

## 大豆와 一年生雜草와의 競合에 關한 研究

### I. 大豆와 雜草와의 競合時期가 大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響

卞 鍾 英·金 映 來

忠南大學校 農科大學

### Competitive Effects of Annual Weeds on Soybeans

#### I. Effect of weed competition time on the growth and yield of soybeans

Jong Yeong Pyon and Young Rae Kim

College of Agriculture Chungnam National University

#### ABSTRACT

The competitive effects of annual weeds on soybeans (*Glycine max.* (L.) Merr. 'Gwang Gyo') were studied on silt clay loam soil. Weeds allowed to grow in the row for 2, 4, 6, 8, 10 weeks after soybean planting and full season reduced soybean yields 6.5, 3.2, 10.7, 8.8, 24.4, and 44%, respectively. Reduction in leaf area index (LAI) and crop growth rate (CGR) of soybeans were closely correlated to percent soybean yield reduction. Weed competition showed to reduce the number of soybean pods per plant, the number of branches per plant, and plant height.

#### 緒 言

雜草는 水分, 養分 및 光에 대하여 作物과 競合을 하게 되므로 收量減少를 招來한다.<sup>2,4,5)</sup> 특히 *Vengaris*<sup>(15)</sup>는 雜草에 의하여 吸收된 상당한 量의 養分이 作物生産에 影響을 미치는 制限因子가 된다고 報告하였다. 雜草에 의한 競合程度는 作物과 雜草의 種類<sup>(6)</sup> 雜草와 作物의 密度, 雜草의 生育期間<sup>2,5,8)</sup>, 雜草의 分布<sup>(8)</sup> 등에 의하여 좌우된다.

美農務省의 報告<sup>(14)</sup>에 의하면 雜草는 年約 17%의 大豆 收量을 減少시키고 있으며, 雜草는 生育初期부터 競合하기 시작하여 全生育期間을 통하여 콩과 競

합하므로 콩의 收量을 減少시킨다<sup>(12)</sup>.

콩과 雜草와의 競合은 빠른경우 콩 播種後 3週부터 일어나기 시작하거나<sup>(12)</sup> 或은 雜草가 콩의 生育後期에 비로소 收量을 減少시킨 例도 있다.<sup>9,12,16)</sup> 그리고 雜草競合에 의한 콩의 收量減少는 雜草乾物重과 比例하며<sup>7,9,11,12)</sup> 作物과 함께 發生한 雜草는 그후에 發生한 雜草보다 競合力이 强하다.<sup>(2,9)</sup>

美國을 비롯한 다른 나라에서는 一年生 雜草와의 競合에 의한 콩의 收量減少를 究明하기 위하여 많은 實驗이 수행되었으나<sup>1,6,7,9,10,12,13,16)</sup> 우리나라에서는 아직 이 分野에 대한 研究가 거의 되어 있지 않다. 따라서 콩과 雜草와의 競合時期 및 雜草競合에 의한 콩의 收量減少를 推定하므로써 一年生雜草를 合理的이고 經濟的으로 防除할 수 있는 콩의 省力栽培體系를 確立하기 위하여 필요한 基礎資料를 提供하기 위하여 본 實驗을 실시하였다.

#### 材料 및 方法

콩의 品種은 光敎를 供試하였으며 5月 17日에 條播하였다.

施肥量은  $N:P_2O_5:K_2O=4:6:6$ kg/10a을 基肥로 施用하였으며 기타 耕種管理는 忠淸南道 農村振興院 콩의 標準栽培法에 準하였다. 供試土壤의 理化學的 性質은 表1에서 보는 바와 같다.

콩의 生育時期에 따라 雜草를 0, 2, 4, 6, 8, 10週後 및 全生育期間에 손으로 雜草를 除去한 후에 大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響을 조사하였다.

Table 1. Chemical properties of applied soil

pH	O. M.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	CEC	K	Ca	Fe
6.53	1.5%	196.9ppm	55.8ppm	7.2me/100g	0.09me/100g	5.2me/100g	4,000ppm

콩의 生育時期중 3회에 걸쳐 自動葉面積 測定器에 의하여 콩의 葉面積(LAI)을 測定하였다. 平均生長率(CGR)은 單位時間當 單位土地面積當 植物體의 平均增加率을 뜻하며 生育중기에 3회에 걸쳐 콩의 地上部 乾物重을 計量하여 다음 공식에 의하여 얻었다.

$$CGR = (W_2 - W_1) / (t_2 - t_1)$$

W<sub>1</sub>: 1차 地上部 乾物重    W<sub>2</sub>: 2차 地上部 乾物重  
t<sub>1</sub>: 1차 收穫日字        t<sub>2</sub>: 2차 收穫日字

콩의 草長, 收量 및 收量構成要素는 가운데 4열을 收穫한 후에 調査하였다.

試驗區 配置 및 調査成績의 統計分析은 亂塊法 三 反覆을 적용하였고 處理間의 平均値의 比較는 Duncan의 多重檢定法에 依하였다.

### 結果 및 考察

本 實驗園場에서 많이 發生한 優占雜草는 禾本科雜草인 피, 바랭이, 참방동산이와 廣葉雜草의 여뀌, 쇠비름, 썩, 명아주, 자귀풀 등이었다.

콩과 雜草와의 競合에 依한 葉面積 差異는 그림1에

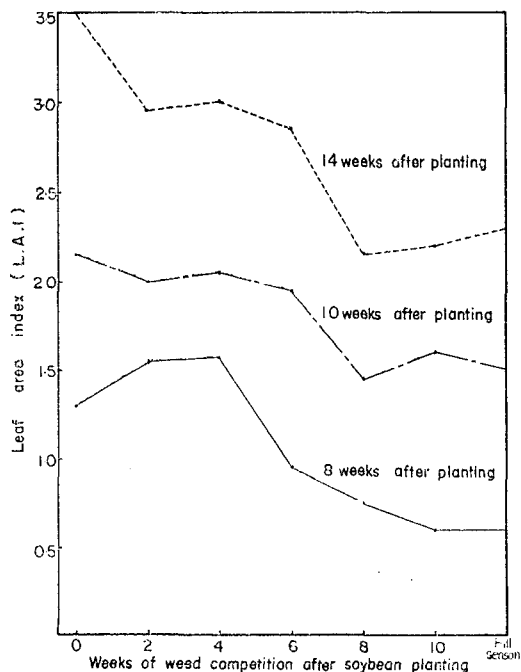


Fig. 1. Effect of weed competition time on soybean LAI

서 보는 바와 같이 雜草와의 競合期間이 길어짐에 따라 LAI는 현저히 적어지는 경향이였다.

콩의 잎생장은 콩의 生育初期에 雜草와 競合하였을 때 크게 抑制되지 않았다. 즉 6週이전까지만 雜草를 除去하기 시작하면 콩의 光合性 部位는 크게 減少되지 않았으며 10~14週에 조사하였을 때 7~19% LAI가 減少되었다. 그러나 콩의 生育後期까지 雜草와 競合하면 LAI가 현저히 減少된 結果 光合性 作用이 더 적게 일어나기 때문에 乾物生産量과 콩의 收量이 減少된 것으로 생각된다.

콩의 平均生長率(CGR)은 雜草와의 競合期間이 길어짐에 따라 雜草에 依한 콩의 生育抑制가 심하여 生長速度는 느렸으며 全生育期間 雜草와 競合하였을 때는 完全除草區에 비하여 42~46% 生長速度가 느렸다 (그림 2)

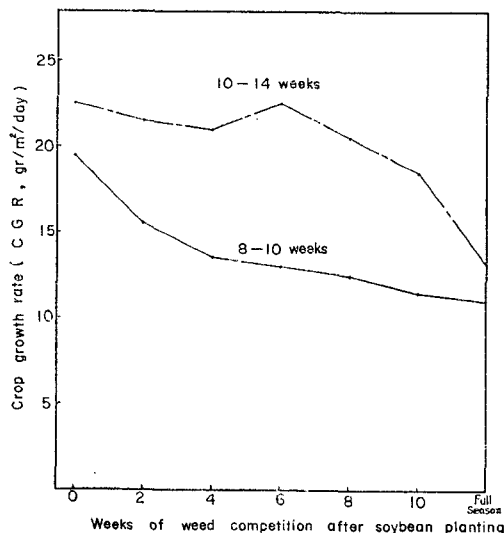


Fig. 2. Effect of weed competition time on soybean CGR

表2와 그림 3에서 보는 바와 같이 雜草와의 競合期間이 길어짐에 따라 雜草에 依한 水分, 養分 및 光에 대한 競合이 심하게 일어나 콩의 收量은 현저히 減少되었다. 많은 일년생 잡초는 왕성히 生長하여 콩위를 덮어 光의 침투를 감소시키고 養分을 탈취하므로써 콩의 수량을 감소시킨 것으로 생각된다. 1977年 6~7 월에 가뭄이 심하여 雜草를 除去하지 않은 試驗區에서 콩은 萎凋現象이 顯著하게 나타났고 도복이 많이

된 것을 관찰하였다. 播種後 4週 이전까지 雜草를 除去하기 시작하면 3~6%의 收量減少가 있었으나 8週以後부터는 收量減少가 顯著하여 雜草放任區에서는 完全除草區에 비하여 44%減少되었다. 播種後 8週는 營養生長期에서 生殖生長期로 轉換하는 時期에 該當되었으며 그 이후는 콩의 收量에 크게 影響을 미치는 것으로 解析된다.

Table 2. Effect of weed competition time on soybean yields and components of yield

Duration of weed competition (weeks)	Yield (kg/10a)	Plant height (cm)	Branches/plant (No.)	Pods/plant (No.)
0	251.8 <sup>a*</sup>	62.6 <sup>a</sup>	6.4 <sup>a</sup>	53.9 <sup>a</sup>
2	235.5 <sup>abc</sup>	64.0 <sup>a</sup>	5.5 <sup>b</sup>	43.9 <sup>ab</sup>
4	243.7 <sup>ab</sup>	64.5 <sup>a</sup>	5.3 <sup>bc</sup>	46.9 <sup>ab</sup>
6	224.8 <sup>abcde</sup>	61.8 <sup>a</sup>	5.2 <sup>bed</sup>	43.8 <sup>ab</sup>
8	229.7 <sup>abcd</sup>	56.3 <sup>a</sup>	4.8 <sup>cde</sup>	44.2 <sup>ab</sup>
10	190.4 <sup>de</sup>	57.3 <sup>a</sup>	4.7 <sup>cdef</sup>	37.8 <sup>b</sup>
Full season	141.7 <sup>f</sup>	58.0 <sup>a</sup>	4.7 <sup>cdef</sup>	34.5 <sup>c</sup>

\* Means within columns followed by the same letter are not different at the 5% level as determined by Duncan's multiple range test.

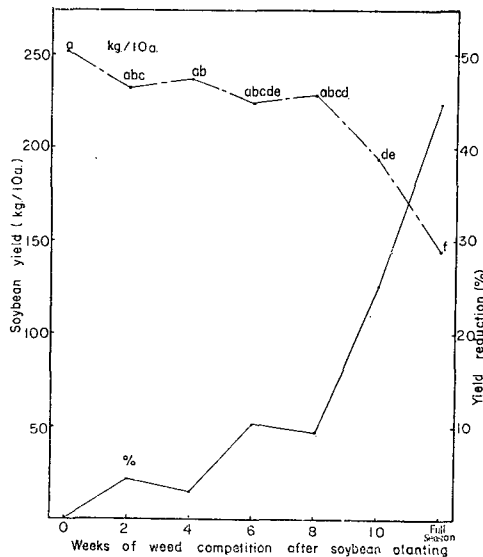


Fig. 3. Soybean yields as affected by duration of weed competition.

콩의 初期生育抑制를 막고 除草時間을 短縮시키기 위하여 可能한 한 콩의 生育初期에 除草를 하여야겠으나 늦어도 播種後 4週 이전까지는 雜草를 除去하기 시작해야 할 것이다. 特定 雜草 Cocklebur, Sickepod와 콩과 4週까지 競合한 경우 콩의 收量은 크게 減少

되지 않았으며 (1,13) 사탕무의 경우 5~9週까지 雜草와 競合하여도 收量減少는 없었다고 보고하였다 (6)

콩의 草長은 雜草와의 競合期間이 길어짐에 따라 더 짧아지는 傾向이었으나 統計的으로 有意的인 差異는 없었다. (表2). 콩의 分枝數도 雜草와의 競合期間이 길어짐에 따라 적었으며 特히 播種 後8週에 雜草를 除去하였을 때 分枝減少가 顯著하였다. 콩의 株當莢數도 같은 傾向이었으며 播種 後10週부터 顯著히 줄어들었다. (表 2).

콩의 收量과 株當莢數 및 分枝數間에는 有意相關을 나타내었으며 (表 3), 雜草에 의한 競合에 의하여 콩의 分枝와 莢數가 減少되었기 때문에 收量이 減少된 것으로 생각된다. 콩의 收量과 LAI 및 CGR과의 關係도 有意相關을 나타내었다 (表 3). 즉 雜草와의 競合에 의하여 콩의 生育이 抑制되어, 다시말하면 LAI와 CGR이 減少되었기 때문에 콩의 收量에 影響을 미친 것으로 思料된다.

Table 3. Correlation between soybean yield and characters that influence on the components of yield at different duration of weed competition

Characters	Soybean yield	
	Correlation (r)	Linear regression equation (Y)
Plant height	0.61	$\hat{Y} = -142.53 + 5.91X$
LAI	0.78*	$\hat{Y} = 78.08 + 51.95X$
CGR	0.96**	$\hat{Y} = 4.09 + 10.86X$
No. branches/plant	0.69*	$\hat{Y} = -12.20 + 43.79X$
No. pods/plant	0.90**	$\hat{Y} = 25.49 + 5.56X$

### 摘 要

콩과 一年生雜草와의 競合時期과 雜草競合에 의한 콩의 收量減少를 推定하기 위하여 播種後 2週間隔으로 10週까지 그리고 全生育期間동안 雜草를 除去하지 않고 그 이후 除草하였을 때 콩의 生育 및 收量에 미치는 影響을 調査하였으며 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 本實驗園場의 優占雜草는 피, 바랭이, 참방동산이, 여뀌, 쇠비름, 삭, 명아주 등이었다.
2. 雜草와의 競合期間이 길어질수록 콩의 生長이 抑制되어 콩의 LAI와 CGR이 크게 減少되었다.
3. 草長, 株當分枝數 및 株當莢數도 雜草와의 競合期間이 길어짐에 따라 減少하는 傾向이었다.
4. 콩의 收量은 播種後 4週 以前까지 雜草를 除去하기 始作한 경우 雜草의 競合에 의하여 3~6% 減少되

있으나 8週以後에 除草를 하면 收量減少가 심하였다.

5. 콩의 收量과 草長을 除外한 LAI, CGR, 株當莢數 및 分枝數間에는 有意相關을 나타내었다.

### 引用文獻

1. Barrentine, W. L. 1974. Common cocklebur competition in soybeans. *Weed Sci.* 22:600-603.
2. Burnside, O. C. and G. A. Wicks. 1969. The effect of weed removal treatments on sorghum growth. *Weed Sci.* 15:204-207.
3. Burnside, O. C. 1968. Control of wildcane in soybeans. *Weed Sci.* 16:18-22.
4. Dawson, J. H. 1964. Competition between irrigated field beans and annual weeds. *Weed Sci.* 12:206-208.
5. Dawson, J. H. 1965. Competition between irrigated sugarbeets and annual weeds. *Weed Sci.* 13:245-249.
6. Eaton, B. J, K. C. Feltner, and O. G. Russ. 1973. Venice mallow competition in soybeans. *Weed Sci.* 21:89-94.
7. Knake, E. L. and F. W. Slife, 1962. Competition of *Setaria faberii* with corn and soybeans. *Weeds* 10:26-27.
8. Knake, E. L. and F. W. Slife, 1965. Giant foxtail seeded at various times in corn and soybeans, *Weeds* 13:331-334.
9. Knake, E. L. and W. S. Fred, 1969. Effects of time of giant foxtail removal from and soybeans. *Weed Sci* 17:281-283.
10. McWhorter, C. G. and E. E. Hartwig, 1972. Competition of johnsongrass and cocklebur with six soybean varieties. *Weed Sci.* 20:56-59.
11. Moolani, M. K. and F. W. Slife, 1960. The competitive effects of various intensities of pigweed on the development of corn and soybeans. *Proc. N. Cent. Weed Centr. Conf.* 17:26.
12. Staniforth, O. W. and C. R. Weber 1956. Effects of annual weeds on the growth and yield of soy beans. *Agron. J.* 48:467-471.
13. Thurlow, D. L. and A. Buchanan 1972. Competition of sicklepod with soybeans. *Weed Sci.* 20:379-384.
14. United States Department of Agriculture. 1965. A survey of extent and cost of weed control and specific weed problems. *ARS* 34:23-1.
15. Vengaris, J. *et al.* 1953. Chemical competition of weeds and accompanying crop plants. *Agron. J.* 45:213-219.
16. Weber, R. C. and D. W. Staniforth. 1957. Competitive relationship in variable weed and soybean stands. *Agron. J.* 49:440-444.

### SUMMARY

Competition studies were conducted in order to determine the critical period of weed competition and to estimate soybean yield losses due to weeds. The results obtained may summarized as follows:

1. Major weeds on experimental plots were barnyardgrass, crabgrass, rice flatsedge, smartweed, purslane, mugwort, and lambsquarter.

2. LAI and CGR of soybeans were significantly reduced with extended weed competition.

3. Annual weed competition also reduced plant height, number of branches per plant and number of pods per plant.

4. Soybean yields declined with extended competition but did not significantly differ from the control until at least 4 weeks of weed competition. Soybean yields declined sharply with weeks or more of competition with the natural weed competition as much as 44% with full season weed competition.

5. The effect of weed competition on LAI, CGR, number of branches per plant and number of pods per plant except plant height correlated directly with soybean yields.