

育苗中 Ethrel處理가 香喫味種 煙草의 生育에 미치는 影響

柳明鉉* · 曹在星** · 崔彰烈**

Effects of Ethrel Applied to Aromatic Tobacco Seedlings on the Subsequent Growth and Development

Ryu, M. H.* , J. S. Jo** and C. Y. Choi**

ABSTRACT

Tobacco seedling which were sown 20 days earlier than conventional, both at 4-5 and 7-8 leaf stages, were once sprayed with ethrel (0, 500, and 1,000 ppm concentrations) and transplanted simultaneously to investigate the subsequent effects.

The number of leaves and days to flower were tend to decrease when seedlings were treated at an early developmental stage than at later stage. The highest yield was obtained from seedlings treated with 500 ppm of ethrel at the 4-5 leaf stage, showing 40% increment above conventional seedlings, partly due to more number and bigger size of the leaves.

Finally possible mechanisms for the result were discussed.

緒 言

高級製品 담배의 原料中 하나인 香喫味葉(오리엔트葉)은 그리스, 터키 등 地中海 沿岸이 그 主產地로서 담배의 全生育期間에 걸쳐 降雨가 적고 日照量이 많은 氣象에서 栽培되고 있다.

이들 香喫味葉의 輸入量은 喫煙의 高級化와 더불어 매년 增加 趨勢를 보이는데, 國內에서 良質의 香喫味葉을 生産하여 輸入葉을 代替하기 위하여는 早期 栽培로 여름철 雨期 以前에 收穫과 乾燥를 마쳐야 된다고 하며^{5,12)} 現在 이를 위한 早生の 香喫味種 品種이 國內에서 育成되어 產地에 試作되고 있다.²⁾

香喫味種을 雨期前에 收穫, 乾燥하기 위해서는 비닐被覆을 통한 "改良멀칭作"으로 해야 하는데, 이는 移植구덩이를 파고 심은 후 비닐을 씌운다든가 혹은

턴넬로 비닐을 씌웠다가, 外溫이 높아지는 4月 下旬에는 다시 비닐을 벗겨주어야 하는 번거로움이 있다. 또한 裸地作 栽培가 可能한 5月中에 移植하는 경우는 收穫, 乾燥期가 장마기와 겹치게 되므로 品質低下가 심한 한편, 移植 前後의 開花感應으로 異狀發蕾가 誘導되어 葉數가 減少되고, 生育이 低調하여 收量도 減감되는 傾向이다.^{5,12)}

生長調節劑中的 하나인 Ethrel(2-chloroethyl phosphonic acid)은 植物體內에서 ethylene gas를 發生시키는 物質로서, 成熟促進, 色澤增進, 落葉促進 등에 利用되고 있으며, 國內에서도 煙草에서의 成熟促進³⁾, 綿花栽培에의 利用⁸⁾, 보리의 倒伏防止 등을¹⁾ 위해서 研究된 바가 있다.

外國에서는 목화, 사탕수수, 사탕무의 栽培에서 本團生育中 土壤內에 注入하여 增收效果를 보았다고 하며^{3,4)} 煙草에서는 旱魃 혹은 계속되는 降雨로 移

* 韓國人蔘煙草研究所 水原分所, ** 忠南大學校 農科大學.

* Suweon Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Suweon 170,

** College of Agriculture, Chungnam National University, Daejeon, 300, Korea.

植作業이 늦어지는 경우 에스텔을 處理한 결과 移植 苗의 도장을 막고 本圃에서의 收量 및 品質의 低下를 막을 수 있었으며, 移植後 本圃의 氣象條件으로 인한 異狀發蕾가 誘導됨에 따라 葉數와 收量이 減少될 때에는 에스텔 處理로 이를 回避할 수 있어 有利했다고 한다.⁶⁾

現在 改良 밭칭은 裸地作보다 20 일 程度 일찍 播種하여, 4月 上中旬에 移植, 비닐 멀칭 하며 4月 下旬에 비닐을 벗겨준 다음 培土를 하고 있다.

本 試驗은 裸地作 播種期보다 20日 早期에 播種한 후 育苗中 에스텔을 處理하여 일정기간 苗의 生育을 停止시킨 후, 慣行 裸地作 苗와 同時에 移植하여 그 效果를 比較함으로써 育苗中 에스텔 處理를 통한 裸地作 栽培의 實用性을 檢討하고자 실시되었다.

材料 및 方法

供試品種은 香喫味種으로 育成된 素香 1號로 하였으며 에스텔(2-chloro ethyl phosphonic acid 39%) 溶液은, 증류수에 희석, 소형 분무기로 葉面이 축축히 젖어 물방울이 생기기 전까지 분무하였다.

豫備試驗으로서 1月 27日 播種하여 4~5枚에 달한 苗(播種 30日)를 250, 500, 1,000 ppm의 濃度로 處理하여 處理 10日後의 生育 및 處理後 日數 經過別 生育을 比較하였으며, 또한 溫室 포트 시험으로 4~5枚 苗와 7~8枚 苗(播種 50日)에 500 및 1,000 ppm의 ethrel을 各各 處理한 後 生育과 開花日數를 比較하였다.

圃場 試驗으로서, 裸地作 播種期인 3月 13日 播種區를 對照 I로 하고, 그 20日前인 2月 20日 播種하여 處理하지 않은 苗를 對照 II로 해서 아래 表와 같이 處理한 후 移植 苗의 素質과 開花期의 生育을 調査하였다.

移植은 5月 2日에 (50+30) 20cm의 距離(12,500/10 α)로, 區當 面積을 20m²로 하여 亂塊法 3反

覆으로 配置하고, N-P₂O₅-K₂O를 3-9-18kg/10a 成分量으로 하여 全量 基肥로 施用하였다.

Treatments.

	leaf stage concentrations		sowing
O. Control I	-	-	
O. Control II	-	-	Mar. 13
O.	4-5	500ppm	Feb. 20
O.	4-5	1,000	"
O.	7-8	500	"
O.	7-8	1,000	"

All seedlings were transplanted on May 2.

區當 株數의 2/3 以上이 開花한 時期를 開花日로 하여 生育을 比較하였으며, 開花 後 花蕾部分을 除去하고, 成熟에 따라 葉分別로 收穫, 乾燥한 後 收量을 調査하였으며, 品質은 肉眼鑑定을 하여 kg當 價格으로 比較하였다.

試驗 圃場은 clay 33.8%, silt 50.6%인 微細點土로, pH 5.0, CEC 10.6me./100g, 磷酸 吸收 係數 270 mg/100g인 韓國人 菸煙草研究所 水原試驗場의 圃場에서 行하였다.

結果 및 考察

1. 溫室에서의 處理 濃度 및 時期別 效果

圃場에서의 試驗에 앞서 育苗中 에스텔의 處理 濃度別 效果를 比較하기 위하여 4~5枚의 苗를 250, 500, 1,000 ppm으로 各各 處理하여 10日 後의 生育을 調査한 結果 表 1에서와 같이 ethrel 處理는 苗의 生長을 全般的으로 抑制시켜, 草長 및 葉의 長, 幅이 작아지며, 地上部와 地下部의 乾物重도 크게 작아지는 것으로 나타났으며, 濃度別로 볼 때는 250 ppm에서는 處理하지 않은 苗에 비해 生育差가 나타나지 않았으나, 500, 1,000 ppm 處理區에서는 草長, 最大 葉의 長, 幅에서 모두 有意性이 있게 生長이 停滯됨을 보였으며, 乾物重에서도 地上部와 地下部 모두 크게

Table 1. Effect of ethrel concentrations on the growth of tobacco seedlings, 10 days after treatment at 4-5 leaf stage.

Concentrations	Stemlength	No. of leaves	Largest leaf		Dry Weight	
			Length	Width	Top	Root
0 ppm	1.4 a cm	8.0 a	6.2 c cm	3.9 d cm	130	90 mg/plant
250	1.4 a	8.6 a	5.7 c	3.3 c	110	75
500	0.6 b	9.5 a	3.7 a	2.4 a	48	32
1,000	0.6 b	8.5 a	4.5 b	2.8 b	59	15

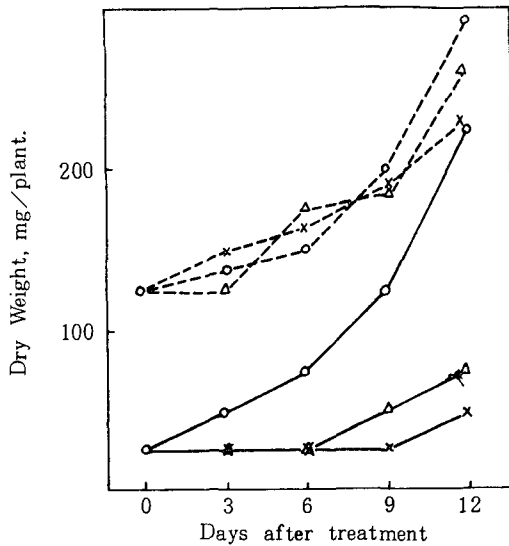


Fig. 1. Effect of different ethrel concentrations on the increment of dry weight of tobacco seedlings. Treatment was applied at 4·3 leaf stage.

Broken line ; top, Solid line ; root,
 ○(0 ppm), △(500 ppm), ×(1,000 ppm)

게 低下되고 특히 地下部가 萎縮됨을 보여, 500ppm 以上の 處理區에서는 ethrel의 處理效果가 뚜렷함을 볼 수 있었다.

다시 日數 經過別 變化를 比較하기 위하여, ethrel 500, 1,000ppm 處理區와 無處理區의 生育을 3日 간격으로 調査한 結果, 그림 1과 같이 處理 濃도가 增加할 수록 地上部 乾物重의 增加速度는 완만함을 보였다. 그러나 地下部의 乾物重은 地上部の 반응보다 민감하여 ethrel 處理 苗는 乾物重의 增加가 一時 停止됨을 보였는데, 500ppm 區에서는 6日後부터, 1,000ppm 區에서는 9日後부터 다시 生長이 再開됨을 보였다.

또한 ethrel 處理 苗는 無處理區에 비해 중간 葉型을 나타냈는데 그림 2에서와 같이, 葉의 길이로의 生長에서는 500, 1,000ppm 處理區에서 各各 處理後 6日과 3日부터 處理 12日후까지 계속 停止함을 보였으나, 葉의 幅으로의 伸長은 各各 3日 및 6日間만 停止되었다가 處理 9日後부터 다시 伸長이 再開되어 長/幅의 比가 작아지는 것으로 보였는데, 이는 Osborne의 報告¹⁾와 일치된다.

또한 그림에서는 나타나지 않았지만 ethrel 處理 苗에서는 處理 3日 程度 後부터 葉色이 淡綠으로 變하

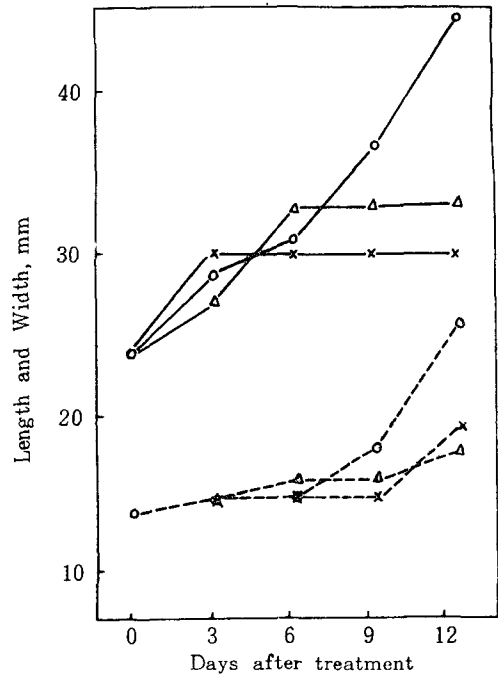


Fig. 2. Effect of different ethrel concentrations on the growth of largest leaf length and width of tobacco seedlings. Treatment was applied at 4·3 leaf stage.

Broken line ; width, Solid line ; length,
 ○(0 ppm), △(500 ppm), ×(1,000 ppm)

고, 특히 未展開된 上位葉과 生長點 부근의 生長이 抑制되어 로제트형(rosette form)을 보이다가 生長이 再開되면서 葉色과 草型이 정상적으로 됨을 보였다.

에스렐의 處理 時期와 濃도를 달리하여 역시 溫室內 포트에서 栽培하면서 生育 初期인 移植 15日과 收穫前의 生育 및 開花日數를 調査한 結果 表 2와 같았다. 즉 葉數에 있어서는 4~5枚葉期 處理한 區는 處理하지 않은 區와 비슷했으나 7~8枚葉期에 處理한 區는 3~4枚가 增加한 傾向을 보였으며, 幹長에서 1,000ppm 處理區는 크게 萎縮된 現象을 보였으나, 500ppm 處理區에서는 비슷하게 나타났으며, 에스렐 處理區에서는 開花日이 2~8日 範圍內에서 모두 늦어지는 傾向을 보였다. 表 2에서는 나타나지 않았으나 2~3枚葉期에 에스렐을 處理한 경우에서도 葉數 및 幹長에서 4~5枚葉期 處理 苗와 같은 傾向을 보였는데, 7~8枚 處理區에서 葉數가 3~4枚 增加한 것은 다른 處理區가 開花에 感應하는 期間에 7~8枚 處理區에서는 花芽가 分化되지 않은 狀態로 葉

Table 2. Effect of ethrel applied at different stages on the subsequent changes of No. of leaves and stem length of tobacco plants grown in the greenhouse.

Treatment		15days after transplanting		Before harvest		Days to flower
Stage	Concentrations	No. of leaves	Stemlength	No. of leaves	Stemlength	
leaves	ppm		cm		cm	
4-5	0	16.7b	7.1cd	21.2bc	42.7c	40
	500	16.4b	6.2b	22.4c	40.3bc	43
	1,000	16.6b	2.8a	21.8bc	33.2a	44
7-8	0	—	—	—	—	—
	500	20.2c	7.6cd	26.1d	48.8d	42
	1,000	20.6c	3.5a	26.0d	35.3ab	48

분화가 계속되어 葉數가 增加되지 않았나 생각되나, 같은 7~8枚 處理區中에서도 1,000ppm 處理區와 500ppm 處理區의 開花日數가 6日間이나 差가 나는 점은 앞의 說明으로는 不充分한 듯하다.

播種 30日 程度 後인 葉數가 4~5枚에 達했을 때 비닐 포트에 假植을 했다가 다시 25日 程度가 經過된 後 本圃에 移植하는 慣行栽培의 경우에는 假植하기 前인 4~5枚期에 處理하는 것이 苗床管理面에서 有利하다고 생각되는데, 7~8枚 時에 處理할 경우라도 實用的인 有利點이 充分하다면 다시 檢討할 必要가 있다고 생각되어, 4~5枚 및 7~8枚期에 各各 500 및 1,000 ppm의 ethrel 을 處理하여 移植苗 및 本圃에서의 效果를 다시 分析하기로 하였다.

2. 에스렐 處理苗와 慣行묘의 生育 比較

移植前 苗의 生育을 調査한 結果 表 3과 같이 對照 I 과 對照 II 에 比較해 에스렐 處理苗는 모두 草長이 짧았으며, 最大葉의 長, 幅에서는 對照 I, II 區와 7~8枚 處理區는 모두 對等했으나, 4~5枚 處理區는 작아지는 傾向이었으며, 葉數에서는 對照 I, II 區

보다 4~5枚 處理區는 2~3枚가, 7~8枚 處理區는 1~2枚가 많았고, 葉型에서도 長/幅(L/W) 比率에서 나타나는 바와 같이 둥근 모양을 나타냈다. 苗의 乾物重에서는 對照 II 와 7~8枚 處理區에 比較해 對照 I 과 4~5枚 處理區에서 모두 작았으며, 苗가 어렸을 때 處理한 區에서 生長이 抑制된 程度가 큰 傾向을 보여, 對照 I 보다는 모두 乾物重이 크게 나타났다. 또한 地上部와 地下部 比率에 있어서는 處理에 다른 일정한 傾向은 보이지 않았으나 對照 I 에 比較해 對照 II 와 4~5枚 處理區는 T/R 比率이 작은 것으로 나타났다.

3. 育苗中 에스렐 處理가 本圃 生育에 미치는 影響

慣行묘와 時期 및 濃度を 달리하여 에스렐을 處理한 후 苗를 本圃에 移植하고 處理區別 開花期의 生育을 各各 調査한 結果 表 4에서와 같이 草長, 葉數, 最大葉의 長, 幅 및 葉面積指數(L. A. I.)에서 모두 4~5枚 苗의 500, 1,000 ppm 區, 對照 I, 對照 II 順으로 良好하여, 收量에 있어서는 같은 結果를 보였다.

Table 3. Effects of ethrel applied at different leaf stages on the tobacco seedlings.

Treatment	Stemlength	Number of leaves	Largest Leaf			Dry Weight		
			Length	Width	L/W	Top	Root	T/R
ppm	cm		cm	cm		g/10 plants		
Control I	3.0c	11.0a	4.8c	3.2ab	1.5	1.48a	.30a	4.9
Control II	3.1c	12.4ab	4.1bc	3.0ab	1.4	2.74b	.68c	4.0
4-5 leaf stage								
500	2.4ab	15.4d	3.8ab	3.2ab	1.2	2.06a	.50b	4.1
1,000	2.9c	14.4cd	3.4a	2.9a	1.2	1.96a	.52b	3.8
7-8 leaf stage								
500	2.3a	13.8bc	4.7c	3.6c	1.3	2.72b	.64c	4.3
1,000	2.5ab	13.4bc	4.5c	3.4bc	1.3	2.98b	.50b	6.0

* Control I was seeded 20days later than other plots.

Table 4. Effects of ethrel applied at different leaf stages on the growth of tobacco plants, yields and values.

Treatments	Plant ht.	No. of leaves	Largest leaf			Days to flower	L. A. I.	Yield	Value
			Length	Width	Thickness				
ppm	cm		cm	cm	mm		kg/10 a	Won/kg	
Control I	38.2	17.5 a	10.1	6.5	.41	46.7 b	.53 bc	51.10 b	3,699 b
Control II	37.8	17.7 a	9.8	5.9	.44	43.3 a	.32 ab	31.55 a	2,757 a
4-5 leaf stage									
500	45.3	19.0 ab	11.1	7.0	.46	43.7 a	.81 d	73.81 c	3,896 b
1,000	44.0	18.5 ab	10.8	6.3	.44	43.7 a	.57 c	59.10 bc	3,462 ab
7-8 leaf stage									
500	35.3	18.1 ab	8.6	5.2	.41	47.3 b	.29 a	24.72 a	2,810 a
1,000	33.5	20.2 b	8.8	5.4	.33	46.7 b	.33 ab	26.50 a	2,763 a

* Control I was seeded 20 days later than other plots.

對照Ⅱ區에서 生育이 低調한 것은, 老衰苗으로써 뿌리 機能이 弱해지고 移植 以前에 이미 花芽分化가 進行 되어 本圃에서의 營養生長期間이 짧아진데 기인되지 않았나 생각된다. 또한 4~5枚에 比해서 7~8 枚期에 處理한 區가 生育이 크게 低調한 것은 4~5 枚區는 處理 10日後 植物體만을 뽑아서 假植한 區인데 比해 7~8枚區는 床土와 함께 移植을 했기 때문에 土壤中 殘存한 ethrel의 影響이 本圃에까지 抑制 因子로 作用한 것도 그 原因中の 하나로 생각된다.

4~5枚期の ethrel 處理區가 他處理區보다 生育이 良好했던 이유로는, 移植苗의 生育調査에서 나타난 바와 같이 地上部에 對한 地下部の 發育이 좋은, 健苗를 移植했다는 點과 ethrel의 低濃度가 間接적으로 影響을 끼치지 않았나 본다. Freytag 등에 의하면^{3,4)} sorghum grain과 棉花에서 本圃期間中 ethrel을 根部 土壤에 低濃度로 注入한 結果 增收가 되었다고 하며 사탕무에서도 같은 結果를 얻었다 한다.

ethrel의 低濃度 處理가 本圃 生育中 어떠한 機作에 의해서 植物體에 影響하는지에 관해서는 研究된 바가 많지 않으나, Osborne¹⁾ 및 Freytag 등에 의하면^{3,4)} 植物體의 根部에 ethrel을 處理한 結果 endoplasmic reticulum內에 貯水조직을 형성하고, ribosome이 부풀어서 커졌다고 하며, 어떤 分子의 인機作的 解析은 할 수 없지만 ethrel의 ribosome에 對한 影響이 蛋白質 代謝 등을 促進시켜 間接적으로 增收에 作用을 한 것으로 分析하였다.

葉數에 있어서는 對照區보다는 ethrel 處理區에서 모두 1~2枚씩 增加된 結果를 보였으나, 開花日數에 있어서는 같은 時期에 播種한 對照Ⅱ區에 比해 7~8枚苗 處理區는 3~4日 開花가 늦었지만, 4~5枚

苗 處理區는 對照Ⅱ區와 同時에 開花되어, 裸地作 適期 播種區인 對照Ⅰ보다는 3~4日 開花日을 앞당길 수 있었다. Kasperbauer에 의하면⁶⁾ 氣象條件이 開花 感應에 適合하여 異狀 早期發蕾가 誘導되는 條件에서도 ethrel을 處理한 區는 着葉數와 開花日數가 正常的이었다 하며, 本試驗에서 ethrel 處理區의 葉數가 增加된 것도 같은 이유에서 얻어진 結果가 아닌가 한다.

肉眠 鑑定에 의한 品質評價 結果, 生育이 良好한 對照Ⅰ區와 4~5枚苗의 500, 1,000ppm 處理區에서는 品質이 對等하게 良好했으나, 他處理區에서는 品質 역시 떨어진 結果를 보였다.

摘 要

香喫味種 煙草는 4月 上旬에 改良 멀칭으로 移植했을 때를 頂點으로 하여 移植 時期가 늦어질 수록 收量과 品質의 低下가 심한 傾向이나, 移植作業의 省力化와 資材費의 節減을 위해서는 5月 上旬頃의 裸地作 移植이 바람직하다.

裸地作 移植을 위한 慣行 苗와 慣行 苗보다 20日 早期 播種한 苗에 濃度(0, 500, 1,000 ppm)와 時期(4~5, 7~8枚期)를 달리하여 ethrel을 處理한 後 同一 時期에 移植하여 裸地作 栽培의 實用性을 檢討한 結果,

1. 500ppm의 에스렐 1回 處理로 苗床에서의 生長이 10日 以上 停止되었으며, 處理 濃度가 增加할 수록 草長, 葉의 長, 幅 및 뿌리의 生長이 抑制되었다.

2. 에스렐 處理 苗에서 葉數는 같거나 약간 增加하

였으며, 開花日數는 無處理區와 같거나 多少 遲延되는 傾向이었다.

3. 裸地作 慣行 苗에 比해, 4~5 枚期에 500ppm 으로 處理하여 移植한 苗는 葉數가 1~2 枚 增加하고 葉面積이 크게 增大되어 40%의 增收를 가져왔으며,

4. 開花日數에서 4~5 枚期 에 스텔 處理區는 無處理區와 같았으나, 慣行 裸地作 苗보다는 3日 빨랐으며, 品質은 對等했다.

引用 文 獻

1. Beyoung Hwa kwack and Yu Ki Hong(1976) Studies on the effect of Ethylene-Releasing Agents in increasing grain yield of barley with higher nitrogen application. J. Korean Soc. Crop. Sic. 21, 2; 222-232.
2. Cho, M.J., C.J. Choi, Y.D. Lee, H.S. Lee, I. Heu(1977) Studies on the Breeding of New Aromatic Varieties. Central Tobacco Experiment Station. Suweon, Korea. Research No. 1: 3-9.
3. Freytag, A.H., C.W. Wendt, and E.P. Lira (1972) Effects of Soil-injected Ethylene on Yields of Cotton and Sorghum. Plant physiol. 60:140-143.
4. Freytag Arthur H., Jerry D. Berlin and James C, Linden(1977) Ethylene-induced Fine Structure Alterations in Cotton and Sugarbeet Radicle Cells. Plant physiol. 60:140-143.
5. Heu, Il(1972) Studies on Ecological variation of tobacco (*Nicotiana tatarum* L.) Varieties in Korea, J.K.S. Cr. Sci. 11: 11-80.
6. Kasperbauer M.J., and J.L. Hamilton(1978) Ethylene Regulation of Tobacco Seedling Size, Floral Induction, and Subsequent Growth and Development. Agr. J. 70: 363-366.
7. Ketring D.L. and A.M. Schubert(1980) Growth, Flowering, and Fruiting Responses. Peanut Plants to Ethrel. Crop Sci. 20: 327-329.
8. Lee, J.I., E.R. Son and D.H. Choi(1975) The Effects of Ethrel Spraying on Shortening Maturity, Yield of Seed Cotton before Frost and Fiber Quality of Upland Cotton. J. Korean Soc. Crop Sci. 20: 115-121.
9. Link, L.A.(1976) Effects of Ethephon Applied to Burley Tobacco Seedlings. Tob. Sci. 20: 98-99.
10. Long, R.C., J.A. Weybrew, W.G., Woltz and C.A. Dunn(1973) Effects of 2-Chloroethyl-Phosphonic Acid on the Development and Maturation of Flue-Cured Tobacco. Tob. Sci. 18: 70-72.
11. Osborne, D.J.(1977) Auxin and Ethylene and the control of cell growth in "Plant growth Regulation." ed P.E. Pilet 161-171.
12. Ro, Jae Young(1971) Studies on the Domestic-production of Oriental tobacco, M.S.T.
13. Son, Eung Ryong(1974) Studies on betterment of flue-curing of tobacco by using Ethephon. J. Korean Soc. Crop Soc. 5: 145-153.