

# 植物生長調節劑處理가 大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響

鄭鎰玟\* · 金基駿\*

## Effect of Plant Growth Regulator(TIBA, ABA, DGLP) Treatment on Growth and Seed Yield of Soybean (*Glycine max* L.)

Ill Min Chung\* and Ki June Kim\*

### ABSTRACT

Three growth regulators, TIBA(2, 3, 5-Triiodobenzoic acid), ABA(Absciscic acid) and DGLP were sprayed on soybean plants sown on April 25 and May 10 to investigate those effect on growth and yield of Hwangkeumkong cultivar. TIBA or ABA reduced stem length, and lodging, however, increased stem diameter podding rate, number of pods and seeds per plant, and seed yield. Among 3 growth regulators TIBA was most effective to healthy growth and to increase of seed yield. Optimum treatment method for healthy plant growth and higher grain yield was 2-3 times spray with 5-day interval from 6 leaf stage (V6) of soybean plants. Soybean seed yield in the plot of TIBA treatment with 3 times from 6 leaf stage was 20% higher both in early and ordinary seeding field than those of non-treatment plots.

### 緒 言

우리나라 여름 발작물중 주류를 이루며 전체 豆類栽培面積의 약 73.7%를 차지하는 大豆는 그 수량성이 10a 당 150 kg 내외로써 미국이나 일본보다 낮아서 국제경쟁력면에서 불리한 위치에 있다. 大豆는 환경에 매우 민감한 作物이기 때문에 栽培上 많은 제약을 받고 있는데, 남부지방에서 주로 麥後作으로 栽培되는 秋大豆型은 생육기간이 짧아 충분한 個體生育량을 확보할 수 없어 收量增大를 기대하기 어렵다.

이를 補完하기 위해서 早播하면 秋大豆型은 感光性이 높으므로 徒長, 蔓化, 過繁茂하고 倒伏이 심하여 着花, 結實이 불량해진다. 秋大豆型을 早播하여 충분한 個體當 生育량을 확보하면서도 徒長 및 過繁茂의 피해를 억제하기 위해서는 植物生長調節劑를 利用하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다.

大豆에 대한 TIBA의 處理效果를 살펴보면<sup>3,4,5</sup>,

6,9,10,11,12,14) 밀식재배시 과도한 영양생장 억제로 인한 受光態勢의 개선, 경장단축에 의한 도복방지, 그리고 分枝數, 株當莢數 및 結莢率이 증가하여 증실수량이 증가하였다. 그러나 大豆에 관한 ABA<sup>2,7,8</sup>와 DGLP 處理效果에 관한 研究報告는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 實驗에서는 植物生長調節劑인 TIBA, ABA 및 DGLP의 처리가 콩의 生育 및 收量形質과 收量에 미치는 영향을 조사하였으며 얻은 결과를 이에 보고한다.

### 材料 및 方法

本 실험은 1986年 建國大學校 農科大學 실습포장에서 수행하였다. 공시품종은 황금콩이며, 生長調節劑로는 TIBA(2, 3, 5-Triiodobenzoic acid), ABA(Absciscic acid), DGLP를 사용하였다. 처리내용은 主區에 2회의 播種期, 즉 4월 25일에 파종한 早播區와 5월 10일에 파종한 適播區를 두었

\* 建國大學校 農科大學(College of Agriculture, Kon-kuk University, Seoul 133-701, Korea) <88. 12. 12 接受>

고, 細區로는 3 종류의 生長調節劑를 두었으며 細細區에 4 종류의 처리횟수, 즉 제 6엽기부터 5일 간격으로 1회처리(V6), 2회처리(V6+5D), 3회처리(V6+5D+5D), 및 무처리구를 두었다. 細細區 배치법 3反復으로 圃場設計를 하였으며 처리한 生長調節劑의 농도는 모두 20 ppm 이었고 處理方法은 葉面撒布였다. 栽植距離는 60×10 cm 로 2粒씩 點播하고 발아후 슈아서 1本씩 남겼으며 施肥는 標準施肥量(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O : 4-7-6 kg/10a)을 전량 基肥로 사용하였고 기타 관리는 大豆의 표준재배법에 준하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 生育形質의 變化

#### 가. 莖直徑

生長調節劑 處理에 따른 莖直徑의 變化를 살펴보면(表 1) 適播보다는 早播할 경우에 줄기가 굵었으며 TIBA, ABA 또는 DGLP를 처리한 경우 無處理에 비하여 莖直徑이 증대하였다.

3가지 生長調節劑중에서는 TIBA 처리가 ABA, DGLP 處理에 비하여 莖直徑 증대효과가 컸고 ABA와 DGLP 處理間에는 차이가 없었다.

6葉期에 1회 處理한 경우에도 莖直徑은 증대되었으나 處理回數를 3회까지 늘릴수록 줄기는 더 굵어졌다.

#### 나. 莖長

處理別 莖長의 變化를 살펴보면(표 1, 그림 1) 適播보다는 早播할 경우에 主莖의 길이가 짧았으며

TIBA, ABA 또는 DGLP를 處理할 경우 無處理에 비하여 莖長이 단축되었다.

3가지 生長調節劑중에서는 TIBA 처리가 ABA, DGLP 처리에 비하여 莖長短縮효과가 컸고 ABA, DGLP 처리 순으로 莖長短縮효과가 나타났다.

6葉期 1회 처리한 경우에도 莖長의 短縮效果는 있었으나 처리횟수를 3회처리까지 늘릴수록 줄기는 계속 짧아졌다. 그러나 適播의 경우 DGLP 1회 처리는 無處理와 差異가 없었으며 3회처리의 경우도 2회처리와 差異가 없었다.

生長調節劑處理에 따른 莖長短縮 效果는 早播區의 TIBA 3회처리에서 가장 크게 나타났다.

그림 1의 結果로써 TIBA나 ABA를 大豆의 生育중 撒布하면 과도한 줄기 伸長을 抑制시킬 수

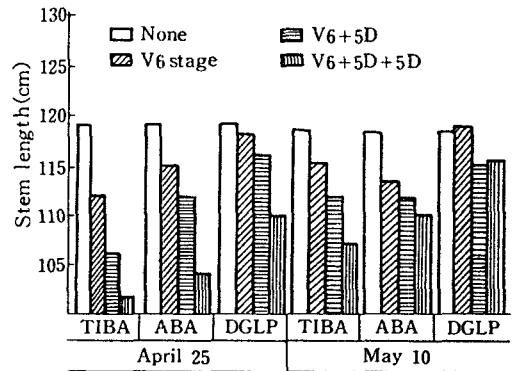


Fig. 1. Variation of stem length of soybean plants treated with three growth regulators and four spraying time levels.

(D: Sprayed 5-day after former spraying)

Table 1. Comparison of growth characteristics of matured soybean plants grown under different seeding dates, and different kinds and spraying times of growth regulators.

Treatments		Stem diameter (cm)	Stem length (cm)	No. of nodes/plant	No. of branches/plant	Lodging* score (1-5)
Seeding date	April 25	1.05	113.13	16.75	5.30	3.12
	May 10	0.98	114.77	14.84	4.55	3.74
	L.S.D .05	0.03	1.11	0.44	0.15	0.08
Plant growth regulators	TIBA	1.07	111.85	16.00	5.08	3.34
	ABA	1.00	113.27	15.77	4.83	3.46
	DGLP	0.97	116.73	15.66	4.86	3.49
	L.S.D .05	0.01	0.88	0.35	0.10	0.06
Spraying times**	None	0.93	118.96	15.39	4.36	4.25
	V6 stage	0.98	115.84	15.64	4.83	3.66
	V6+5D	1.02	112.52	15.91	5.15	3.22
	V6+5D+5D	1.12	108.49	16.26	5.35	2.58
	L.S.D .05	0.02	1.78	0.36	0.09	0.09

\*1: Lihighly resistant~5: highly susceptible. \*\* Sprayed at V6 stage with additional 5-day interval spray.

있으며 이와같은 效果는 早播區나 適播區에서 다같이 나타남을 알 수 있었다. 이와같은 결과는 Basnet 등의 4, 8, 9, 10, 15, 18, 20, 21) 研究報告와도 一致하는 것으로서 植物生長抑制劑를 生長中에 살포하면 頂端에 있는 어린 잎에서 일어나는 生長호르몬의 生成作用이 저해되기 때문이라고 생각된다.

다. 主莖節數

主莖節數의 경우에는(표 1) 適播보다는 早播할 경우에 마디數가 많아졌으며 TIBA와 ABA를 각각 處理한 경우에는 無處理에 비하여 마디수가 增加하였으나 DGLP 處理效果는 나타나지 않았다.

3가지 生長調節劑 중에서는 TIBA의 處理效果가 가장 크게 나타났고 6葉期 1회 처리에 의해서는 無處理區와 主莖節數의 차이가 없었으나 2회 및 3회 處理區에서는 主莖節數가 많아졌다.

본 實驗에서는 早播하여 TIBA를 3회 처리한 경우에 主莖節數가 가장 많아 홍 등 14)의 大豆에 대한 TIBA 處理實驗 결과와 一致하였으나 그들은 TIBA의 처리농도를 增加시켰을 때 主莖節數가 증가되지 않았다고 報告하여 본 實驗의 TIBA 處理에 의한 節數增加는 藥劑濃度보다는 처리횟수의 영향을 더 크게 받았기 때문인 것으로 생각된다.

結果적으로 TIBA나 ABA와 같은 生長調節劑 處理는 절간의 效果的인 短縮을 초래하여 主莖長이 단축되는 반면 마디數가 증가되어 수량에 영향을 미칠 것으로 생각하였다.

라. 分枝數

각 處理間 分枝數를 비교해 보면(표 1) 早播할 경우 適播에 비하여 分枝가 약간 많았으며 TIBA, ABA 또는 DGLP를 處理한 경우 無處理에 비하여 分枝數가 증가하였다. 3가지 生長調節劑中에는 TIBA 처리가 ABA나 DGLP 처리에 비하여 分枝數 증가 효과가 더 컸고 ABA나 DGLP 處理間에는 차이가 없었다. 6葉期 1회 처리한 경우에도 分枝數는 증가되었으나 처리횟수를 3회까지 늘릴수록 分枝數는 더욱 많아졌다.

결과적으로 生長調節劑 處理에 따른 分枝數變化도 절수 변화와 類似한 경향을 보였는데 제 6엽기가 유효분지수 確保에 가장 중요한 시기라고 한 기존의 研究報告 16)를 감안할 때 麥後作的 경우에는 營養生長 期間이 짧기 때문에 분지수 증대를 위하여는 藥劑處理 시기를 잘 맞추는 일이 중요할 것으로 생각된다.

마. 倒伏

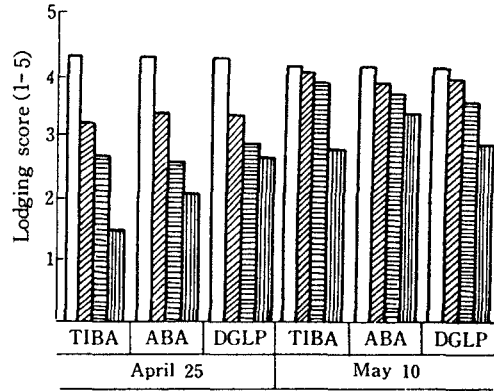


Fig. 2. Variation of lodging score of soybean plants treated with three growth regulators (Refer to Fig.1).

倒伏防止에 대한 각 處理의 影響을 보면(그림 2) 早播할 경우 適播에 비하여 倒伏이 적게 발생하였으며 TIBA, ABA 또는 DGLP를 처리한 경우 無處理에 비하여 倒伏이 크게 輕減되었다.

3가지 生長調節劑 중에는 TIBA 처리가 ABA나 DGLP 처리에 비하여 倒伏輕減效果가 가장 컸고 ABA나 DGLP 처리간에는 差異가 없었다. 6엽기 1회 처리한 경우에도 倒伏이 輕減되었으나 처리횟수를 3회까지 늘릴수록 倒伏은 더욱 減少되었다. 또한 生長調節劑 處理에 따른 倒伏防止效果는 早播할 경우 TIBA 處理에서 처리횟수를 늘릴수록 倒伏防止效果가 확실하였으며 ABA 處理에서도 비슷한 경향을 나타냈다.

이와같은 결과는 生長調節劑 處理가 倒伏防止에 효과적이라는 기존의 報告 3, 4, 5, 6, 13, 17, 20) 와 일치하는 바 倒伏의 정도는 播種期, 生長抑制劑, 處理時期 및 처리횟수에 따라서 영향을 받는다고 할 수 있다. 生長調節劑 處理에 의한 倒伏輕減效果는 莖直徑의 증대와 莖長短縮에 의해서 나타난 결과로 생각되며 早播할 경우 도장에 의해서 誘發되는 倒伏의 피해를 輕減시키는데 生長調節劑 處理가 크게 기여한 것으로 생각된다.

2. 收量構成要素 및 收量의 變異

가. 結莢率

각각의 處理에 따른 結莢率의 變異를 보면 早播나 適播間에 結莢率의 차이는 認定되지 않았으나 TIBA나 ABA를 處理할 경우 無處理에 비하여 結莢率이 높아졌으며 DGLP 處理效果는 나타나지 않았다(표 2). 3가지 生長調節劑中에서는 TIBA 처리

**Table 2.** Comparison of characteristics of soybean plants grown under different seeding dates and the spraying methods of growth regulators.

Treatment		Podding rate (%)	Pod No. /plant	Seed No. /plant	100-grain weight (g)	Yield index (%)
Seeding date	April 25	24.49	147.39	227.62	25.06	110.83
	May 10	22.28	144.34	221.60	24.82	104.84
	L.S.D .05	N.S	2.62	7.53	N.S	1.42
Plant growth regulators	TIBA	25.57	149.21	230.65	25.93	111.91
	ABA	22.94	146.46	222.65	24.79	106.70
	DGLP	21.64	141.92	220.52	24.12	104.90
	L.S.D .05	0.50	0.88	2.35	0.96	0.67
Spraying times	None	21.35	142.50	209.27	24.05	100.00
	V6 stage	21.49	142.25	221.89	23.50	105.82
	V6+5D	24.22	146.15	228.22	24.68	109.31
	V6+5D+5D	26.41	152.58	239.05	27.57	116.22
	L.S.D .05	0.48	1.18	3.09	0.78	0.69

구에서 結莢率이 크게 增大되었으며 6엽기 1회 處理한 경우는 TIBA 처리에서는 結莢率이 增大되었으나 ABA 또는 DGLP 처리의 경우에는 無處理와 差異가 없었다(그림 3).

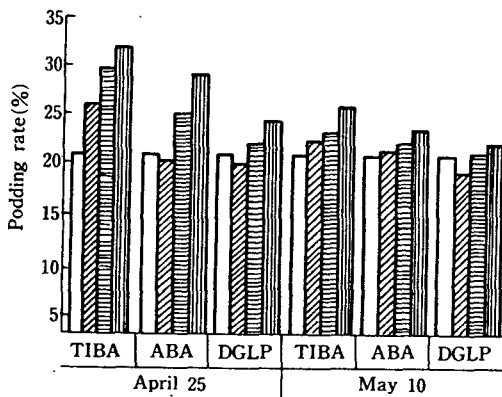
그러나 처리횟수를 2~3회로 늘리면 結莢率은 增大되었다. 이와같은 결과는 기존의 研究報告<sup>5,15,16,18)</sup>와 類似한 傾向이었는데 이는 生長調節劑處理로 인해 莖直徑이 굵어져 倒伏이 減少되고 과도한 營養生長을 抑制하여 불량한 環境에 대한 抵抗性 增大와 生育의 均衡을 유지하였기 때문인 것으로 推定된다.

나. 株當莢數

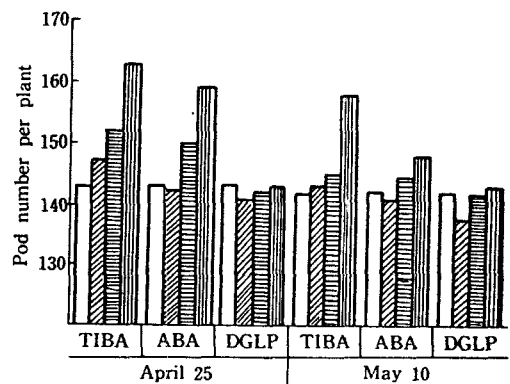
栽培時期別로 生長調節劑를 處理한 경우의 株當莢數를 보면(표 2, 그림 4) 早播할 경우 適播에 比하여 莢數가 많았으며 TIBA 또는 ABA를 處理한

경우는 無處理에 比하여 莢數가 증가하였으나 DGLP 處理效果는 나타나지 않았다.

3가지 生長調節劑에는 TIBA 處理區의 株當莢數가 가장 많았고 다음이 ABA 處理區였다. 6엽기 1회 처리한 경우 TIBA 처리를 제외하고는 無處理에 比하여 약간의 減少를 보였으나 차이는 없었고 처리횟수를 2회 이상으로 늘릴 경우 莢數는 增加하였다. 生長調節劑 處理에 따른 株當莢數의 증가는 早播의 경우 TIBA나 ABA를 3회 처리하는 것이 效果가 매우 컸으며 適播區에서는 TIBA 3회 處理區에서만 株當莢數 증가가 현저하였다. 이와같은 結果는 生長調節劑 處理로 莢數가 增大되었다는 보고<sup>5,14)</sup>와 一致하였는데 이는 生長抑制劑 處理로 節數 및 分枝數의 증가와 結莢率의 향상 및 倒伏의



**Fig. 3.** Variation of podding rate of soybean plants treated with three growth regulators (Refer to Fig. 1).



**Fig. 4.** Variation of pod number per plant of soybean plants treated with three growth regulators (Refer to Fig. 1).

輕減에 基因한 것으로 추정된다.

다. 株當粒數

生長調節劑 處理에 따른 株當粒數의 變化를 살펴 보면(표 2) 早播區와 適播區間에 粒數의 差異가 인정되지 않았으며 TIBA, ABA 또는 DGLP 를 處理한 경우 無處理에 비하여 粒數가 증대하였다. 3 가지 生長調節劑 中에는 TIBA 처리가 ABA 또는 DGLP 處理에 비하여 粒數가 많았으며 ABA와 DGLP 처리 사이에는 粒數 差異가 없었다.

6엽기 1회 처리한 경우에도 粒數는 증가하였으나 처리횟수를 3회까지 늘릴수록 粒數는 더욱 증가하였다.

이는 生長調節劑 處理로 도장현상이 억제되어 수광체계를 양호하게 함으로써 生育中期 이후의 光合成을 조장하여 株當莢數를 증가시키고 結莢比率을 향상시켰기 때문이라고 생각된다.

그러나 Greer<sup>12)</sup>는 生長調節劑 처리가 오히려 種子生産을 減少시켰다고 보고하여 본 實驗結果와는 일치하지 않았는데 이러한 問題에 대해서는 앞으로 좀더 깊은 研究가 이루어져야 하겠다.

다. 백립중

播種期別 生長調節劑 處理에 따른 100粒重의 變化를 살펴보면(표 2) 早播나 適播할 경우에 100粒重의 차이는 없었으며 TIBA를 처리한 경우에만 無處理에 비하여 100粒重이 증대하였다.

生長調節劑를 1회 또는 2회 처리한 경우에는 無處理와 差異가 없었으나 3회 처리한 경우에는 백粒重이 크게 증대하였다. 生長調節劑別로 보면 TIBA나 ABA를 3회 처리한 경우에만 早播 및 適播區에서 모두 백립중이 증대되었다.

一般的으로 大豆의 莢중은 품종의 遺傳的 特性으로서 환경조건, 播種期의 영향을 비교적 적게 받는 것으로 알려져 있는데 본 실험의 結果를 종합하여 보면 粒重증대에 영향을 미치는 要因은 生長調節劑 종류와 처리횟수라고 할 수 있다. 이는 Bauer<sup>5)</sup>의 研究結果와 一致한다.

마. 수량

播種期別 生長調節劑 處理에 따른 수량의 變化를(표 2, 그림 5) 살펴보면 早播할 경우 適播에 비하여 수량이 많았으며 TIBA, ABA 또는 DGLP 를 처리한 경우 無處理에 비하여 수량이 증가하였다.

3 가지 生長調節劑 中에는 TIBA가 ABA나 DGLP를 處理한 것에 비하여 수량증가 효과가 컸고

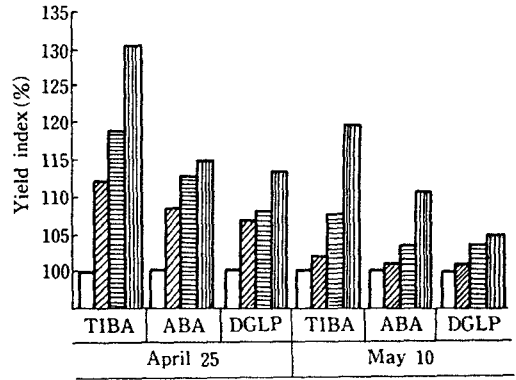


Fig. 5. Variation of Yield index of soybean plants treated with three growth regulators (Refer to Fig.1).

適播의 경우에만 ABA 처리가 DGLP 처리에 비하여 수량이 많았다. 6엽기 1회 처리한 경우에도 수량은 증가하였으나 처리횟수를 3회까지 늘릴수록 수량은 계속 증가하였다.

無處理區에 비하여 10% 이상의 수량이 增大된 處理區는 早播區에서 TIBA 1회 이상 처리한 경우와 ABA 2회 이상 처리구, DGLP 3회 처리구였으며 適播區에서는 TIBA 3회 처리구와 ABA 3회 처리구였다. 특히 TIBA 3회 처리구는 早播나 適播에서 모두 20% 이상의 높은 증수율을 보였다. 이와같은 結果는 Fisher<sup>9)</sup>가 報告한 바와 같이 生長抑制劑의 處理濃度에 관계없이 生長調節劑 處理에 의하여 莖直徑이 굵어져 倒伏에 대한 抵抗性이 강해지고 節數와 分枝數 증가 등에 의한 個體當 莢數, 粒數 및 粒重 등이 증가되었기 때문이라 생각된다.

摘 要

秋大豆型品種을 早播 또는 適播 栽培하여 個體當 生育量을 증대시키면서 健全한 生育을 유도하기 위하여 生長調節劑를 處理하였을 때 이들이 콩의 生育 및 수량형질에 영향을 미치는 바를 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 早播할 경우 適播에 비하여 主莖節數, 分枝數, 莢數, 100粒重 등의 형질들이 증가되는 경향을 보였으며 10 a當 수량도 8% 증가했다.

2. TIBA 또는 ABA 처리는 莖長短縮, 莖直徑 增大 및 倒伏輕減 등 健全한 生育을 유도하는데 效果의이었으며 結莢率 株當莢數 및 株當粒數를 증대시켜 總實수량이 6% 이상 증가하였다. 특히 TI-

BA 처리에 의해서는 12%의 수량이 증대되었다.

3. 生長調節劑 처리횟수에 있어서는 6엽기에서부터 5일 간격으로 2~3회 처리하는 것이 진실한 生育을 誘導하여 수량이 증대되었으며 3회 處理區에서는 倒伏輕減, 結莢率 및 千粒重 증대효과가 크게 나타나 16%의 수량이 증대되었다.

4. 본 實驗에 사용한 生長調節劑 중에서는 TIBA의 효과가 가장 좋아서 早播區나 適播區에서 모두 TIBA 3회 처리구에서 20% 이상의 수량이 증대되었다.

### 인 용 문 헌

1. 농수산부. 1986. 농림통계연보.
2. Addicott, F.T. and J.L. cyon. 1969. physiology of Abscisic acid and related substance. Ann. Rev. Plant physiol. 20 : 139-164.
3. Asharom, D.E. and W.L. Colville. 1966. Annual report on TIBA studies at Nebr. printed material.
4. Basnet, B.S., G.M. Paulsen and C.D. nickell. 1972. Growth and composition responses of soybean to some growth regulators. Agron. J. 64 : 550-552.
5. Baver, M.E., J.G. Sherbeck and A.J. Ohlrogge. 1969. Effect of rate, time and method of application of TIBA on Soybean production. Agron. J. 61 : 604-606.
6. Cathey, H.M. 1964. Physiology of growth retarding chemicals. Ann. Rev. Plant Physiology 15 : 275-302.
7. Charces, S. and B.E. Cadwell. 1970. Response of cultivars of soybean to synthetic Abscisic acid. Plant Physio 45 : 634-635.
8. El-Antably, H.M.M., P.F. Wareing and J. Hillman. 1967. Some physiological response to abscisic(dormin). Planta 73 : 74-90.
9. Fisher, J.A. 1955. Floral induction in soybean. Bot. Jour. 117 : 156-165.
10. Galston, A.W. 1947. The effect of 2,3,5-triiodobenzoic acid on the growth and flowering of soybean. Am. J. Bot. 34 : 356-360.
11. Ghorashy, S.R., W.L. Colville and D.L. Ashwarth. 1969. Effect of TIBA on morphology and anatomy of *Glycine max*. Crop Sci. 9 : 399-402.
12. Greer, H.A.L. 1964. Effect of growth regulators on reproduction in soybean. Ph. D. thesis, Iowa state Univ.
13. Greer, H.A.L. and I.C. Anderson. 1965. Response of soybean to TIBA under field condition. Crop Sci. 5 : 229-232.
14. 홍은희·박근용·손응룡. 1972. Regim-8에 의한 대두의 생장과 비중에 관한 연구. 한작지 11 : 121-125.
15. L.M. Wax and J.W. Pendleton. 1968. Influence of 2,3,5-triiodo benzoic action soybean planted in different cultural systems. Agron. Jour. 60 : 425-427.
16. Mishra, R.S., R.K. Panigrahi and S.C. Panda. 1976. Chemical regulation of sex expression in reto growth and yield in cucumber. Orissa Jour. Hort. 4 : 57-61.
17. Norden, A.J. and K.J. Frey. 1959. Factors associated with lodging resistance in oats. Agron. Jour. 51 : 335-358.
18. Robert, J.W. 1972. Plant growth substances in agriculture. W.H. Freeman and Company. 4 : 87-95.
19. Sach, R.M. and W.Hackett. 1972. Chemical inhibition at plant beight. Hort. Science. 7(5) : 440-446.
20. Son, E.R. 1970. Studies on growth inhibition of terminal buds in soybean plant with N-(m-tolyl) phtholamic acid. The Res. Rep. of O. R.D 13 : 37-40.
21. Thomas, J.A. and R.I. Donald. 1967. The system concept for increasing yield. Soybean Digest, Hudson, Iowa.
22. Fehr, W.R. C.E. Caviness, D.T. Burmood, and J.S. Pennington. 1979. Stage of development discriptions for soybeans, *Glycine max*. (L.) Merrill. Crop Sci. 33 : 929-933.
23. Zimmerman and A.E. Hitch-cort. 1942. Flowering habit and correation of organs modified by TIBA. Boyce Thompson Inst. for Plant Res. Con. 12 : 491-496.