

生長調整劑 Paclobutrazol이 땅콩의 生育特性和 收量關聯要素에 미치는 影響

李孝承* · 曹在星**

Effects of a Growth Retardant Paclobutrazol on the Growth and Yield Related Elements of Peanut (*Archis hypogea* L.)

Lee H.S.* and J.S. Cho**

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of a growth retardant, Paclobutrazol on the growth, yield and its components, and physiological traits in peanut cv. Saedde (early variety) and Nampung (medium variety). The results are summarized as follows :

Main stem and branch length of both varieties were remarkably retarded at early growth stage application, but the retardation effect was reduced at late growth stage application. Number of branches was increased remarkably by treating 60ppm at 20days after seedling (DAS) in early variety. Lodging in medium variety was not observed through growth period when 120ppm of Paclobutrazol was applied while lodging was not appeared between 40 DAS and 80 DAS in early variety. The numbers of riped pods in early variety was increased when application of 120ppm at 40 DAS was made while it was increased as application of 120ppm at 90 DAS in the medium variety. Cercospora leaf spot was reduced by spraying at 40 or 50 DAS regdrless of concentration and varieties.

Chlorophyll content and photosynthetic activity increased when paclobutrazol was applied during 40-60 DAS in early variety while these were observed at 90 DAS in medium variety.

Seed weight tended to increase as paclobutrazol application was delayed. The ratio of pods to seeds was higher at 60ppm-40 DAS in early variety while it was higher at 120ppm-90 DAS in medium variety.

緒 言

우리나라의 땅콩栽培 趨勢를 1981年과 對比하면 栽培面積 9,894 ha ('81)에서 86년에는 10,142 ha로 3%가 增加되었으며 10 a當 收量도 93kg('81)에서 167kg('86)로서 80% 增加를 보이고 있다. 또한 生長調整劑의 總出荷量(1985) 463 噸에서 賣出額은 2,382 百萬원으로 1980年 對比하여 59%의

增加趨勢를 보이고 있다(農藥工業協會, 1985).

땅콩은 他作物에 比하여 生育期間이 길고 7~8月의 集中降雨 繼續되는 曇天으로 日射量 不足에서 오는 徒長, 倒伏等, 그리고 高溫(25~27℃)을 要하는 期間이 길어야 함에도 適溫期間은 不過 40~50日에 지나지 않아 栽培上 氣象的 制約要因이 되고 있다.⁴⁶⁾

땅콩의 開花期間은 全生育 期間의 開花數中 過半數 以上이 結實되지 못하는 無效開花로 끝나고 있는

* 農藥研究所 Agricultural Chemicals Research Institute, RDA, Suweon 440-707, Korea

** 忠南大學校 農科大學 Dept. of Agronomy, Coll. of Agriculture, Chungnam Natl. Univ., Daejeon 301-764, Korea

에 특히 우리나라에서는 開花, 着莢, 成熟에 必要한 溫度가 生育後期에 들어 더욱 不足하기 때문에 結莢率이 低調한 것으로 解釋되고 있다. 따라서 近間에는 비닐被覆과 催芽播種으로 早期開花를 꾀하는 등 着莢時期를 앞당겨 보려는 栽培法을 導入하므로서 相當한 效果를 보고 있다.

그러나 비닐被覆 栽培時 地上部の 過繁茂에서 오는 生育 後期에 倒伏의 防止와 總開花數에 對한 結莢率 向上에는 아직도 改善되어야 할 餘地가 있다고 생각된다.

따라서 보다 더 많은 有效開花數를 確保하려면 早期開花를 促進시켜 着莢數 增加, 莢實比率 등의 向上에 依한 收量性을 極大化하고 人爲的으로 땅콩의 有效한 生理的 變化를 가져 올 수 있는 生長調整劑의 利用이 이같은 目的을 達成하는데 한 方法이 될 수 있는 것으로 생각된다.

Paclobutrazol의 化學名은 (2RS, 3RS)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pentan-3-yl-01로 불리우고 있으며 化學的 組成은 $C_{15}H_{20}ClNO_3$ 로서 典型的인 合成된 生長抑制劑로서 現在 美, 英 等 國家에서 園藝 및 經濟作物에 쓰이고 있다고 Turkey 等³⁶⁾이 報告하고 있다.

Wirwille 等⁴⁵⁾은 生長調整劑를 1) Nicotiniums 2) Quaternary ammonium cabamate 3) Phosphonium 4) Hydrazides의 化學的 類型으로 分類하고 있으며 paclobutrazol은 triazol系에 屬한다고 하였다.

Paclobutrazol은 生合成 經路中 ent-kaurene에서 kaurenoic acid로 되는 酸化過程을 阻害함으로써 體內 Gibberellin 含量을 低下시키는데 paclobutrazol은 주로 뿌리로 吸收되어 導管部로 移動되며 生長點에 到達한 다음 細胞分裂 速度 伸長 速度를 低下시켜 營養生長 速度를 낮추는 것으로 알려져 있으며, 또한 細胞質이나 植物體에 對한 毒性이 없고, 植物體內에서 分解도 빠른 것으로 報告하고 있으나 生殖生長에는 거의 影響이 없는 것으로 報告하고 있다.^{9,19)}

Williams 等⁴¹⁾은 莖葉撒布 土壤施用보다 吸收가 빠르며, 藥效持續期間은 土壤施用이 6~8個月, 莖葉撒布時 3~4個月이라고 하였으며, 土壤吸收 係數는 粗砂에서 1.5, 細砂에서 22.5이었고, 土壤保有力은 有機物 增加에 따라 增加되었으며 pH의 影響도 받는다고 하였다.

Gorbert 等⁴⁰⁾에 依하면 吸收된 生長抑制劑는 過度한 營養消耗을 抑制시켜 倒伏 等 災害의 輕減效果뿐 아니라 花芽形成의 促進, 果實形成 및 肥大 等同化産物의 蓄積에 有效한 作用이 있음을 提示하였다. 또한 Axford 等³⁹⁾은 사과, 배, 복숭아 등에서 이 藥劑處理에 依한 伸梢伸長 抑制效果를 認定하였으며 땅콩에 生長調整劑를 利用하려는 研究에서 Halevy 等¹³⁾은 땅콩의 草型에 따라 gibberellin 合成을 阻止하는 内生抑制 物質의 含量이 다르다고 하였으며 葡萄型은 直立型보다 그 含量이 많다고 하였다.

Hallock 等¹¹⁾은 生長抑制劑 TIBA를 땅콩에 處理한 結果 節間長이 짧아져 結局 主莖長, 分枝長이 짧아진다고 하였다. Salisbury 等³²⁾에 依하면 生長抑制劑를 處理하면 氣孔을 通하여 吸收된 藥液이 頂芽部에 到達하여 抑制劑를 形成하여 側枝의 花芽 分化를 促進하게 된다고 하였다.

Ketring¹⁶⁾은 auxin과 gibberellin이 直立型 땅콩의 上位部 子房柄을 伸長시키나 下位部の 경우에는 影響을 주지 못하므로 完熟莢數가 減少되었다고 한다. 한편 生長抑制劑 Kylar를 처리할 경우 Virginia型에서는 子房柄 伸長에 影響을 주고 早期 處理할수록 100粒重이 작아지는 反面 後期 處理하면 種子가 커진다는 것은 Daughtry 等⁷⁾이 報告한 바 있으며 Gorbert 等⁴⁰⁾은 같은 生長調整劑인 TIBA와 Kylar를 땅콩에 處理한 試驗에서 Valencia型에서는 種實을 增加시키고 着莢數는 減少되었는데 對해서 Kylar 處理時에는 같은 生長抑制劑라도 오히려 着莢數가 增加되었다고 報告하여 生長調整劑의 多面的 發現性이 있음을 強調하였다.

洪 等¹⁴⁾은 콩에 regime을 開花期에 撒布時 生長이 抑制되는 同時에 植物의 受光態勢을 좋게 하므로서 同化作用에 有效하였으며 倒伏防止效果가 있다고 하였다. Brawn 等⁶⁾은 땅콩에서 生育時期 B-9 處理는 低溫에서도 着莢이 增加되고 主莖長이 抑制되면서 花芽形成期의 低溫에서도 生育이 좋아져 hormone 代謝作用에 有效하였으며 이같은 現象은 paclobutrazol을 사과에 處理하였을 때에도 같은 結果를 얻었다고 Gorbert 等⁴⁰⁾이 報告한 바 있다.

Fisher 等⁶⁾은 콩에서 開花期에 生長抑制劑 處理가 新梢部位의 hormone 生成作用을 阻止하기 때문에 花芽形成을 促進 成熟이 빨랐다고 하였으며, N'diaye 等²⁸⁾은 땅콩에서 同化産物의 莢實配分率이 낮거나 높은 品種에 Kylar를 處理한 結果 두 品種 모두 葉面積指數, 子房柄 出現에는 影響이 없

으나 同化産物의 莢實配分率이 낮은 品種에서 效果의 이라고 하였다.

李 等^{21,22,23)}은 땅콩 開花數에 對한 草型間 差異가 크다고 하였는데, Spanish 522~611花(101~106日 所要), Valencia 587~674花(106~113日 所要)로 Valencia가 開花數가 많고 開花所要日數가 길데 比하여 株當着莢數가 相對的으로 적어 無效開花數가 많았다고 하였다. Shanks 等³⁰⁾은 베고니아 等 花卉類의 生育初期 Paclobutrazol 處理가 主莖의 短縮, 開花促進 및 延長 等 效果가 있고 特히 樹木類의 過繁茂에 對한 抑制效果가 컸다고 하여 Paclobutrazol이 開花 및 生長抑制 效果가 있음을 報告하였다.

Lee 等²⁶⁾은 완두 幼苗期에 生長抑制劑 處理가 耐旱性이 強해지고 Sucrose 含量을 增加시키므로 純同化量이 增加되었다.

Johnson 等¹⁵⁾은 땅콩에서 TIBA에 2,4-D 混用時 熟期遲延, 倒伏 誘發로 收量 減收가 있었으나 TIBA 單用時에는 逆轉效果가 있다고 하였다.

Martin 等²⁷⁾은 사과에서 B-9處理는 生體重의 變化는 없으나 萎凋狀態에서 再灌水時 生存個體數를 增加시키는 效果가 있다고 하였다. Krishnamorthy 等²⁰⁾은 땅콩의 開花期에 地上部 浸水後 B-9, CCC 處理가 葉綠素含量을 維持하고 開花數가 增加되었다고 하였다.

生長調整劑가 땅콩의 着莢 等 地下部 收量形質에 미치는 影響을 調査한 報告를 보면 Brawn 等⁶⁾이 SADH의 生育初期 處理가 땅콩의 子房柄과 莢實長을 短縮시키는데 대해 Wynne 等⁴⁶⁾은 Kylar의 땅콩 初期生育 處理時 種實의 크기를 減少시키는 反面 生育後期 處理時는 種實의 크기를 增加시켰다는 報告가 있으며 魏 等³⁹⁾도 콩에서 B-9를 高濃度(3,000 ppm)로 處理했을 때 莖長이 短縮되고 結莢率 및 株當着莢數가 增加하여 增收效果가 있으나 主莖節數, 莖葉重, 100粒重은 藥劑處理 時期에 따른 有意差가 無하다고 하였다.

Reddy 等³¹⁾은 땅콩에서 TIBA 50~100 ppm을 播種後 35~45日 處理時 着莢數 16%, 收量도 19~21% 增收 效果가 認定되었다고 하며 Singh 等³⁰⁾은 땅콩 播種後 50日에 GA₃ 10 ppm, MH 250 ppm으로 莖葉處理時 莢實重이 MH, GA₃ 順位로 增加되었다는 報告가 있다. 이러한 結果는 裴 等⁴⁾도 콩에서 RH-531이 播種後 44日 處理가 莖長抑制, 莖直徑 增加로 倒伏이 防止되고 開花促進 初期開花

數 增加에 依한 着莢數 增加, 收量도 22%의 增收 效果를 認定하고 있어 生長調整劑는 一般的으로 荳科作物에서 生長抑制 效果 뿐만 아니라 開花促進 및 着莢數를 增加시키는 效果도 함께 나타내어 結果的으로 收量을 增收한다는데 一致하고 있다.

本 研究은 이같은 뜻에서 生長調整劑 利用에 依한 登熟向上을 促進코자 땅콩 草型別 生長調整劑의 反應과 使用目的에 適合한 生長調整劑 및 適正使用時期와 適正濃度를 究明하여 生育調整, 生育後期の 無效開花 抑制, 結莢率 向上 等에 依한 增收栽培, 品質改善 等에 直接間接으로 어떤 影響을 주는가를 試驗分析하였다.

材料 및 方法

本 試驗은 1985年 農藥研究所 溫室에서 豫備試驗 段階를 거쳐 1986年度 圃場試驗으로 實施하였다.

그해의 氣象條件은 그림 1과 같으며 供試品種은 早熟品種(Spanish type)인 새들땅콩과 中熟品種(Virginia type)인 南豐땅콩을 5月8日에 播種하였다. 그리고 耕耘前 消石灰 150 kg/10a를 全面에 施用하였다. 施肥量은 成分量 N:P₂O₅:K₂O=6:14:20 kg/10a를 播種에 施用하였다. 또한 비닐 被覆은 政府規格 비닐(0.02 mm 透明, 70 cm 幅, 2條播用)을 播種前 全面 被覆한 다음 50×20cm 栽植密度로 播種하였다. 1區面積은 3 m² 4畦로 實施하였고 其他는 標準栽培法에 準하였다.

藥劑處理는 播種後 40日부터 10日 間隔 7回에 걸쳐 paclobutrazol(23%) 液狀 水和劑를 製品量으로 換算 濃度 30 ppm, 60 ppm, 120 ppm으로 稀釋 全面 撒布하였으며 亂塊法 3反復으로 處理하였

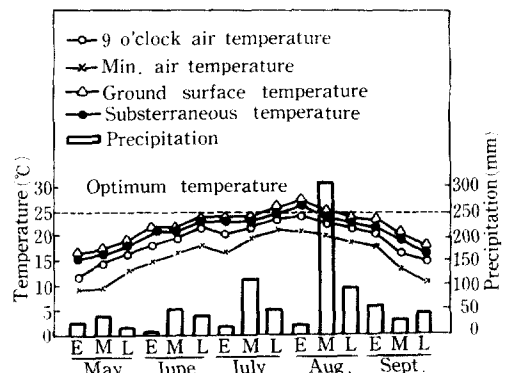


Fig. 1. Climate during the experimental period (Suweon, 1986).

다.

葉綠素含量 測定은 藥劑 處理後 10~12日만에 主莖의 最上位葉을 1區當 20株에서 採取直後 葉綠素含量 測定計(SPAD-501)을 利用하여 測定한 數值를 相關圖 換算式에 依하여 適用 算出하였다.

光合成 能力은 藥劑 處理가 끝난 生育 最盛期 以後 8月 24日에 測定하였으며 測定方法은 圃場用 光合成 測定器(Potable Photosynthetic System L1-6000)를 利用 圃場狀態下에서 晴天 氣象日을 擇하여 測定하였다. 測定當時의 葉溫度는 $28 \pm 2^\circ\text{C}$, Chamber內 濕度는 $23 \pm 3^\circ\text{C}$, 이 때의 光量子($\mu\text{E}_m^{-1} \text{m}^{-1}$)는 $1,500 \pm 100$ 條件下에서 主莖의 最上位葉을 Chamber 에 넣고 密閉시킨 다음 光合成 速度($\text{CO}_2 \text{mg/sec/m}^2$)를 測定 1區 3 反復으로 實施하였다.

氣孔 調査는 播種後 40日에 藥劑 處理後 主莖의 最上位葉을 採取 Micro section 한 다음 電子顯微鏡으로 撮影하여 測定하였다.

生育 調査는 1區, 中央 2畦中에서 20株를 對象으로 收穫(10月 14日) 2週前에 主莖長, 分枝長, 株當着莢數 等을 調査하였으며 倒伏程度는 淸空 標準 調査基準(0~9)에 依하여 收穫前 5日에 調査하고 褐斑病 調査는 病斑의 크기 等을 同調査 基準에 準하여 遠觀 調査하였다.

莢의 登熟程度를 調査하기 위하여 10月 14日에 區當 30株를 圃場에서 2週間 自然乾燥시킨 다음 秤量하였다. 完熟莢比率은 株當 着莢數中 完熟莢이 차지하는 比率을 100分率로 하였으며 莢實比率은 試料를 脫殼한 다음 莢實에 對한 種實의 比率을 100分率로 計算하였다. 그리고 100粒重은 區當 完熟種子中에서 無作爲로 100粒씩 3反復으로 抽出하여 測定 平均하였다.

結果 및 考察

1. 生育特性

Paclobutrazol 處理濃度에 따른 處理時期別 主莖長의 變化는 表1에서 보는 바와 같다. 早中熟品種 모두 播種後 40日부터 10日 間隔으로 70日까지의 處理에서는 어느 處理에서도 無處理에 比하여 主莖長을 抑制시키는 影響이 크게 나타났으나 70日 以後 處理부터는 漸次 抑制作用이 輕減되었다. 早熟品種의 境遇에는 播種後 90~100日 30ppm 處理에서는 主莖長이 오히려 多少 促進되는 傾向이 있으나 中熟品種에서는 主莖長이 處理時期에 關係없이 濃度가 높을수록 뚜렷하게 抑制되었다. 따라서 生育後期 處理보다는 生育初中期 處理에서 抑制作用은 컸다. 또한 抑制程度를 品種別로 볼 때 早熟品種에서 보다

Table 1. Effects of paclobutrazol on the main stem length (cm) in early and medium variety at harvest treated at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				Mean	DMRT (5%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
		49.8	-	-	-	-	a
Early variety (Saedde)	40		39.7	41.3	31.4	37.5	c
	50		44.6	37.6	26.3	36.2	c
	60		43.1	38.2	26.1	35.8	c
	70		39.8	40.1	34.8	38.2	c
	80		50.5	48.2	41.4	46.7	b
	90		53.4	47.3	50.2	50.3	a
	100		55.7	53.4	47.5	52.2	a
Mean			46.7	43.7	36.8	42.4	b
		54.3	-	-	-	-	a
Medium variety (Nampung)	40		41.0	36.4	24.8	34.1	cd
	50		41.2	27.9	25.6	31.6	cd
	60		34.2	30.9	25.4	30.2	d
	70		40.0	33.6	31.5	35.0	c
	80		48.2	42.3	38.8	43.1	b
	90		52.6	48.1	42.0	47.6	b
	100		52.7	47.6	44.5	48.3	b
Mean			44.3	38.1	33.2	38.5	c

* Days after seeding

Table 2. Effects of paclobutrazol on the length of branches (cm) in early and medium variety at harvest treated at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				Mean	DMRT (5%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
		53.6	-	-	-	-	a
Early variety (Saeddle)	40		41.7	42.6	32.3	38.9	c
	50		46.4	40.3	29.2	38.6	c
	60		45.2	41.2	28.8	38.4	c
	70		44.2	43.1	37.1	41.5	c
	80		53.3	51.3	43.2	49.3	b
	90		55.0	50.3	53.4	52.9	a
	100		57.3	56.3	51.0	54.9	a
Mean	-		49.1	44.8	39.4	44.4	b
		58.2	-	-	-	-	a
Medium variety (Nampung)	40		40.1	39.2	26.7	35.3	cd
	50		45.1	30.0	27.8	34.2	cd
	60		37.4	34.7	27.1	33.1	d
	70		43.8	34.5	34.3	37.5	c
	80		51.0	43.9	42.6	45.8	b
	90		55.9	49.3	46.6	50.6	b
	100		55.3	50.7	48.2	51.4	b
Mean	-		46.9	40.3	36.2	41.1	c

* Days after seeding

Table 3. Correlation coefficient between the treatment conditions of Paclobutrazol and growth status of early and medium varieties.

Characteristics	Concentration		Times of application	
	E ¹⁾	M ²⁾	E	M
Length of main stems	0.7834*	0.8152*	0.7405**	0.8601**
Length of branches	0.7623*	0.8516*	0.9382**	0.9249**
Number of branches	0.3865	0.3249	0.2282	0.4372

¹⁾ Early variety, Saeddle * Significant at the .05 probability level.

²⁾ Medium variety, Nampung ** Significant at the .01 probability level.

는 中熟品種에서 抑制作用은 컸다. 또한 抑制程度를 品種別로 볼 때 早熟品種에서 보다는 中熟品種에서 抑制作用이 컸다. 이러한 現象은 分枝長에서도 같은 傾向을 보이고 있다(表 2).

Anthinson²⁾, 李等^{24,25)}은 paclobutrazol을 園藝 및 水稻生育期 處理時 處理時期 및 濃度에 따라 生育을 矮化시키는 效果가 다르다고 하였으며, Nigam 等²⁹⁾은 땅콩에 處理時 主莖이 抑制되면서 分枝數가 增加된다고 하였다.

따라서 品種別 處理濃度 및 時期에 따른 相關關係를 볼 때 品種에 關係없이 主莖長, 分枝長이 모두 5% 以上の 有意한 相關이 있으며(表 3) 또한 主莖長과 處理時期와의 回歸式에서도 正의 關係를 보여주고 있다(그림 2, 3).

分枝數에서는 表 4에서 보는 바와 같이 早熟品種

에서는 播種後 40日 處理에서 100日까지 處理濃度 및 時期에 關係없이 모두 無處理보다 分枝數의 增加效果가 있는 것으로 보였으며 특히 播種後 40日 處理에서는 增加效果가 60, 120, 30 ppm 順位로 無處理에 比하여 크게 나타났다. 그러나 中熟品種에서는 無處理보다 增加效果는 없으나 60 ppm 90日 處理에서만이 2.3個가 더 增加되었을 뿐이었다. 따라서 分枝數는 中熟品種에서 보다 增加되는 傾向을 보였으며 處理濃度 및 特別期로는 差異가 認定되지 않았다. 이처럼 早熟品種에서 分枝數가 增加된 것은 Anthinson 等¹⁾은 땅콩의 成熟이 빠르고 内生 GA를 生成하는 N의 固定能力이 Virginia 型보다 低下되는 影響이라고 報告하였다. 또한 Williams 等⁴⁰⁾도 사과 新梢의 抑制物質이 細胞分裂을 抑制하므로서 分枝數가 增加되었다는 報告와도 一

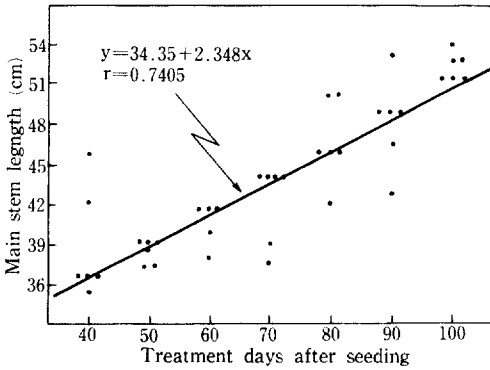


Fig. 2. Relationship between the treatment days after seeding and main stem length of a early variety, Saedde at 60ppm.

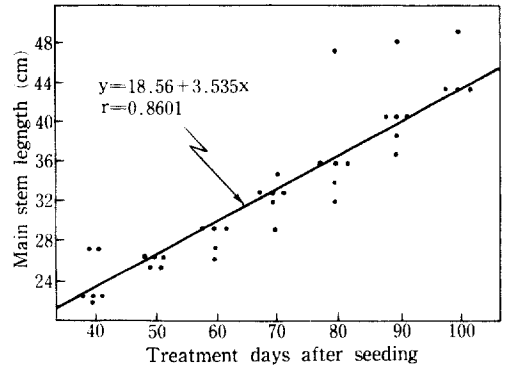


Fig. 3. Relationship between the treatment days after seeding and main stem length of a medium variety, Nampung at 120ppm.

致하였다.

褐斑病 發生率은 表5에서와 같이 品種 및 處理濃도에 關係없이 播種後 40日, 50日의 生育初期 處理가 發生率이 1~3%로서 無處理 25%에 比하여 越等히 減少되는 效果를 보였다. 그러나 品種間 差異로 볼 때 早熟品種의 境遇 處理區 平均이 2.5%, 中熟品種의 境遇 1.5%로서 品種間에는 褐斑病에 依한 有意差가 認定되지 않았다.

따라서 Anthinson 等²⁾이 報告한 바와 같이 p-aclobutrazol을 사과에 處理하였을 때에는 褐斑病

防除效果가 있어 殺菌作用面에서도 有用하다는 報告로 보아 一致되는 結果로 分析되었다. Toshiro 等³⁾은 콩에 生長抑制劑 處理로 新梢 또는 老葉에서도 綠化를 持續시켰다는 것은 耐病性を 增加시킨 結果로 보인다.

倒伏에 있어서 早熟品種에서 그림 4에서 보는 바와 같이 播種後 40~80日 處理까지는 處理濃도에 關係없이 無倒伏으로 經過하였으나 90, 100日의 境遇 어느 處理濃度에서도 2~4程度의 倒伏이 되었다. 그러나 無處理에서는 6程度의 倒伏이 發

Table 4. Effects of paclobutrazol on the number of branches in early and medium variety at harvest treated at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				Mean	DMRT (5%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
		12.8	-	-	-	-	c
Early variety (Saedde)	40	14.7	16.0	15.3	15.3	15.3	a
	50	13.6	13.0	13.4	13.3	13.3	c
	60	13.3	14.4	14.1	13.9	13.9	b
	70	14.0	13.6	13.5	13.7	13.7	bc
	80	14.3	14.1	14.1	14.2	14.2	b
	90	13.8	13.7	14.3	13.9	13.9	b
Mean	-	14.5	13.6	14.0	14.0	14.0	b
		18.2	-	-	-	-	b
Medium variety (Nampung)	40	18.5	17.6	17.3	17.0	17.0	c
	50	18.5	16.2	16.3	17.0	17.0	c
	60	18.5	18.1	18.3	18.3	18.3	b
	70	18.4	18.6	17.8	18.3	18.3	b
	80	17.3	17.3	19.0	17.9	17.9	bc
	90	18.3	20.5	18.2	19.0	19.0	a
Mean	-	17.7	18.5	18.2	18.1	18.1	b
Mean	-	18.2	18.1	17.9	18.1	18.1	b

* Days after seeding

Table 5. Effect of Paclobutrazol on the attack rate of Cercospora leaf spot (C.L.S.) at harvest of a early variety, Saedde at different days after seeding.

Variety	Treatment days after seeding	Attack rate of C.L.S.			DMRT (5%)
		30ppm	60ppm	120ppm	
Early variety (Saedde)	Control	-	-	-	25
	40	3	3	1	2
	50	3	3	3	3
Mean	-	3	3	2	2.5
Medium variety (Nampung)	Control	-	-	-	25
	40	1	1	1	1
	50	1	1	3	2
Mean	-	1	1	2	1.5

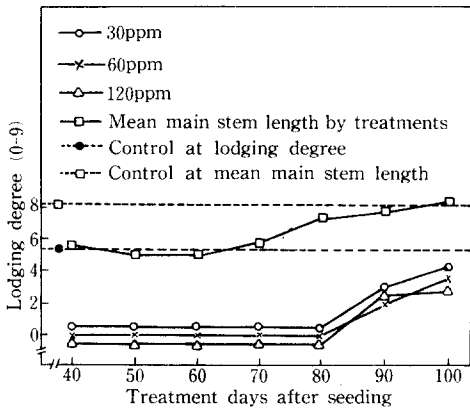


Fig. 4. Effects of Paclobutrazol on the lodging degree at harvest of a early variety, Saedde at different days after seeding.

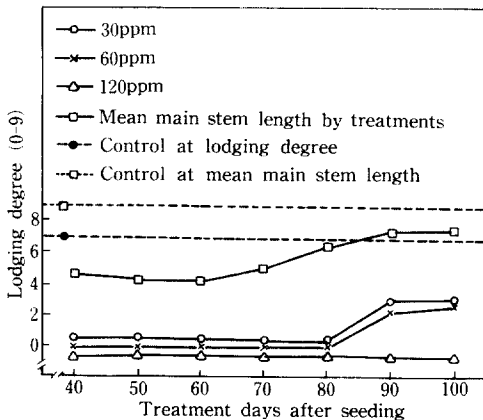


Fig. 5. Effects of Paclobutrazol on the lodging degree at harvest of a medium variety, Nampung at different days after seeding.

생되었다. 倒伏程度를 處理時別 主莖長의 變化와 比較할 때 40~70日 處理에서는 無處理에 比하여 顯著히 抑制되는 狀態로 나타났으나 80日 處理 以後

특히 90, 100日 處理에서는 無處理에 比하여 主莖長의 減少 影響이 나타나지 않았다. 이와같은 現象은 中熟品種에서도 그림 5에서 보는 바와 같이 비슷한 現象을 보이고 있는데 40~80日 處理에서는 處理濃度에 關係없이 無倒伏으로 經過하였으며 한편 90日 120 ppm에서는 處理時期에 關係없이 無處理에 比하여 無倒伏으로 經過하였다. 따라서 主莖長을 抑制시키는 程度에 따라 倒伏을 輕減시키는 效果로 보아서 主莖長의 抑制度는 바로 倒伏程度를 支配하는 要因이 되었다고 생각되며 이것은 大豆를 供試한 洪等¹⁰의 研究結果 및 참깨를 供試한 筆者等²⁰의 試驗結果와도 一致하고 있다.

Hallock 등¹¹은 TIBA 生長抑制劑 處理가 莖의 節間을 짧게 하고 倒伏防止效果가 크다고 報告한 結果는 本試驗의 paclobutrazol의 倒伏防止效果와 一致된다고 하였다.

2. 光合成의 變化

葉綠素含量에 있어서 早熟品種의 境遇를 表 6에서 보면 處理濃度, 時期에 關係없이 無處理에 比하여 增加하는 傾向이 있으며 生育後期보다는 生育中·中期 處理에서 增加를 보였다. 120 ppm, 30 ppm 處理時 40日에서 60日을 頂點으로 增加하다가 70日 以後부터는 處理時期가 經過할수록 漸次 減少되었다. 그러나 60 ppm에서는 40日을 頂點으로 50日 以後부터는 處理時期 經過에 따라 漸次 減少하는 傾向을 보였다.

이와 같은 現象은 Brawn 등⁶⁾이 報告한 바와 같이 生長抑制劑 處理時期가 빠르면 頂芽의 細胞分裂이 抑制되어 植物體內的 糖濃度가 增加되므로서 葉肉이 두꺼워지고 單位葉面積內的 葉綠素 生成을 促進시켜 特殊葉面積指數의 增加, 葉重이 무거워진 結果라고 하였다.

Table 6. Effects of paclobutrazol on the chlorophyll contents (%) of early and medium varieties at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				Mean	DMRT (5%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
Early variety (Saedde)		40.7	-	-	-	-	c
	40		44.3	45.9	46.4	45.5	ab
	50		43.8	45.6	45.6	45.0	a
	60		45.1	45.5	47.2	45.9	a
	70		44.8	44.3	45.9	45.0	ac
	80		42.2	43.6	43.7	43.2	b
	90		40.7	44.2	43.2	42.7	b
100		41.4	42.1	40.1	41.2	c	
Mean	-		43.2	44.5	44.6	44.1	ac
Medium variety (Nampung)		36.5	-	-	-	-	e
	40		43.5	41.5	41.8	42.3	bc
	50		44.1	43.5	40.4	42.7	bc
	60		43.2	42.6	44.0	43.3	a
	70		43.3	42.9	43.5	43.2	a
	80		42.8	43.2	47.6	44.5	ab
	90		42.9	44.6	45.3	44.3	ab
100		43.0	44.0	45.6	44.2	c	
Mean	-		43.3	43.2	44.0	43.5	a

* Days after seeding

따라서 본 試驗에서도 早熟品種의 경우 生育抑制程度에 따라 葉綠素含量에 미치는 影響이 크게 나타나는 것은 早熟品種의 品種의 特性이라고 생각된다.

中熟品種에서는 表 6에서 보는 바와 같이 處理濃度, 特期에 關係없이 無處理에 比하여 增加하는 傾向이 있으며 早熟品種과는 달리 生育初期보다는 生育中後期 處理에서 增加를 보였다.

30 ppm, 60 ppm에서는 處理時期 및 濃度間에는 差異가 없으나 120 ppm 處理時에는 播種後 80~100日 處理에서 모두 45.3~47.6%로서 無處理의

36.5%보다 8.8~11.1%의 葉綠素含量 增加效果를 보였다. 이러한 點은 早熟品種과는 相反되는 關係를 보이는 中熟品種 特性의 差異라고 생각된다.

Toshiro³⁶⁾ Martin 等²⁷⁾은 生長抑制劑 處理에 依한 葉綠素含量의 增加는 新梢 또는 生育後期の 老齡에 있어 綠化를 持續시켜 葉綠素含量이 增加되므로 結局 光合成 作用에 有效한 影響을 미친 것이라고 報告한 바 있다.

葉綠素含量은 早熟品種의 境遇 處理時期와는 1%에서 有意한 負의 相關이 있으나 中熟品種에서는 正

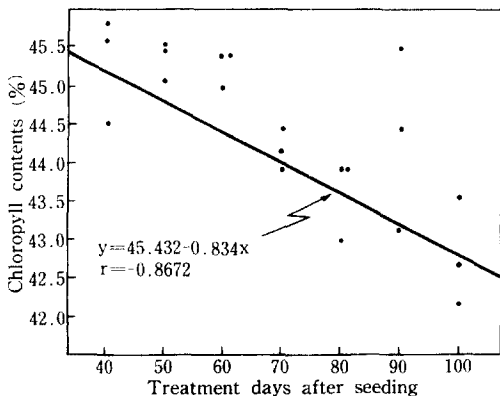


Fig. 6. Relationship between the treatment days after seeding and chlorophyll contents in a variety, Saedde at 60ppm.

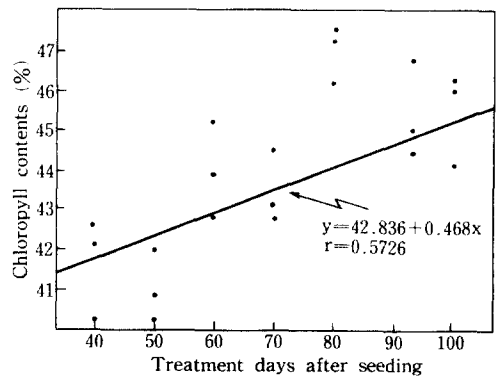


Fig. 7. Relationship between the treatment days after seeding and chlorophyll contents in a medium variety, Nampung at 120ppm.

Table 7. Effects of paclobutrazol on the photosynthetic activity (mg/s/m²) of early and medium variety at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				Mean	DMRT (5%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
		0.0215	-	-	-	-	e
Early variety (Saedde)	40		0.0294	0.0579	0.0304	0.0294	a
	50		0.0295	0.0418	0.0323	0.0345	c
	60		0.0319	0.0304	0.0540	0.0388	ab
	70		0.0211	0.0273	0.0530	0.0338	c
	80		0.0214	0.0244	0.0809	0.0422	a
	90		0.0253	0.0285	0.0508	0.0349	c
100		0.0185	0.0176	0.0553	0.0305	d	
Mean	-		0.0253	0.0325	0.0509	0.0362	c
		0.0251	-	-	-	-	e
Medium variety (Nampung)	40		0.0484	0.0186	0.0235	0.0302	c
	50		0.0310	0.0216	0.0232	0.0253	e
	60		0.0292	0.0339	0.0342	0.0324	c
	70		0.0218	0.0394	0.0349	0.0320	c
	80		0.0308	0.0337	0.0347	0.0331	b
	90		0.0356	0.0354	0.0424	0.0378	a
100		0.0304	0.0319	0.0419	0.0347	b	
Mean	-		0.0324	0.0306	0.0335	0.0322	c

* Days after seeding

의 相關을 보였다(表 8). 早熟品種의 경우 30ppm, 60ppm에서는 葉綠素含量的 增加는 光合成 能力의 向上을 가져왔으나, 120ppm의 境遇 葉綠素含量은 生育初期 處理에서 增加되었는데도 光合成 能力이 生育後期 處理에서 增加된 點은 120ppm의 高濃度 處理에 依하여 地上部 生育量의 抑制가 심하여 結局 單位葉面積當 葉綠素는 增加해도 葉面積指數로 본 光合成은 떨어진다고 생각된다.

光合成에 있어서 早熟品種에서는 表 7에서 보는바와 같이 播種後 40~90日 處理까지의 處理濃度, 時期에 關係없이 無處理에 比하여 增加되는 傾向이 있는데 30ppm, 60ppm 生育初期 處理時부터 生育中後期 處理로 經過할수록 光合成 能力이 輕減되는 傾向을 보였다. 그러나 中熟品種에서는 表 7에서와 같이 處理濃도에 따른 處理時期別로 變化幅이 심하게 나타났으며 120ppm 處理에서는 處理時期에 關係없이 無處理에 比하여 90日 處理를 頂點으로 增加效果가 있으며 60ppm에서도 處理間에 多少 기록이 있으나 90日 處理를 頂點으로 無處理보다 增加하였다. 30ppm 處理의 境遇를 보면 40, 90日 處理에서 無處理보다 增加幅이 컸으나 生育中·後期 處理일수록 增加되어 無處理와의 增加幅이 漸次 커졌다. 따라서 光合成에 있어서 早熟品種의 境遇 播種後 60ppm 40日 處理, 中熟品種에서는 播種後

120ppm 90日 處理에서 가장 光合成 能力을 向上시키는 處理方法이라고 생각되며 早熟品種은 40日 處理를 頂點으로 앞당길수록 中熟品種은 處理時期를 80日 以後로 後期處理하므로써 光合成 作用에 依한 同化生成物의 有效한 轉移效果가 있다.

이러한 結果는 완두콩의 生育初期에 生長抑制劑 B-9 處理가 蒸散量을 抑制시켜 耐旱性이 強해지고 糖含量 및 葉綠素含量이 增加되어 光合成의 增加를 가져왔다고 하는 Lee 등²⁰⁾의 研究結果, 땅콩을 浸水處理後 B-9을 處理했을 때 葉綠素含量이 增加했다는 Kriohnamorthy 등²⁰⁾의 結果와 같은 傾向을 보여주고 있다.

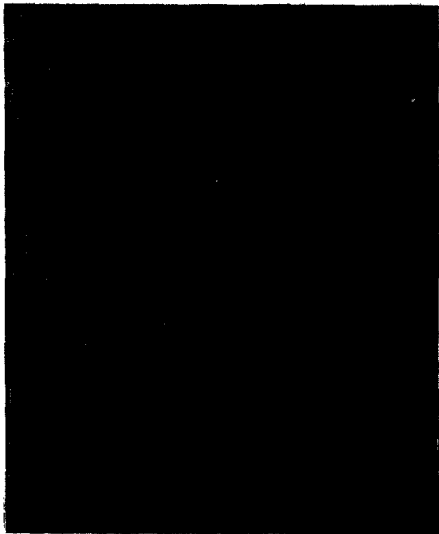
氣孔의 開度에서는 40日 120ppm 處理時 2.4 cm(0.6)로서 無處理 4.0cm(1)에 比하여 1.6cm가 작아져 耐旱性이 增加되고 轉移物의 蓄積配分에 有效한 것으로 생각된다(表 8).

Table 8. Effect of paclobutrazol on divergence of stomate at peanut's leaves which was grown at 120ppm-4DAS in Saedde variety.

Treatment	Length of stinate(cm)	Divergence of stomate
120 ppm	2.4	0.6
Control	4.0	1

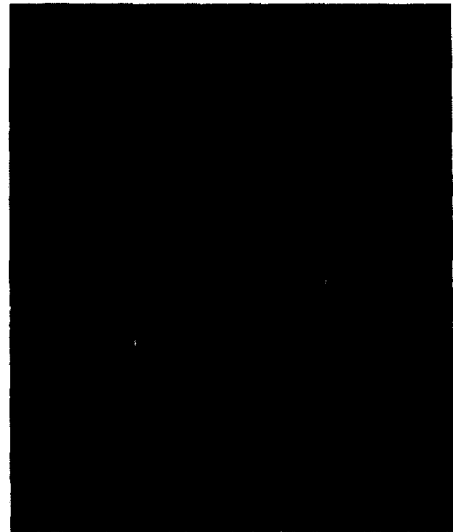


Control (X4.00 K)

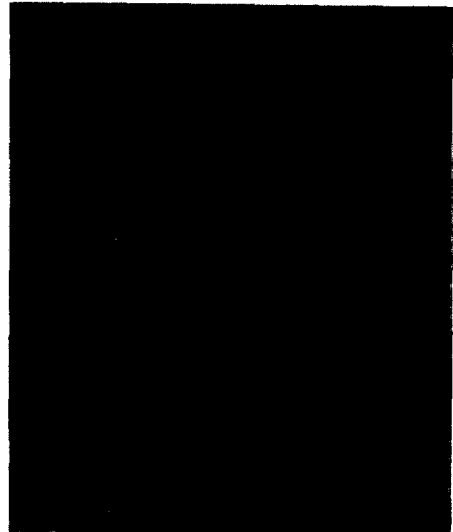


120ppm (X4.00 K)

Fig. 8. The comparison of stomatal cross section in the leaves of Saedde peanuts which was grown at 120ppm of paclobutrazol applied 40 DAS.



Control (X 350)



120ppm (X 350)

Fig. 9. The comparison of cross sectional palisade layer in the leaves of Saedde peanut which was grown at 120ppm-40 DAS.

本 研究에서 生育初期의 120 ppm 處理가 氣孔의 開度를 줄이면서 葉肉組織이 緻密해지므로서 (그림 8, 9) 呼吸에 依한 CO₂의 放出이 적어지는 同時에 O₂의 吸收도 그만큼 적어지는 結果가 되어 單位 葉面積當 光合成 能力을 促進시킨 것으로 보아 paclobutrazol 處理에 依한 光合成 能力의 增加는 반드시 葉綠素含量의 增加에 依한 것만이 아니라 氣孔의 開度에 미치는 影響을 통해서도 發生되는 것으

로 생각된다.

處理濃度 및 處理時期에 對한 光合成 能力은 處理濃度間에는 早中熟品種 모두 有意한 相關은 보이지 않으나 處理時間에서는 早熟品種의 境遇 1% 水準에서 負의 相關, 中熟品種의 境遇 1% 水準에서 正의 相關을 보임으로서 相互 相反作用이 있었다(表9). 또한 中熟品種에 있어서 光合成과 關聯形質間的 相關은 表 17에서와 같이 100粒重等 大部分의 收量

Table 9. Correlation coefficient between the treatment conditions of paclobutrazol and major factors of yield in early and medium variety.

Characteristics	Concentration		Times of application	
	E ¹⁾	M ²⁾	E	M
Chlorophyll contents	0.4825	0.5963	-8.8672**	0.5726
Photosynthetic activity	0.5673	0.3257	-0.8882**	0.9376**

- 1) Early variety, Saedde * Significant at the .05 probability level.
 2) Medium variety, Nampung ** Significant at the .01 probability level.

形質이 5% 水準에서 正의 相關을 보였다.

3. 收量 및 關聯形質

完熟莢數에 있어서 早熟品種의 境遇를 表 10에서 보면 播種後 40日 120 ppm, 60 ppm 處理 順位로 가장 效果가 있었으며 處理平均으로 볼 때에는 處理濃度가 增加할수록 增加되는 效果가 있으나 播種後 40日 30 ppm 處理에서는 無處理와 差異가 없었다. 또한 60 ppm에서는 40日 處理를 頂點으로 60日에서 多少 增加하다가 그 以後부터는 減少되는 傾向을 보였다. 그리고 120 ppm 處理에서는 40日 處理를 peak로 하여 그 以後 處理時期가 經過함에 따

라 一定한 傾向이 없었다.

中熟品種에서는 表 10에서 보는 바와 같이 生育初期 處理보다는 生育後期 處理에서 完熟莢數의 增加를 보이고 있다. 120 ppm 處理時 40~70日 處理까지는 無處理보다 減少를 보이면서 經過하다가 80日 以後 90日 處理를 頂點으로 完熟莢數가 가장 向上되는 效果를 볼 수 있으나 30 ppm, 60 ppm 處理에서는 無處理를 中心으로 增減하여 一定한 傾向이 없었다.

그러나 處理時期間에 多少 起伏이 있다고 하더라도 早熟品種에서는 40日 處理時에는 處理濃度에 關係없이 無處理보다 增加되어 處理濃度別로는 濃度가 높을수록 增加되는 效果가 確實視되었다.

中熟品種의 境遇 90日 處理時 處理濃度에 關係없이 無處理보다 6.6~15.0 莢이나 增加되므로서 最適時期로 判斷된다.

따라서 經時的 藥劑處理後 品種間 完熟莢數에 미치는 特性을 보면 早熟品種에서는 藥劑處理 時期가 빠를수록 效果를 增進시킬 수 있는 反面에 中熟品種의 境遇 處理時期가 늦은 生育後期 播種後 90日 處理에서 無處理에 比하여 보다 完熟莢數를 效果的으로 增進시키는데 paclobutrazol의 影響이 컸다고 생각된다.

Table 10. Effects of paclobutrazol on the number of full ripeness pods at harvest of early and medium variety at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				DMRT (5%)	
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
Early variety (Saedde)		28.0	-	-	-	bc	
	40		29.0	37.3	39.7	35.3	a
	50		27.7	26.3	25.7	26.6	bc
	60		22.7	35.7	22.3	26.9	bc
	70		24.7	29.7	30.3	28.2	b
	80		20.7	23.7	36.0	26.8	bc
	90		19.7	20.7	27.3	22.7	c
	100		16.7	22.0	29.0	22.6	c
Mean	-		23.0	27.9	30.0	27.0	bc
Medium variety (Nampung)		42.0	-	-	-	-	ab
	40		47.3	38.7	41.7	42.6	ab
	50		40.7	51.0	34.0	41.9	ab
	60		46.3	58.7	33.0	46.0	a
	70		40.7	32.0	32.0	34.9	b
	80		39.3	46.0	44.0	43.1	ab
	90		46.6	46.7	57.0	50.1	a
	100		53.0	42.0	48.3	47.8	a
Mean	-		44.8	45.0	41.4	43.7	ab

* Days after seeding

이같은 現象은 Wynne 等⁶⁰에서도 콩의 生育期 抑制劑 處理에 依한 着莢數 增加, Brawn 等⁶¹은 땅콩 生育初期 處理는 着莢이 增加되며 Kylar 處理에 依한 開花 및 子房柄 出現의 促進으로 成熟莢이 增加한 報告와 一致하는 結果이었다.

早熟品種의 境遇 完熟莢數와 處理濃度間에는 5% 水準에서 正의 相關을 보였으나 處理時期와는 1% 水準에서 負의 相關이 있었으며(表 14) 또는 完熟莢比率, 種實收量과는 5% 以上の 有意한 相關을 보여 이들 間에는 密接한 關係가 있는 것으로 생각된다(表 16).

未熟莢數에 있어서 早熟品種의 境遇에는 表 11에서와 같이 30 ppm 處理時 生育初期 40, 50日 處理 그리고 生育後期 100日 處理에서 無處理를 對比하여 減少하는 傾向을 보였으며 60~90日 處理時에는 無處理보다 多少 增加되었다. 濃도가 높았던 120 ppm 處理에서는 播種後 40日에서 生育中 後期로 經過 處理할수록 漸次 未熟莢數의 減少를 보여 特히 90日 處理에서는 未熟莢數가 줄어들어 減少하는 傾向을 보였다. 60 ppm에서는 60日 處理에서 만이 未熟莢數가 가장 增加되었다. 따라서 未熟莢數를 處理濃度에 關係없이 最少化시킬 수 있는 處理時期는 30 ppm 40~50日, 60 ppm 60日, 120 ppm 90日 處理라고 생각된다.

中熟品種의 境遇를 表 11에서 보면 處理濃度에 關係없이 無處理를 基準하여 大部分 增加하거나 多少 減少하는 傾向을 보였으나 處理濃도가 낮은 30ppm에서는 60日, 90日 處理에서 未熟莢數가 가장 적었고 60 ppm에서는 80日 以後, 120 ppm에서는 90日 以後 處理가 未熟莢數를 減少시키는 傾向이 있었다.

特히 90日 處理에서는 모든 處理濃度에서 未熟莢數를 減少시키는 效果가 있었다. 따라서 早熟品種의 境遇 處理時期가 빠를수록 完熟莢이 增加되는 傾向은(表 10 參照) paclobutrazol 處理가 땅콩의 初期開花數 確保에 效果의 作用하고 있는 것으로 생각된다.

그러나 中熟品種의 境遇를 보면 生育初·中期 處理時 完熟莢의 增加없이 未熟莢을 增加시키는 不合理한 品種의 生理反應을 보였으나 生育後期 處理時에는 完熟度를 增加시키는 대신 未熟莢을 減少시키는 效果가 있는 것으로 보아서 生育初期 處理에 依한 着莢促進 效果에는 影響을 주지 못한 것으로 나타났다. 그러나 生育後期 處理時 生育의 抑制는 無效開花 抑制로 因한 未熟莢의 減少效果를 가져왔다 고 생각된다.

早中熟品種(表 12)에 對한 藥劑處理條件과 收量의 主要關與要因과의 相關關係를 보면 濃度水準과 早熟

Table 11. Effects of paclobutrazol on the number of immature pods at harvest of early and medium variety at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				Mean	DMRT (5%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
		10.8	-	-	-	-	ab
Early variety (Saedde)	40		9.0	12.3	17.7	13.0	ab
	50		8.0	13.3	18.3	13.2	a
	60		12.7	9.3	14.7	12.2	ab
	70		11.3	10.3	18.3	13.3	a
	80		11.7	13.3	12.3	12.4	ab
	90		12.0	11.7	9.3	11.0	ab
	100		8.0	11.0	10.0	9.7	b
Mean	-		10.4	11.6	14.4	12.1	ab
		10.0	-	-	-	-	bc
Medium variety (Nampung)	40		16.3	13.0	11.0	13.4	b
	50		15.3	12.0	15.0	14.1	ab
	60		8.3	12.7	20.0	13.7	b
	70		14.3	15.0	24.0	17.8	a
	80		10.7	8.3	12.7	10.6	bc
	90		9.7	5.7	9.0	8.1	c
	100		11.7	8.7	9.0	9.8	bc
Mean	-		12.3	10.8	14.4	12.5	b

* Days after seeding

Table 12. Correlation coefficient between the treatment conditions of paclobutrazol and major factors of yield in early and medium varieties.

Characteristics	Concentration		Times of application	
	E ¹⁾	M ²⁾	E	M
Number of fully ripened pods	0.6279*	0.4926	-0.7537**	0.4784
Number of immature pods	0.3265	0.6492*	-0.5863	-0.4925

- 1) Early variety * Significant at the .05 probability level.
 2) Medium variety ** Significant at the .01 probability level.

品種의 完熟莢數와는 正의 相關이었으나 處理時期와는 高度의 負의 相關을 보였다. 또한 中熟品種에서 處理時期와 完熟莢數와는 有意한 相關이 認定되었다.

中熟品種에서는 表 12에서 보는 바와 같이 完熟莢數와 莢實比率 그리고 完熟莢比率과는 모두 1% 水準에서 正의 相關을 나타냈다.

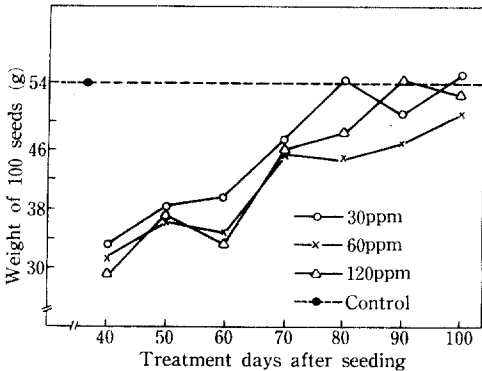


Fig. 10. Effects of paclobutrazol on the weight of 100 seeds at harvest of a early variety, Saeddle at different days after seeding.

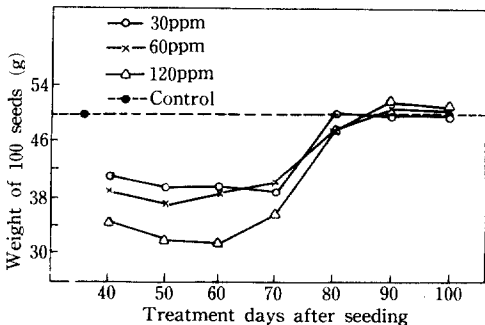


Fig. 11. Effects of paclobutrazol on the weight of 100 seeds at harvest of a medium variety, Nampung at different days after seeding.

100粒重에 있어서 早熟品種의 境遇를 그림 10에서 보면 處理濃度에 關係없이 處理時期가 빠를수록 100粒重이 가벼워지는 傾向을 보이므로서 生育中後期로 處理時期가 늦어질수록 100粒重의 減少는 적었다.

그러나 中熟品種에서는 그림 11에서와 같이 30 ppm, 60 ppm, 120 ppm 順位로 40~70日 處理時 無處理에 比하여 100粒重이 顯著히 작아지는 傾向을 보였으나 80~100日 處理에서는 多少 增加하거나 비슷한 傾向이 있었다.

早中熟品種(表 13)에 依한 藥劑處理 條件과 100粒重 및 莢實比率과의 相關關係를 보면 濃度水準과 中熟品種의 100粒重과는 負의 相關이 있으나 處理時期와는 品種에 關係없이 모두 高度(1%)의 正의 相關이 認定되었다.

따라서 어느 品種에서도 處理時期가 빠르면 100粒重은 가벼워지고 處理時期가 늦은 生育後期 處理일수록 100粒重이 줄어드는 傾向이었다.

그러므로 100粒重은 處理時期가 빠르면 地上部 生育량이 그만큼 抑制되는데 反하여 早期 藥劑處理에 依한 早期開花 促進으로 開花數의 增加는 着莢數를 增加시켜 結局 轉移物 蓄積配分の 影響을 받아 100粒重이 가벼워지는 要因이 된다고 생각된다.

完熟比率에 있어서 早熟品種의 境遇를 表 14에서 보면 播種後 120 ppm 40~70日 處理時 無處理보다 낮은 狀態로 經過하였으나 處理時期가 늦은 80~100日 處理時에는 增加效果를 보였다. 또한 30 ppm 40~50日, 60 ppm 40~70日 處理에서는 無處理에 比하여 增加現象이 있으나 處理時期가 늦어질수록 漸次 減少하는 傾向을 나타냈다. 한편 中熟品種에서는 表 14에서 보는 바와 같이 120 ppm 40~80日 處理時에는 낮았으나 90~100日 處理

Table 13. Correlation coefficient between the treatment conditions of paclobutrazol and major factors of yield in early and medium variety.

Characteristics	Concentration		Times of application	
	E ¹⁾	M ²⁾	E	M
Weight of 100 seeds	-0.4262	0.6856*	0.7594**	0.8630**
Ratio of pod and seed	-0.3253	-0.2592	-0.4585	0.4159

- 1) Early variety, Saeddle * Significant at the .05 probability level.
 2) Medium variety, Nampung ** Significant at the .01 probability level.

Table 14. Effects of paclobutrazol on the percentage of full ripeness pods(%) at harvest of early and medium variety at different days after seeding.

Variety	Treatment Date*	Concentration of paclobutrazol				Mean	DMRT (5%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm		
		72.2	-	-	-	-	a
Early variety (Saeddle)	40		76.3	75.2	69.2	73.5	a
	50		77.6	76.4	58.4	70.8	ab
	60		64.1	79.3	60.3	67.9	ab
	70		68.6	74.3	62.3	68.4	b
	80		59.1	64.1	74.5	65.9	ab
	90		62.1	63.9	74.5	66.8	b
100		67.8	66.7	74.4	69.6	ab	
Mean	-		67.9	71.4	67.7	69.0	ab
		80.7	-	-	-	-	bc
Early variety (Nampung)	40		74.4	74.9	79.1	76.1	bc
	50		72.7	81.0	69.4	74.4	d
	60		84.8	82.2	62.3	76.4	b-d
	70		74.0	68.1	56.8	66.3	e
	80		78.6	84.7	77.6	80.3	bc
	90		82.8	89.1	86.4	86.1	a
100		81.9	82.8	84.3	83.0	ab	
Mean	-		78.5	80.4	73.7	77.5	b

* Days after seeding

에서는 증가를 보였다. 그러나 30 ppm, 60 ppm 處理時에는 無處理를 中心으로 增減하여 一定한 傾向이 없었다. 따라서 120 ppm 處理時에는 早中熟品種 모두 播種後 70日을 起點으로 하여 處理時期가 빠르면 낮아지고 늦으면 增加하는 傾向을 보이고 있다. 그러나 濃度가 낮았던 60 ppm, 30 ppm 處理를 處理時期別로 볼 때에는 早熟品種의 境遇 生育後期 일수록 減少되는 反面 中熟品種에서는 生育初期에서 減少되는 서로 다른 傾向을 나타내고 있다.

따라서 早熟品種에 對한 生長調整劑 處理가 完熟莢比 向上에 뚜렷한 影響을 주지 못한 것은 完熟莢數가 無處理보다 增加했는데도 相對적으로 未熟莢數의 增加를 同時에 가져왔던 結果로 分析되었다. 結局 早熟品種에서는 完熟莢比率의 向上效果는 크지 못했으나 中熟品種의 境遇 播種後 60 ppm 90日 處理에서 無處理보다 8.4%의 增加를 보여 가장 效果가 있는 것으로 나타났다.

完熟莢比率과 主要關聯 形質과의 相關은 表 16, 17에서 보는 바와 같이 早熟品種의 境遇 完熟莢數와는 1% 水準에서 正相關 그리고 未熟莢數와는 1% 水準에서 負相關이 있으며 中熟品種에서도 같은 傾向이 있었다. 또한 中熟品種의 境遇 完熟比率과는 莢實比率, 光合成 그리고 100粒重이 모두 1% 水準에서 正相關을 보였다.

莢實比率에 있어서 早熟品種의 境遇를 그림 12에서 보면 播種後 40日 處理時 60, 120, 30 ppm 處理順位로 無處理보다 增收效果가 있으나 120 ppm 50~100日 處理時에는 無處理보다도 減少하는 傾向이었다. 그러나 60 ppm 處理에서는 90~100日 處理만을 除外하고는 모두 莢實比率이 높았으며 濃度가 낮은 30 ppm 處理時에는 處理時期에 關係없이 모두 無處理 보다 增加되었다.

따라서 播種後 60 ppm 40日 處理가 가장 莢實

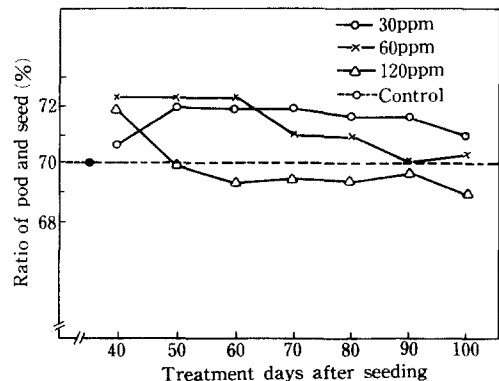


Fig. 12. Effects of paclobutrazol on the ratio of pod and seed at harvest of a early variety, Saeddle at different days after seeding.

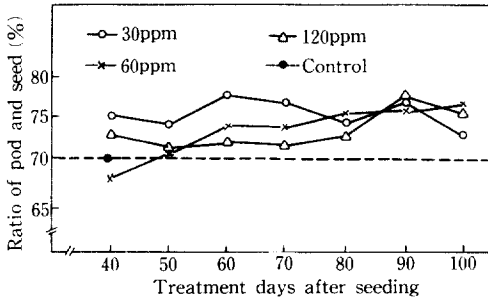


Fig. 13. Effects of paclobutrazol on the ratio of pods and seed at harvest of a medium variety, Nampung at different days after seeding.

비율을 높이는 작용이 컸던 것으로 나타났다.

中熟品種에서는 그림 13에서 보는 바와 같이 處理濃度에 關係없이 60 ppm 40日 處理를 除外하고는 無處理에 比해 增加되었다. 따라서 中熟品種에서는 播種後 120 ppm 90日 處理가 莢實比率의 上昇作用이 컸던 것으로 나타났다. 結果적으로 處理時期別 效果로 볼 때 早熟品種은 生育初期, 中熟品種은 生育後期 處理에서 Paclobutrazol 效果가 있었던 것으로 보인다.

Gorbert 等¹⁰⁾은 開花가 促進되면 完熟莢數가 早期에 確保되어 充分한 莢實肥大로 莢層이 얇아지므

로서 莢實比率을 增加시킨다고 報告한 바 있다.

種實收量을 調査한 結果는 表 15에서 보는 바와 같이 早熟品種에 있어서 30 ppm 處理의 境遇 40~50日 處理는 無處理와 對等하였으나 60~100日 處理에서는 漸次 減少하였다. 60 ppm 處理의 境遇에 40~70日 處理까지는 無處理에 比하여 가장 幅 넓은 範圍에서 增收되었으나 生育後期 處理에서는 減收되는 傾向을 보이고 있다.

또한 120 ppm 處理에서 40~70日 處理까지는 無處理보다 減收되면서 經過하였으나 播種後 90日 處理에서 顯著히 增收되므로서 無處理에 比하여 23%의 增收效果를 보였다. 그러나 經時的 處理에 의한 收量 趨勢로 볼 때 生育初期인 播種後 40日 60 ppm 處理에서는 無處理에 比하여 23%의 顯著한 增收效果 뿐만 아니라 播種後 40~70日 處理에서도 모두 無處理 對比 4~23%가 增收되는 結果로 보아 播種後 60 ppm 40日 處理가 藥效發現面에서 가장 效果의이고, 安定的으로 作用한 것으로 생각된다.

中熟品種에서는 30 ppm 50~80日 處理時的 境遇 無處理와 對等하거나 減收를 보였으나 初期生育(40日)과 後期生育(90~100日) 處理에서 增收傾向이 있었다. 그러나 60 ppm의 境遇 40~70日 處

Table 15. Effects of paclobutrazol on the seed yield at harvest of early and medium variety at different days after seeding.

Varieties	Tr. Date*	Seed yield per 10a(kg)				Seed index			DMRT (%)
		0ppm	30ppm	60ppm	120ppm	30ppm	60ppm	120ppm	
		230	-	-	-	100	100	100	b ¹⁾
Early variety (Saedde)	40		231	283	220	100	123	96	a
	50		229	257	218	100	112	95	ab
	60		213	254	209	93	110	91	c
	70		194	239	219	84	104	95	c
	80		205	215	286	89	93	124	ab
	90		147	213	230	64	93	100	d
	100		152	184	227	66	80	99	d
Mean	-		196	235	230	-	-	-	-
		275	-	-	-	100	100	100	ab ²⁾
Medium variety (Nampung)	40		327	241	229	119	88	83	bc
	50		272	243	214	99	88	78	c
	60		251	266	223	91	97	81	c
	70		253	259	239	92	94	87	c
	80		281	293	252	102	107	92	ab
	90		285	310	337	104	113	123	a
	100		304	273	325	111	99	118	a
Mean	-		282	269	260	-	-	-	-

* Days after seeding, 1) 60ppm, 2) 120ppm

Table 16. Correlation coefficient between the major factors of yield and quality at 60ppm concentration in a early variety, Saedde.

Combination	2	3	4	5	6	7	8
1. Main stem length	-0.4494*	-0.0781	0.6073**	0.5001*	0.4875*	-0.3277	-0.6653**
2. Number of full ripeness pods	-	0.1654	0.5545**	-0.0721	-0.6284**	0.6698**	0.6763**
3. Number of immature pods	-	-	-0.0707	0.1726	-0.2095	-0.6084**	0.3258
4. Ratio of pod and seed	-	-	-	0.2544	0.6039**	-0.3747	0.7181**
5. Photosynthetic activity	-	-	-	-	0.2084	-0.1843	-0.3736
6. Weight of 100 seeds	-	-	-	-	-	-3.441	-0.5041**
7. Percentage of full ripeness pods	-	-	-	-	-	-	0.3164
8. Seed yield	-	-	-	-	-	-	-

* Significant at the .05 probability level.

** Significant at the .01 probability level.

Table 17. Correlation coefficient between the major factors of yield and quality at 120ppm concentration in a medium variety, Nampung.

Combination	2	3	4	5	6	7	8
1. Main stem length	0.6609**	-0.3289	0.5686**	0.8709**	-0.8395**	0.4895*	0.8286**
2. Number of full ripeness pods	-	-0.6224**	0.5780**	0.6648**	0.5855**	0.6140**	0.3336
3. Number of immature pods	-	-	-0.6144**	-0.5780**	-0.5360*	-0.8477**	-0.5123*
4. Ratio of pod and seed	-	-	-	0.7268**	0.6934**	0.6655**	0.7379**
5. Photosynthetic activity	-	-	-	-	0.9017**	0.6501**	0.8785**
6. Weight of 100 seeds	-	-	-	-	-	0.6661**	0.8289**
7. Percentage of full ripeness pods	-	-	-	-	-	-	0.6138**
8. Seed yield	-	-	-	-	-	-	-

* Significant at the .05 probability level.

** Significant at the .01 probability level.

理까지는 減收하였으나 80~90日處理時에는 增收되는 것으로 나타났다. 한편 120 ppm 處理에서도 40~80日處理까지는 減收하였으나 90日을 peak로 100日處理까지 無處理에 比하여 各各 23%, 18% 增收效果가 있는 것으로 나타났다.

따라서 60 ppm 處理 早熟品種의 境遇 生育中·後期보다는 生育初期 處理에서 增收效果를 期待할 수 있는 反面 中熟品種에서는 生育初期보다는 生育中·後期 處理에서보다 增收效果를 期待할 수 있는 것으로 생각되었다.

이러한 現象은 品種의 熟期差異 등이 藥劑處理後 效果의인 處理時期 및 濃度處理에 따라 開花促進, 有效開花數에 依한 完熟度 確保가 容易해지며 또한 生

育後期에서 無效開花의 抑制가 中熟莢을 完熟結莢圈으로 誘導시켜준 結果로 보이는 바 이는 Brawn 等⁶⁾이 報告한 內容과 잘 符合되고 있다.

種實收量과 主要關聯 形質과의 相關은 表 16, 17에서와 같이 早熟品種의 境遇 主莖長, 100粒重과는 1%에서 負相關, 中熟品種의 境遇 種實收量과 主莖長, 莢實比率 光合成, 100粒重, 完熟比率과는 1%에서 正相關이었다.

摘 要

땅콩에 있어서 生長抑制劑 paclobutrazol 處理가 品種別 處理濃度, 處理時期에 따른 땅콩生育과 收量

形質에 미치는 影響을 究明하기 위하여 早熟品種인 새들땅콩과 中熟品種인 南豐땅콩을 供試하여 試驗을 遂行하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 主莖長, 分枝長에서는 早·中熟品種 모두 어느 濃度水準에서도 生育初期 藥劑處理에서 가장 抑制作用이 뚜렷하였으나 生育後期 處理일수록 輕減되었다.
2. 分枝數에 있어서 早熟品種은 播種後 40日 處理時 60, 120, 30 ppm 順位로 無處理에 比하여 越等하게 增加하는 傾向을 보였으나 中晚熟 品種에서는 差異가 없었다.
3. 倒伏程度를 보면 中熟品種 120 ppm 處理時 處理時期에 關係없이 無倒伏으로 經過되었으며 早熟品種에서는 處理濃도에 關係없이 播種後 40日에서 80日까지는 無倒伏으로 經過하였다.
4. 早熟品種에 對한 完熟莢數는 播種後 40日 120 ppm 處理에서 完熟莢의 增加를 보였다.
5. 褐斑病 發生程度는 두 品種 모두 播種後 40日, 50日 paclobutrazol 處理에서 處理濃도에 關係없이 病發生이 적었고 無倒伏이었던 것은 莖葉의 強健한 生育條件이 主된 要因으로 보였다.
6. 葉綠素含量的 增加, 光合成 能力에서는 早熟品種 播種後 40~60日 處理時 完熟莢比率이 增加되었으며, 中熟品種은 播種後 90日 處理, 120 ppm 濃度에서 光合成 能力이 向上되어 完熟莢比率, 莢實比率, 100粒重이 모두 增加되는 效果를 보였다.
7. 氣孔開度에서는 40日, 120 ppm 處理時 2.4 cm(0.6)로서 無處理 4.0 cm(1)에 比하여 1.6 cm가 작아져 耐旱性이 增加되고 轉移物의 蓄積配分에 有利하게 作用했다.
8. 100粒重은 品種, 濃도에 關係없이 處理時期가 늦을수록 무거워지는 傾向이 있으며 特히 中熟品種은 120 ppm 90日 處理에서 多少 粒重增加를 보였다.
9. 莢實比率에서 早熟品種의 境遇 40日 60ppm과 中熟品種 90日 120 ppm 處理時 가장 莢實比率이 높았으며 大部分의 處理에서 無處理보다 增加되었는데 이는 藥劑處理에 依해 葉層이 얇아지기 때문이다.

引用 文 獻

1. Anthinson, D.A. and Crisp, C.M. 1982. Effects on some growth regulators and

herbicides on root system morphology. In: 21st International Horticultural Congress, Abstracts Vol. 1, p. 1290.

2. Anthinson, D. and Crisp, C.M. 1982. Prospects for manipulation tree root systems using plant growth regulators some preliminary results. In: Proceedings 1982 British Crop Protection Conference-Weeds, p. 593-599.
3. Axford, M. and Williams, M. 1980. Growth regulators, one of nine factors affect the bearing habit of apples. The Good Fruit Grower, p. 26.
4. 裴相泰, 朴功烈, 李敦吉, 金一海. 1975. RH-531 處理가 콩의 生育 및 收量에 미치는 影響. 農事試驗研究報告(作物) 17: 93-97.
5. Bauer, M.E., T.G. Sherbeck, and A.J. Ohlrogge. 1969. Effect of rate, time and method of application of TIBA on soybean production. Agr. Jou. 61(4): 604-606. Banks, D.J. 1976. Peanuts: Germplasm resources. Crop Sci. 16: 499-502.
6. Brawn, R.H., W.J. Ethredge, and J.W. King. 1973. Influence of succinic acid 2, 2-dimethyl-hydrozide on field and morphological characteristic of starr peanuts. Crop Sci. 3: 283.
7. Daughtry, C.S., R.H. Brown, and J. Ethredge. 1975. Effect of time of succinic acid 2, 2-dimethyl-hydrazide on yields and associated characteristics of peanuts. Peanut Sci. 2: 83-86.
8. Fisher, J.E. 1955. Floral induction in soybean. Bot. J. 1170156.
9. Gale, M.D., Edrick, J. and Lupton, M.C. 1974. J. Agric. Sci. 19(4): 98-99.
10. Gorbett, d.W. and F.M. Rhoads. 1975. Response of two peanut cultivars to irrigation and kylar. Agron. J. 67: 373-376.
11. Hallock, D.L. and M.W. Alexander. 1970. Response of Florigiant and Virginia, 12. Bunch 46-2 peanuts to TIBA in Virginia. J. Amer. Peanut Res. Educ. Assoc. 2: 22-32.
13. Halevy, A.H., A.Ashri, and Y. Ben-Tal. 1969. Peanuts: Gibberellin antagonists and

- genetically controlled differences in growth habit. *Science*. 164 : 1397-1398.
14. 洪殷熹, 朴根龍, 孫膺龍. 1972. Regime-8에 의한 콩의 生長과 收量에 관한 研究. 韓作誌. 11 : 121-126.
 15. Johson, R.R., and I.C. Anderson. 1974. Interaction of 2, 3, 5-triiodobenzoic acid and 2, 4-dechlorophenoxy acetic acid on growth and yield of soybeans. *Crop science*. 14 : 381-383.
 16. Ketring, D.L. 1977b. Effect of plant growth regulators on reproduction of "Starr" spanish-type peanuts. *Agron. J.* 69 : 110-114.
 17. 金熙坤, 胡教純. 1978. 고추 品種間에 있어서 MH-30 및 Ethrel 處理가 붉은고추 收量에 미치는 影響. 韓園誌. 19(2) : 110-116.
 18. 金熙泰, 朴贊浩, 孫世鎬. 1976. 油料作物 땅콩에 對한 氣象環境 工藝作物學. p. 169-182.
 19. Kohli, A. 1985. Paclobutrazol, a versatile new plant growth regulator as an effective.
 20. Krishnamoorthy, H.N., Goswami, C.L., Dayal, J. 1981. Effect of waterlogging and growth retardants on peanut arachis-hypogaea. cultivar M-194. *Indian. J. Plant physiol.* 24(4) : 381-386.
 21. 李正日, 朴用煥, 朴烈圭. 1984. 땅콩의 草型別 生態의 特性에 관한 研究. II. 땅콩의 草型別 結實習性 差異. 韓作誌. 29(3) : 291-297.
 22. 李正日, 朴用煥, 朴烈圭. 1984. 땅콩의 草型別 生態의 特性에 관한 研究. 第1報 草型別 開花習性의 差異. 韓作誌. 29(2) : 191-197.
 23. 李正日, 朴用煥, 朴烈圭. 1985. 땅콩의 草型別 生態의 特性에 관한 研究. III. 草型別 乾物 生産 能力과 乾物 分解率. 韓作誌. 30(1) : 63-68.
 24. 李孝承, 金光布, 李庚徽. 1986. B-9 및 GA₃ 處理가 함께 作型別 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(作物) 28(1) : 185-193.
 25. 李庚徽, 李孝承, 金光布, 吳南起. 1987. 水稻 生長調整劑 處理가 苗素質, 倒伏輕減, 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(植環, 菌茸加工) 29(1) : 196-205.
 26. Lee, K.C, R.W. Campbell, and G.M. Paulsen. 1974. Effects of drought stress and succinic acid-2, 2-dimethylhydra-zide treatment on water relation and photosynthesis in pea seedlings. *Crop Science*. Vol. 14 : 279-281.
 27. Martin, G.C. 1966. Effect of N-dimethyl amino-succinic acid(B-995), a growth retardant on drought tolerance. *Nature*. 209 : 216-217.
 28. N'Diaye, Dumar. 1980. Physiological aspects of peanut yield as affected by damiozide. *International Agronomy*. 41 : 109-113.
 29. Nigam, R.K., Varkey, M., Reuben, D.E. 1983. Effects of gibberellic-acid, N N D I, methyl amino succinic-acid and 2 chloroethylmethyl phosphanium chloride on the growth and flower sex in arachis-hypogaea. *Indean J. Agric. res.* 17(1-2) : 17-24.
 30. Rasese, J.T. and Burts, E.C. 1983. Increased yield and suppression of shoot growth and mite populations of D'anjou pear trees with nitrogen and paclobutrazol USA. In : *Hort. Sci.* 18(2) : 212-214.
 31. Reddy, P.J. R., Mutry, P.S.S., Prasad, B. D. 1986. Control of excessive vegetative growth in rainfed groundnut. *Indian Journal of Agriculture Science*. 56(2) : 146-147.
 32. Salisbury, Frank. B. and Clean, W. Ross. 1985. *plant physiology*. p. 347-349.
 33. Shanks, J.B. 1981. Chemical Dwarfing of several onamental greenhouse crops with Paclobutrazol. *Proceeding of the plant growth regulator working group*. p. 46.
 34. Singh, G., Sekhon, N., Kaur, M. 1978. Effect of growth regulators on some yield contributing parameters in arachis hypogaea. *J. Res. Punjab Agr. Univ.* 15(1) : 106-111.
 35. Tadashi, Asahira, and Masahau, Masuda. 1977. Effects of light and plant growth regulators on anthocyanin formation of seedlings of waterpepper. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 46(2) : 255-232.
 36. Toshiro, ota. 1971. Physiological meanings of gibberellin metabolism in crop plants. *Japan*

- Jour. Crop Sci. 40 : 414-416.
37. Tukey, L.D. 1981. The growth regulator PP333 on apples. in Hort. Sci. 16(3 Sect 2) : 401.
 38. Tukey, L.D. 1982. Vegetative control and fruiting on mature apple trees treated with PP333. in : 21st International Horticultural congress, Abstracts Vol. 2, P. 1701.
 39. 魏聖玉, 崔元烈. 1984. 生長調整制(B 995. CCC) 撒布가 大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌. 29(3) : 285-290.
 40. W.G. Duncan, D.E. Mc Cloud., R.L. Mc Graw, and K.J. Boote. 1978. Physiological aspects of peanut yield improvement. Crop Science. 18 : 1015-1017.
 41. Williams, M.W. and Curry, E.A. 1983. Promalin ro GA_3 increases pedicel and fruit length and leaf size of delicious apples treated with paclobutrazol. USA, 1983. In : Hort. Sci. 18(2) : 214-215.
 42. Williams, M.W. and Edgerton, L.J. 1982. Vetetative growth control of apple trees with a chemical analogur of Bayleton. In : 21st Intermtional Horticultural Congress, Abstracts Vol. 2, p. 2122.
 43. Williams, M.W. 1983. Use of bioregulators to control begetative growth of fruit trees and improve fruiting efficiency. Am. Che. Soc. Symposium 1983.
 44. Williams. M.W. 1982. Vegetative growth control of apple trees with paclobutrazol. In : 9th Annual Plant Growth Regulator Society of America Meeting (July 5-9, 1982), p. 78.
 45. Worwille, J.W. and Mitchell, J.W. 1950. "Six new plant growth inhibithing compounds". Bot. Gaz. 11 : 491-94.
 46. Wynne, J.C., W.R. Baker., Jr., and P.W. Pkce. 1974. Effect of spacing and a growth regulator. kalar, on size and yield of fruit of Virginia type peanut cultivars. Ageon. J.66 : 192-194.
 47. Young, R.S. 1980. Response PP333 to peach. 56th Proc. Cumberland Shenandoah Fruit Workers Conference.