

植物生長調節劑가 담배의 腋芽發生에 미치는 影響

崔忠惇 · 金吉雄

慶北大學校 農科大學 農學科

Effect of Various Growth Regulators on Occurrence of Sucker in Tobacco Plant (*Nicotiana tabacum* L.)

Choi, Chung Don · Kim, Kil Ung

Dept. of Agronomy, Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

Summary

This study was conducted to obtain basic informations for growth regulators on occurrence of sucker in tobacco plants (*Nicotiana tabacum* L.). Varieties used were "hicks" and "kusaga mammoth" and growth regulators such as MH, (maleic hydrazide), GA (Gibberellic acid) and BA (Benzyl adenine) were used.

Immediately after topping, an application of maleic hydrazide at 900g a. i. / ha completely inhibited sucker development, but sucker were developed as the rates of MH decreased, in both varieties. In nontopped tobacco plants, the similar trend as in the topped plant was observed except for no sucker development in the untreated control.

Any combination of GA and BA under presence of MH had no effects on sucker development in the topped tobacco plants. However, in the nontopped plants, sucker were observed when the combined ratio of BA and GA was 10 to 1 under the presence of MH standard level. The highest no. of sucker was obtained when combined BA 10^{-5} M with GA 10^{-6} M under the presence of MH, showing higher response of hicks than that of kusaga mammoth.

A single application of GA and BA in the topped plants markedly increased sucker number as GA concentrations increased showing varietal difference. GA 10^{-4} M increased sucker number as high as as 42% for hicks, but inhibitory effect on kusaga mammoth in comparison with the untreated control, showing very effective on hicks. BA showed the similar effect like GA. Combinations of GA and BA showed antagonistic effect on sucker development. The length of sucker was markedly promoted as the GA rates increased, and the promotive effect of sucker length by GA was not nullified by the addition of BA. But combination treatment of GA and BA mostly resulted in less dry weight than the untreated control, indicating that sucker developed from the combined treatments of GA and BA were not normal and kusaga mammoth was more affected by them.

緒 論

담배栽培에 있어서 摘心은 必順의이며 摘心後에 發生하는 腋芽는 取量을 減少시키고, alka lid 含量을 增大시켜 品質을 低下시키므로 손으로 따주든지 化學的으로 腋芽發生을 防除해야 하지만, 生育 途中 暴風雨에 依한 倒伏이나 病虫害로 主莖이 더 以上 生育을 하지 못할 境遇에는 人爲的으로 腋芽를 伸長시킨으로서 取量의 減少를 防止하기도 한다.

우리나라에서는 지금까지 腋芽 防除用으로 maleic hydrazide 를 使用하고 있는데 最近 maleic hydrazide 를 使用한 일담배에서 nitrosodiethanolamine 이라는 強한 發癌性 物質이 抽出되어 새로운 問題가 提起되고 있고,¹² 腋芽를 손으로 따주는 데는 많은 勞動力과 經費가 들기 때문에 다른 化學藥劑나 生長調節劑에 依한 腋芽의 發生原理와 機構 및 休眠과의 關係를 利用한 腋芽防除에 重點의인 研究가 要請되고 있다.

눈(芽)休眠에 關한 研究는 Hemberg⁵⁾ 가 처음으로 假說을 定立한 以來 많은 研究가 되어 오고 있으며 Devlin¹⁾은 休眠의 原因을 水分과 溫度等의 不良으로 因한 外的要因과 外的環境이 良好함에도 生育을 하지 못하는 內的要因으로 크게 나누었다.

Thimann 과 Skoog¹⁸⁾가 頂芽優勢現象의 hormone說을 發表한 後 지금까지 頂芽優勢現象의 原因에 對하여 밝혀진 것을보면 hormone의 不均衡이 가장 크게 作用하는데 특히 auxin에 依한 것으로 여겨지고 있으며 auxin은 主로 植物体内的 頂芽分裂組織에서 合成되는 것으로 알려져 있다.^{9, 13, 19} 담배에 있어서 摘心後의 maleic hydrazide 處理는 腋芽生長을 抑制하고 일담배의 取量도 增加시킨다는 것은 여러사람들에 依해 밝혀졌으며,^{3, 4, 8} Phillips⁶⁾는 頂芽優勢現象에서 auxin이 側芽의 生長을 直接 抑制하는 것이 아니라 營養分이나 cytokinin간은 促進物質의 欠乏을 招來하기 때문이라고 報告하였고, Wareing¹⁵⁾은 gibberellin과 cytokinin은 相加效果가 있다고 하였다.

Gibberellin의 体内作用에 對하여 Liu 와 Loý⁷⁾는 細胞의 有絲分裂를 刺戟하여 新鞘의 細胞分裂를 促進시킨다고 報告하였으며, Rapaport¹⁰⁾도 담배의 腋芽生長을 促進 한다고 하였다.

Wareing¹⁶⁾은 담배에 cytokinin을 處理하면 細胞分裂를 刺戟하여 腋芽發生을 促進시킨다고 하였으며, 葉緣體의 發達을 促進시켜 新鞘의 發育를 旺盛하게 한다는 報告도 있다.

Walton¹⁴⁾은 담배에 ABA를 處理하면 RNA와 protein合成이 抑制되어 休眠을 誘導시켜 生長을 抑制한다고 하였으며, 最近에는 담배의 腋芽防除劑로 NC-9634,⁶⁾ camptothecin¹⁸⁾ 등이 開發되고 있다.

이리하여 本 研究에서는 몇가지 植物生長調節劑를 濃度別로 單獨 또는 混用處理 하였을 때 腋芽發生에 미치는 影響을 究明키 위하여 本 試驗을 遂行하여 얻어진 結果를 報告코지 한다.

材料 및 方法

本 試驗은 慶北大學校 農科大學에서 pot試驗으로 遂行하였으며 供試材料는 韓國人參煙草研究所 大邱試驗場으로부터 分讓받은 早生種인 hicks와 晚生種인 kusaga mammoth 두 品種을 使用 하였다.

3月11일에 播種을 하여 假植은 4月8日, 移植은 4月25日에 하였으며 摘心은 6月25日에 하였다. 施肥는 韓國人參煙草研究所 慣行 施肥量에 準하여 N-P-K=10-15-20인 煙草用 複合肥料를 10a당 125kg 施用 하였다.

生長調節劑는 maleic hydrazide (MH), gibberellic acid (GA), benzyladenine (BA) 를 使用하였고, 試驗區配置는 完全任意配置 4反復으로 하였으며 PH5.6의 砂壤土에서 遂行 하였다.

結果 및 考察

摘心한 個體에 MH를 濃度別로 處理했을

時 hicks와 kusaga mammoth의 腋芽發生 程度를 調査하여 본 結果는 表 1과 같다.

MH 900g (a. i.)/ha處理는 hicks와 kusaga mammoth 모두 腋芽發生을 完全히 抑制시켰

Table 1. Effect of various concentrations of MH on the sucker occurrence in topped plants.¹⁾

Conc. of MH (g a. i. /ha)	Sucker/plant					
	No.		Length (cm)		Dry weight (g)	
	H. ²⁾	K. M. ²⁾	H.	K. M.	H.	K. M.
0	5.3	3.1	24.8	18.0	20.6	17.6
225	4.7	6.1	21.2	13.6	9.7	10.2
450	4.0	5.0	14.0	9.5	5.8	8.7
900	0	0	0	0	0	0

1) Topping done at 60 days after transplanting and each value is the average of four replications, determined at 30 days after treatment (60 days after transplanting).

2) H: Hicks, K. M.: Kusaga Mammoth

지만 MH의 濃度가 낮아짐에 따라 品種에 關係없이 腋芽가 發生되었는데 hicks의 境遇 無處理에 比하여 450(a.i.)/ha 處理에서는 75%, 225g (a. i.)/ha 處理에서는 89%의 發生率을 나타냈다. Kusaga mammoth는 450g (a. i.)/ha 處理에서는 161%, 225g (a. i.)/ha 處理에서는 197%의 높은 發生率을 보였다.

MH가 生長을 抑制하는 作用機作에 對하여

Weaver¹³⁾는 앞에 依하여 吸收되어서 節管部를 通하여 移行이 되어 頂點分裂 組織에서 細胞分裂을 抑制함으로써 新梢의 頂端部를 죽여서 伸長生長을 抑制시키며 摘心한 담배에서는 腋芽發生을 抑制한다고 報告하였다.

한편 無摘心 個體에 MH를 濃度別로 處理하였을 時 腋芽發生에 미치는 影響은 表 2와 같다.

Table 2. Effect of various concentrations of MH on the sucker occurrence in non-topped plants.¹⁾

Conc. of MH (g a. i. / ha)	Sucker / plant					
	No.		Length (cm)		Dry weight (g)	
	H. ²⁾	K. M. ²⁾	H.	K. H.	H.	K. M.
0	0	0	0	0	0	0
225	7.0	8.0	6.9	3.0	8.1	3.6
450	9.3	7.0	10.2	5.0	3.9	3.2
900	0	0	0	0	0	0

1) Each value is the average of four replications and determined at 30 days after transplanting .

2) H : Hicks, K. M. : Kusaga Mammoth

MH 900g (a. i.)/ha處理는 摘心한 個體에서와 마찬가지로 品種에 關係없이 腋芽發生을 完全히 抑制시켰지만 450g (a. i.)/ha, 225g

(a. i.)/ha 處理等 濃度가 낮아질수록 腋芽가 發生되었는데 本 表에서 無處理에서 腋芽發生이 없는것은 調査時期를 發蕾期부터 開

化後期까지 即, 頂芽優勢現象이 破壞되지 않은 狀態에서는 頂芽에서 生成되는 auxin 이 側芽의 生長을 抑制하기 때문이다.^{3, 12, 15)} 900g (a. i.) / ha 處理가 主莖의 伸長 및 腋芽發生을 抑制하는 것은 前述한 바와같이 MH가 頂芽와 側芽의 細胞分裂을 抑制하기 때문인 것으로 생각되는데 이는 Grinberg³⁾의 報告와도 비슷한 傾向을 나타냈고 450g (a. i.) / ha, 225g (a. i.) / ha 處理와 같은 低濃度에서 腋芽가 發生된 것은 頂芽優勢現象은 打破되었지만 側芽의 生長을 抑制할 만큼의 充分한 藥量이 되지 못해서 側芽가 發生된 것으로 思料된다.

摘心 및 無摘心한 個體에 MH 標準濃度 (900g (a. i.) / ha)와 GA, BA를 混用 했을 때 腋芽發生에 미치는 影響은 表3과 같다. 摘心한 個體에서는 GA와 BA의 어느 濃度에서 混用을 해도 MH 900g (a. i.) / ha를 添加하면 腋芽發生이 抑制되었다. 그러나 無摘心 個體에서는 MH 900g (a. i.) / ha에 BA와 GA의 濃度比가 10:1로 混用될 때는 腋芽가 發生하였고 다른 濃度에서는 發生되지 않았다. BA 10⁻⁵M과 GA 10⁻⁶M을 混用했을 때 腋芽發生量이 많았는데 品種間에 있어서는 kusaga mammoth보다는 hicks가 더 敏感하게 나타났다.

Table 3. Combining effect of MH (900 g a. i. / ha) with GA and BA on the sucker occurrence under various concentrations in nontopped and topped plants.¹⁾

GA conc. (M)		BA conc. (M)						
		10 ⁻⁴		10 ⁻⁵		10 ⁻⁶		
		H. ²⁾	K. M. ²⁾	H.	K. M.	H.	K. M.	
GA 10 ⁻⁴	No. ³⁾	0 ⁴⁾ (0) ⁵⁾	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	LH (cm) ³⁾	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	DW (g) ³⁾	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
GA 10 ⁻⁵	No.	5.7(0)	2.7(0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	LH (cm)	5.4(0)	3.0(0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	DW (g)	3.3(0)	1.6(0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
GA 10 ⁻⁶	No.	0 (0)	0 (0)	9.3(0)	6.3(0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	LH (cm)	0 (0)	0 (0)	9.3(0)	3.6(0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	DW (g)	0 (0)	0 (0)	8.7(0)	4.7(0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

1) Each value is the average of four replications and determined at 30 days after treatment (50 days after transplanting).

2) H: Hicks, K. M.: Kusaga Mammoth

3) No.: number of sucker / plant

LH: length of sucker / plant

DW: dry weight of sucker / plant

4) Nontopped plants

5) (): Topped plants

담배의 腋芽發生에 있어서 生長促進劑와 生長抑制劑를 混用處理 하였을 때의 相互作用에 관한 效果는 아직 明確하게 究明되지 않아서 그 作用機作을 正確히 알 수는 없지만 本 試驗을 통해서 볼 때 摘心한 個體 即, 頂芽

優勢現象이 破壞된 狀態에서는 頂芽가 없기 때문에 Hawks⁴⁾가 報告한 MH의 抑制效果가 모두 側芽로 集中되어서 側芽에서 GA와 BA의 促進效果보다 MH의 抑制效果가 크게 作用하여서 腋芽의 發生이 抑制되어진 것으로

로 생각된다.

無摘心 個体에서는 GA와 BA의 濃度가 1 : 10의 比率로 混用되었을 境遇에만 MH를 添加해도 腋芽가 發生되었지만, GA와 BA의 다른 濃度에서 混用하였을 때는 MH를 添加하면 腋芽가 發生되지 않았는데 MH+GA 10^{-5} M+BA 10^{-4} M보다 濃度가 낮은 MH+GA 10^{-6} M+BA 10^{-4} M 濃度의 混用處理에서 많은 腋芽가 發生하였다.

本 試驗에서는 GA와 BA의 濃度가 낮게 混用될수록 MH의 抑制效果가 작게 나타났는데, 과연 頂芽優勢現象이 破壞되지 않은 狀態에서는 GA와 BA의 濃度가 낮게 混用될수록 MH의 抑制效果를 減少시키는가에 對하

여서는 더욱 研究해 볼 必要가 있다고 생각되어진다.

GA와 BA의 混用處果가 腋芽發生에 미치는 影響은 그림 1과 같다. 摘心한 個体에 GA와 BA의 單獨處理는 濃度가 높아짐에 따라 腋芽發生數를 增加 시켰지만 GA와 BA를 混用하면 單獨處理보다 오히려 antagonistic한 效果가 나타났는데 GA와 BA의 混用에 對한 作用機作은 아직 밝혀지지 않고 있지만 本 試驗의 結果로 미루어 볼 때 GA와 BA의 濃度가 너무 높기 때문에 (GA 10^{-4} M=34.6ppm, BA 10^{-4} =22.5 ppm) synergistic한 效果보다는 오히려 antagonistic한 效果가 나타난 것이 아닌가 생각된다.

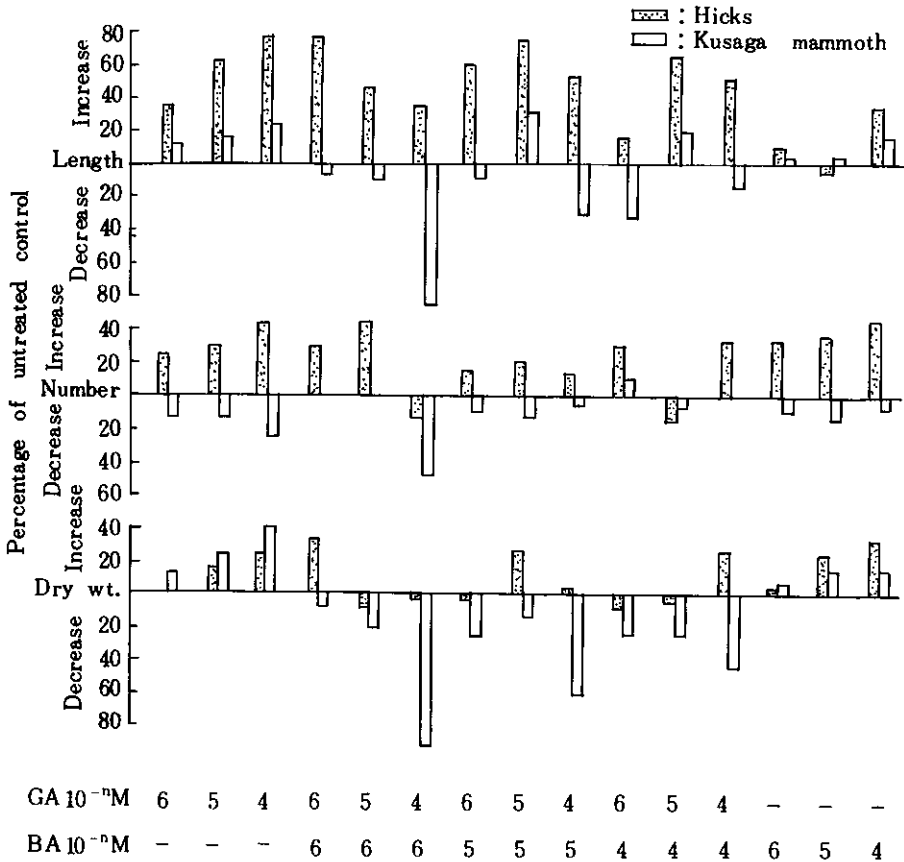


Fig. 1. Combining effect of GA with BA on sucker occurrence under various concentrations in topped plants.

腋芽의 길이에 있어서도 濃度가 높아짐에 따라 增加되었으며, 乾物重에 있어서는 GA와 BA의 單獨處理에서 濃度가 높아짐에 따라 增加 되었지만 混用을 하면 대체로 減少되었는데 品種間에 있어서는 hicks보다 kusaga mammoth가 심하게 나타났다.

本試驗 結果 GA는 腋芽發生을 促進 시켰는데 이는 植物体内에서 GA의 增加는 抑制物質의 效果를 減少시키고 貯藏物質의 加水分解를 促進시켜서 腋芽生長을 刺戟한다는 Galston等²⁾의 報告와 Rappaport¹⁰⁾의 結果報告로 GA의 效果를 뒷받침 시킬 수 있지않나 思料된다. BA도 腋芽發生을 促進 시켰는데 이와 같은 結果는 Wareing¹⁶⁾의 報告와 비슷한 傾向이었으며 Schaeffer¹¹⁾는 담배에 BA處理는 DNA合成을 刺戟하여 腋芽生長을 活性化 시킨다고 報告하였다.

摘 要

植物生長調節에 의한 담배의 腋芽發生에 關한 基礎資料를 얻고자 早生種인 hicks와 晚生種인 kusaga mammoth에 MH, GA, BA의 濃度를 달리해서 單獨 또는 混用處理 하였을 시 腋芽發生에 미치는 影響을 究明한바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

摘心 直後 MH900g(a. i.)/ha處理는 腋芽發生을 完全히 抑制시켰지만 濃度가 減少함에 따라 品種에 關係없이 腋芽가 發生하였다. 無摘心 個体에서도 비슷한 傾向을 나타내었다.

摘心한 個体에서는 GA와 BA의 어느 濃度에서 混用을 하여도 MH가 添加되면 腋芽가 發生하지 않지만 無摘心 個体에서는 MH 900g(a. i.)/ha에 BA와 GA의 濃度比가 10:1로 混用될 때는 腋芽가 發生하였다.

無摘心 個体에 GA와 BA處理는 腋芽發生에 아무런 影響을 미치지 않았다. 摘心한 個体에 GA와 BA의 單獨處理는 濃度가 높아짐에 따라 腋芽發生을 增加시키며 混用하였을 때에는 antagonistic한 傾向을 나타내었다.

引用 文 獻

1. Devlin, R. N., 1975. Growth and development. *Plant Physiology*. 51: 551-574.
2. Galston, A. W. and P. J. Davies. 1969. Hormone regulation in higher plants. *Science*. 163: 1288-1298.
3. Grinberg, I. P., 1981. Chemical control of Virginia tobacco. *Tabak*. 1: 55-57.
4. Hawks, S. N., Jr. 1970. Principles of flue-cured tobacco production. N. C. Sta. Univ., 165-182.
5. Hemberg, T., 1947. Growth-inhibitory substances in terminal bud of *Fraxinus*. *Physiol. Plant*. 2: 37-44.
6. Hoogstraton, S. D., 1980. NC-9634-a new plant growth regulator. *Bri. Plant Growth Regulator Group*. 4: 75-85.
7. Liu, P. B. W. and J. B. Loy. 1976. Action of gibberellic acid on cell proliferation in the sub-apical shoot meristem of watermelon seedlings. *Amer. J. Bot.*, 63: 700-704.
8. North Carolina Agricultural Extension Service. 1980. Tobacco Information: 26-31.
9. Phillips, I. D. J., 1975. Apical dominance. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 26: 341-367.
10. Rappaport, L., 1980. Plant growth hormone. *Bot. Gaz.*, 141(2): 125-130.
11. Schaeffer, G. W. and F. T. Sharpe, Jr. 1969. Interaction of benzyladenine with methylpurine in axillary bud activation of tobacco. *Tobacco Science*. 9: 49.
12. 신영국. 1979. 새로운 腋芽生長抑制劑 Camptothecin. *韓國煙草學會誌*, Vol. 1(2): 31-33.
13. Thimann, K. V. and E. Skoog. 1934. Inhibition of bud development and other functions of growth substances in *Vicia faba*. *Proc. R. Soc. Lond.*, 114: 317-339.
14. Walton, D. C., 1980. Biochemistry and physiology of ABA. *Ann. Rev. plant Physiology*. 31: 453-489.
15. Wareing, P. F., 1979. Growth regulators and assimilate partition. In *Plant Regulation and World Agriculture*. :309-317
16. Wareing, P. F., 1980. Plant growth regulators. *Agri. Progress*. 55: 5-16.
17. Weaver, R. J., 1972. Retarding plant growth. *Plant Growth Substance in Agriculture*. :394-413.
18. Worley, J. F., 1979. Inhibition of Xanthi tobacco sucker growth by camptothecin. *Tobacco Science*. 23: 43-44.