 生育期別로 6週부터 2週간격으로 4回 標本을 採取하여 80°C의 試料 乾燥器에서 48시간 乾燥하여 乾物重을 調査하여 平均生長率(CGR)을 計算하였다. 콩의 葉面積은 自動葉面積測定器로 測定하여 葉面積指數(LAI)를 計算하였다. 草長, 收量, 分枝數, 莢數, 莢當粒數, 雜草乾物重은 콩의 收穫期에 調査하였으며 倒伏은 1에서 5까지의 等級으로 하여 1은 直立, 5는 最大倒伏의 尺度로 삼았다.

結果 및 考察

本 試驗圃場의 優占雜草는 表 1에서 보는바와 같이 바랭이(*Digitaria sanguinalis* Scopoli), 피(*Echinochloa crusgali* P. Beauv), 참방동산이(*Cyperus iria* L.), 쇠비름(*Portulaca oleracea* L.), 깨풀(*Acalypha australis* L.), 여뀌(*Polygonum hydropiper* L.) 등이었다. 콩의 開花期와 成熟期는 栽植距離와 除草時期에 따라 차이가 없었으나 品種間에는 東北太가 開花期 약간 빨랐고 成熟期는 Williams가 가장 빨랐다(表 1).

Table 1. Weed yield and average percentage composition of major weeds on weedy check plots.

Spacing	Cultivar	Composition of major weeds(%)						weed yield (gr/m ²)
		Crabgrass	Barnyard grass	Yellow cyperus	Purslane	Virginia copper leaf	Smart weed	
60 × 15 cm	Dongbuktae	18	10	3	36	25	8	89.7
	Williams	34	12	13	13	26	2	145.5
	Suweon 83	12	15	5	12	22	10	69.3
45 × 20 cm	Dongbuktae	12	4	10	24	38	11	111.1
	Williams	29	7	20	28	10	6	148.5
	Suweon 83	30	9	7	24	21	9	35.5

콩의 平均生長率(CGR)과 葉面積指數(LAI)는 栽植距離間에는 큰 差異가 없었으나 品種間에는 Williams品種은 東北太와 水原 83號에 비하여 生長速度가 느리고 LAI도 적었다(表 2). 雜草競合期間에 따라서는 雜草를 늦게 除去하여 競合期間이 길어질수록 CGR과 LAI가 적어지는 傾向이었으며 특히 Williams는 그 傾向이 심하였다. 따라서 Williams는 東北太와 水原 83號와 비교하여 生長速度와 葉面積指數가 낮기 때문에 雜草의 生育을 抑制할 수 있는 競合力이 弱하다고 解析할 수 있다. Oliver와 Taibert⁸⁾도 CGR과 LAI의 減少가 生育期間동안 競合力을 나타낼 수 있는 가장 좋은 자료가 될 수 있다고 보고하였다. 雜草放任區의 雜草收量도 表 1에서 볼 수 있는 바와 같이 競合力이 弱하다고 解析된 Williams品種區에서 훨씬 收量이 높았다. 한편 分枝型인 東北太와 水原 83號는 Williams보다 競合力이 강하여 雜草의 生育을 抑制하여 雜草乾物量이 적은 것으로 생각된다. 콩의 收量은 雜草水量이 높을수록 減少하였으며 Knake 등⁴⁾과 Staniforth 등¹²⁾도 雜草競合에 依한 收量減少는 雜草乾物重과 比例한다

고 보고하였다.

草長은 處理間에 差異가 없었다. 콩의 收量構成要素를 살펴보면 表 3에서 보는바와 같이 分枝數는 栽植距離間에 有意의인 差異는 없었으나 45 × 20 cm에서 다소 많은 傾向이었으며 品種間에는 Williams에 비하여 東北太와 水原 83號는 分枝數가 많았다. Williams는 雜草競合期間이 길어짐에 따라 分枝數가 크게 減少되었으나 東北太와 水原 83號는 減少되지 않았다. 莢數는 栽植距離間에 統計的인 有意差를 인정할 수 없었으나 東北太와 水原 83號는 45 × 20 cm에서 莢數가 많았고 Williams는 60 × 15 cm에서 많은 傾向이었다. 品種間에 莢數의 差異가 있었으며 다른 品種과 비교하여 水原 83號가 많았다. 雜草競合에 따른 莢數를 살펴보면 東北太는 3週前까지 除草하면 莢數가 減少되지 않았으나 그 以後에는 현저히 減少되었다. Williams는 6週까지 雜草를 除去하면 莢數가 減少되었으나 水原 83號는 雜草와의 競合에 의하여 減少되지 않았다.

1000粒重은 東北太와 水原 83號가 Williams에 비하여 무거웠고 雜草競合에 따른 1000粒重의 變化는

Table 2. Effect of competition time on soybean growth

Spacing	Cultivar	Competition time weeks	CGR (9-11 weeks) g/m ² /day	LAI*	Plant height cm
60 × 15 cm	Dongbuktae	0	6.4	1.42	64
		3	6.3	1.36	64
		6	6.3	1.33	65
		9	5.8	1.34	65
		Full season	5.2	1.17	60
	Williams	0	5.9	1.01	66
		3	4.3	0.79	65
		6	3.7	0.67	60
		9	3.3	0.60	60
		Full season	3.5	0.59	60
	Suweon 83	0	5.9	1.58	54
		3	5.9	1.34	58
		6	6.0	1.36	59
		9	5.8	1.19	59
		Full season	5.5	1.13	59
	45 × 20 cm	Dongbuktae	0	7.0	1.38
3			7.0	1.38	63
6			6.7	1.26	59
9			5.6	1.27	61
Full season			5.4	1.20	64
Williams		0	6.0	0.82	59
		3	4.7	0.74	55
		6	4.1	0.65	57
		9	4.2	0.62	56
		Full season	3.6	0.55	58
Suweon 83		0	6.4	1.56	57
		3	6.2	1.34	56
		6	6.0	1.23	60
		9	5.8	1.04	57
		Full season	5.5	1.06	57

* Measured 7 weeks after planting

큰 差異가 없었다.

콩의 收量은 栽植距離의 差異에 따라 統計的인 有意差를 인정할 수 없었으나 有限型 多分枝型인 東北太와 水原 83 號는 45 × 20 cm에서 收量이 높았고 無限型 小分枝型인 Williams는 60 × 15 cm에서 오히려 높은 傾向이었다(表 3). 品種間에는 高度로 有意的인 收量差異가 있었으며 水原 83 號가 가장 收量이 높았고 東北太와 Williams는 收量이 떨어졌다. 東北太는 表 3에서 보는바와같이 倒伏이 일어났기 때문에 전반적으로 收量이 떨어졌으며 특히 雜草를 늦게 除去할수록 그 傾向은 더 크게 나타났다. 雜草競合期間이 길어짐에 따라 콩의 收量은 減少되었으며 특히 Williams는 그 傾向이 현저하였다(그림 1).

Williams 品種은 播種 6 週以後에 雜草를 除去하였을 때 14.7% 減少되었으며 東北太와 水原 83 號는 播種 9 週以後에 10.5~13.9% 減少되었다. 雜草放任區에서도 東北太는 14.8%, 水原 83 號는 11.9% 減少되었으나 Williams는 무려 25.5%나 減少되었다. 이와같은 結果는 Williams 品種이 前述한바와 같이 CGR과 LAI가 낮고 分枝가 적으며 熟期가 빠르므로 雜草에 대한 競合力이 弱해 收量이 크게 떨어진 것으로 생각된다.

Table 3. Effect of spacing, cultivar and weed competition time on various characters affecting yields of soybean.

Spacing	Cultivar	Weed competition time (weeks after planting)	Maturing date	Soybean yield, kg/10 a	Branches per plant	Pods per plant	1000 seed wt., gr.	Lodging (1 = none, 5 = severe)	
60 × 15 cm	Dongbuktae	0	Oct. 4	168	3.4	36	183	3	
		3	Oct. 5	160	3.0	29	187	3	
		6	Oct. 4	153	3.1	30	186	4	
		9	Oct. 5	148	3.0	31	188	4	
		Full season	Oct. 4	149	3.0	26	185	4	
	Williams	0	Sep. 30	182	1.6	34	146	0	
		3	"	172	1.4	30	151	0	
		6	"	160	1.3	34	154	0	
		9	"	135	0.7	24	158	0	
		Full season	"	137	0.4	28	153	0	
	Suweon 83	0	Oct. 10	186	2.5	46	186	1	
		3	"	179	2.7	43	180	1	
		6	"	176	3.0	42	185	1	
		9	Oct. 11	171	3.2	48	187	1	
		Full season	"	172	2.9	45	190	1	
	45 × 20 cm	Dongbuktae	0	Oct. 3	176	4.1	36	184	3
			3	Oct. 4	165	3.3	36	197	3
			6	"	159	3.3	31	183	4
			9	Oct. 3	148	2.8	31	188	4
			Full season	Oct. 4	144	3.2	31	179	4
Williams		0	Sep. 31	168	1.9	33	146	0	
		3	"	151	1.9	30	147	0	
		6	"	139	1.4	32	150	0	
		9	"	132	1.2	22	160	0	
		Full season	Oct. 1	124	1.3	24	148	0	
Suweon 83		0	Oct. 10	208	3.1	46	183	1	
		3	"	189	3.6	52	177	1	
		6	"	185	3.1	46	184	2	
		9	"	181	2.8	43	191	2	
		Full season	Oct. 11	174	3.0	46	179		
LSD 0.05		between cultivars		18.6	1.42	6.3	6.5		
LSD 0.05		between weed competition time within cultivars		7.5	0.88	3.4	3.8		

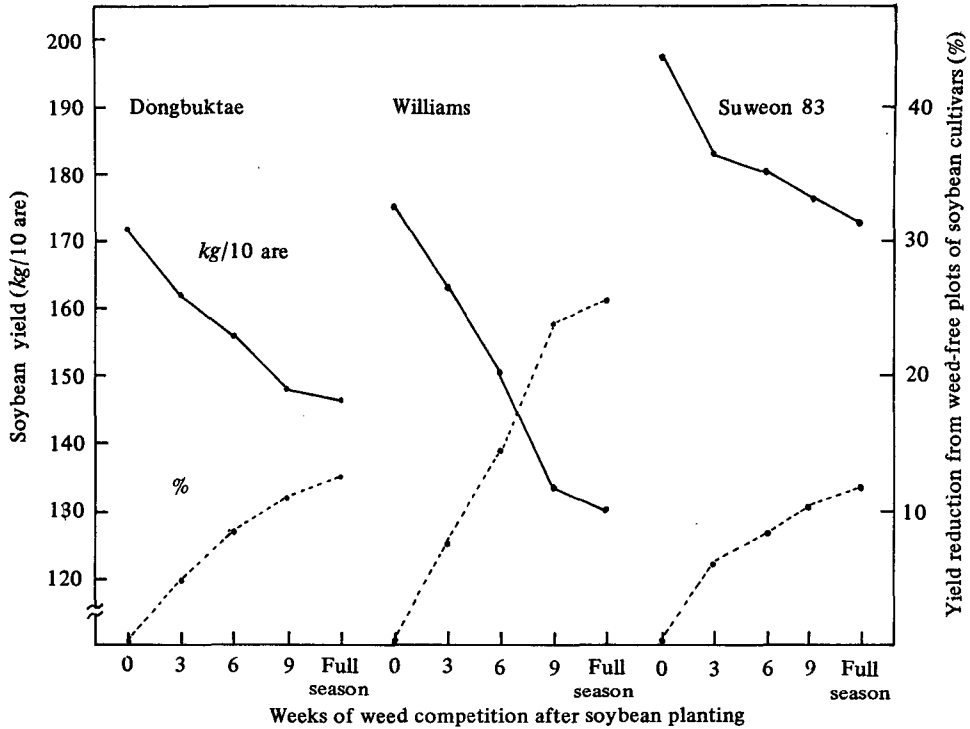


Fig. 1. Soybean yields as affected by duration of weed competition and soybean cultivars (Yields are averages of 2 plant spacings).

LSD 0.05 between competition times within soybean cultivars 7.5kg/10 are.

摘 要

공품종 東北太, 水原 83 號와 Williams 를 供試하여 콩의 栽植距離 60×15 cm 나 45×20 cm 에 播種하고 3 週 간격으로 除草時期를 달리 하였을때 콩과 雜草와의 競合關係를 究明하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

- Williams 의 CGR 과 LAI 는 東北太와 水原 83 號보다 적으며 雜草競合에 의하여 減少되는 傾向도 현저하였다.
- 雜草競合에 의하여 Williams 品種은 東北太, 水原 83 號와 比較하여 分枝數, 莢數 및 1000 粒種이 현저히 減少되었다.
- 콩의 收量은 栽植距離間에 統計的인 有意差를 인정할 수 없었으나 東北太와 水原 83 號는 45×20 cm 에서 그리고 Williams 는 60×15 cm 에서 收量이 높은 傾向이었다.
- 콩收量은 雜草放任區에서 東北太는 14.8%, 水原 83 號는 11.9% 減少되었으나 雜草에 對한

競合力이 弱하였던 Williams 는 25.5% 減少되었다.

引用文獻

- Blackman, C.E. and W.F. Templemen, 1938. The nature of competition between cereal crops and annual weeds. Jour Agri. Sci. 28: 247~271.
- Burnside, O.C. and W.L. Colville, 1964. Soybean and weed yield as affected by irrigation, row spacing, tillage and amiben. Weeds 12: 109~112.
- Godel, G.L., Relation between rate of seeding and yield of cereal crops in competition with weeds. Sci. Agri. 16: 165~168.
- Knake, E.L. and W.S. Fred, 1969. Effects of time of giant foxtail removal from corn and soybeans. Weed Sci. 17: 281~283.
- Kust, C.A. and R.R. Smith. 1969. Interaction of linuron and row spacing for control of yellow foxtail and barnyardgrass in soybeans. Weed

- Science 17: 489~491.
6. Lehman, W.F. and J.W. Lambert. 1960. Effects of spacing of soybean plants between and within rows on yield and its components. *Agron. J* 52 : 84~86.
 7. Mc Whorter, C.G. and E.E. Hartwig. 1972. Competition of Johnsongrass and cocklebur with six soybean varieties. *Weed Science* 20: 56~59.
 8. Oliver, L.R, R.E. Frans, and R.E. Talbert. 1976. Field competition between tall morningglory and soybean. *Weed Sci.* 24: 482~488.
 9. Pavlychenko, T.K. and J.B. Harrington. Competitive efficiency of weeds and cereal crops. *Can Jour. Rés.* 10: 77~94.
 10. Peters, E.J. *et. al.*, 1965. Interrelations of row spacings, cultivations and herbicides for weed control in soybeans. *Weeds.* 13: 285~289.
 11. Pyon, J.Y. and Y.R. Kim. 1978. Effect of weed competition time on the growth and yields of soybeans. *J. Korean Crop Sci. Soc.* 23: 86~89.
 12. Stanforth, O.W. and C.R. Weber 1956. Effects of annual weeds on the growth and yield of soybeans. *Agron. J.* 48: 467~471.
 13. Vengaris, J. *et. al.*, 1953. Plant nutrient competition between weeds and corn. *Agron. J.* 47: 213~216.
 14. Wax, L.M. and J.W. Pendleton, 1968. Effect of row spacing on weed control in soybeans. *Weed Science* 16: 462~495.
 15. Weber, C.R. and D.W. Stanforth. 1957. Competitive relationships in variable weed and soybean stands. *Agron. J.* 49: 440~444.

Summary

This study was designed to compare the competitiveness of various soybean cultivars to weeds at 60 x 15cm and 45 x 20cm plant spacing and different weed competition times. The results obtained may be summarized as follows;

1. LAI and CGR of 'Williams' soybeans was more significantly reduced with extended weed competition than 'Dongbuktae' and 'Suweon 83'.
2. Annual weed competition also more significantly reduced number of branches per plant, number of pods per plant and 1000 seed weight of 'Williams' than those of 'Dongbuktae' and 'Suweon 83'.
3. Soybean yields did not differ significantly between plant spacings but 'Dongbuktae' and 'Suweon 83' tended to produce yields higher at 45 x 20cm than at 60 x 15cm spacing; whereas 'Williams' tended to produce higher yields at 60 x 15cm spacing.
4. Annual weed competition reduced soybean yields 11.9% for 'Suweon 83', 14.8% for 'Dongbuktae', and 25.5% for 'Williams' which was least competitive to weeds.