

2-Chloroethylphosphonic Acid가

잎담배 成熟에 미치는 影響

煙草試驗場

許 益·具 漢 書

Effects of 2-Chloroethylphosphonic Acid on Ripening of Tobacco Leaves

IL Heu, Han Seo Koo

Tobacco Experiment station

緒 言

우리나라의 잎담배는 논담배로서 擴大될 可能性이 濃厚하나 뒷그루로 오는 벼 栽培와 잎담배 栽培의 調和를 이루지 못하면 所期의 成果를 거두기 힘든 點도 있으므로 벼의 適期 栽培를 目標로 잎담배가 들어가야 하기 때문에 成熟期가 問題된다. 잎담배를 담진작으로 논에 栽培하면 一般적으로 논이 밭에 比하여 肥沃하고 腐植質이 많기 때문에 잎담배 生長이 旺盛하여 져서 成熟이 遲延되는 傾向이 있으며 이로 因하여 水稻 移植이 늦어 질 뿐만 아니라 Nicotine含量이 지나치게 많은 低質의 잎담배가 生産되는 것이 通例로 되어 舊前作 논담배栽培의 어려운 點이 여기에 있다고 볼 수 있다. 이런 問題를 調節하기 爲한 方法으로 栽培面에서 早期(植)栽培, 被覆栽培, 施肥法 改善¹⁾ 등 여러 面에서 研究되고 있으나 最近에 와서는 M.H, O.E.D, C.E.P.A 등의 生長調節劑 또는 摘花劑 등의 化學物質을 利用하여 生理적으로 잎담배의 熟期를 短縮시키는 同時에 Nicotine含量도 低下시키는 方法을 더욱 廣範하게 研究하고 있다^{2,3)}.

이 實驗은 잎담배의 成熟을 促進시키는 方法으로써 C.E.P.A가 잎담배 成熟에 어떤 影響을 미치는 가를 檢討한바 括目할 만한 몇가지 識見을 얻었기에 그 結果를 보고하는 바이다.

1. 研究史

喫煙家들의 嗜好 추세가 喫味가 순한 low-Nicotine,

low-tar성의 담배로 移行됨에 따라 低 니코틴 잎담배 生産에 關한 育種學的 研究가 Schmid⁴⁾ 江口⁵⁾ 大熊⁶⁾ 等に 依하여 이루어 지고 있으며 栽培面에서도 여러 角度에서 研究가 進展되고 있으나 Chemical control에 依한 低 니코틴, 低 타르 잎담배 生産에 關한 研究는 그리 많지 않다.

田中⁷⁾은 中산의 中(O.E.D) 40倍液을 撒布하면 잎담배 品質이 좋아질 뿐 아니라 Nicotine含量이 10~30% 減少된다고 보고하였고 許⁸⁾는 O.E.D 20倍液을 撒布하였던 바 葉組織 細胞 間隙率이 현저히 減少되어 Nicotine含量이 6%정도 減少되는 同時에 內容 成分 및 品質 向上은 勿論 製品담배에 있어서 壓縮 荷重이 크게되어 卷上 比率이 높아 진다고 하였다.

孫, 郭⁹⁾는 O.E.O, O.S.O, (Methylester of fatty acid), 2,3,5-TIBA(triiodo-benzoic acid) 및 Gibberellin 등은 모두가 alkaloid合成을 抑制하였는데 그 中에서도 Gibberellin은 28%, TIBA는 15%의 alkaloid 含量을 輕減시켰다고 하였다.

한편 許, 朴¹⁰⁾도 C.E.P.A(2-Chloroethyl phosphonic acid)가 品質 向上과 더불어 熟期를 促進시키는 效果를 再 確認하였다. 即 C.E.P.A處理區(450~900 ppm)는 無處理에 比하여 3~7日 成熟期가 短縮된다고 하였다.

Mc Murray Miller¹¹⁾의 依하면 C.E.P.A處理가 오 이과 植物의 雌花 着生을 促進하는 效果가 있다고 보고 하였으며 Iwahori, Lyons¹²⁾는 tomato의 熟期 및 着色을 促進시킨다고 報告하였고 Sheet¹³⁾는 또한 C.E.P.A가 담배에 對해서 葉의 成熟促進 및 腋芽抑制作

用을 가지며 植物 個體當 90mg의 C. E. P. A를 撒布했더니 nicotine含量이 42% 減少했다고 報告하였다.

II 材料 및 方法

供試品種은 YSA를 使用하였고 70년에는 3月3日 播種 4月22日 移植하였으며 肥培管理는 앞담배 標準栽培法에 準하였다. 處理濃度는 100, 300, 900, 3000ppm을 3 반복하였으며 적심(6月26日)後 소형분무기로 1區當 40 個體를 엮이면서 까지 고루 묻도록 살포하였다. 處理後 6日째부터 5日 간격으로 5회에 걸쳐 수확하였고 品質은 kg當 價格으로 表示하였다. 71년은 溫室內의 pot를 利用한 試驗과 實際 產地試驗을 併行하였다.

處理濃度는 다같이 450~900ppm로 하였고 적심前과 적심後로 區分하여 處理하였으며 pot는 3回 產地는 6回에 걸쳐 수확하였고 乾燥 經과 調查는 수확엽을 Dry oven을 利用하여 處理區는 伸長期를 거처서(2時間) 靑色澤을 固定시켰다. 그 外 處理方法은 70년에 準하였다.

III. 結果 및 考察

本 試驗에서 C. E. P. A處理가 成熟에 미치는 영향을 調査한 結果는 表 I에서 보는 바와 같이 1970年과 1971年의 調査成績이 비슷한 經向이다. 즉 C. E. P. A處理區 수량 및 品質을 보면 우선 品質(kg當價格)에서 無處理區 223.68원/kg=100에 對하여 C. E. P. A 100 ppm처리가 110.1%, 300ppm이 109.4%, 900ppm이 113.5%, 3000ppm이 108.4%로 品質은 약간이나마 향상되는 反面 수량에 있어서 무처리구 149kg/10a=100에 對하여 100ppm 처리구는 103%, 300ppm은 101.4%, 900 ppm은 98.7%로 약간 감소되고 3,000ppm에서는 91.1

%로 더욱 감소되었다.

Table 1 Yield and quality (1970. Sosa)

No	Treat-ment	Quality won/kg		Yield kg/10a		Price won/10a	
		Won	Index	Yield	Index	Won	Index
1	ppm C. E. P. A. 100	246.34	110.1	154.4	103.0	38.020	113.4
2	" 300	244.66	109.4	152.0	101.4	37.189	110.9
3	" 900	253.93	113.5	147.9	98.7	37.556	112.0
4	" 3,000	242.58	108.4	136.6	91.1	33.137	98.8
5	Check	223.98	100.0	149.0	100.0	33.529	100.0

그러나 수량과 品質의 積이 되는 대금에서 보면 무처리구 33,529원/10a=100에 對하여 100ppm이 113.4%, 300ppm이 110.9%, 900ppm이 112.0%, 3,000ppm이 98.8%로서 900ppm에 있어서 수량이 약간 감소되기는 하지만 品質이 向上되어 실제 소득면은 約12% 增으로 나타나고 있다. 그러나 濃度가 높아짐에 따라 앞의 伸張率이 떨어지는 면이 엇보이므로 本 試驗 結果로 봐서 900ppm을 적정 농도로 볼 수가 있다. 이와같은 傾向은 孫, 郭⁹⁾ 및 許¹⁰⁾의 實驗結果와 一致하고 있다.

위의 結果로 成熟期가 얼마나 短縮될 수 있는 가를 檢討하기 위하여 수확 葉중比率을 計算해 본 結果 表2에서 와 같이 무처리구에 있어서 제1회 수확은 전체 量에 對하여 19.9%가 수확이 되고 2회 15.2%, 3회 23.6%, 4회 21.7%, 5회가 19.6%의 비율로 수확하는 것이 정상적인 수확 百分比이다.

C. E. P. A 100ppm처리구에 있어서 1회 수확량이 全量에 對하여 20.8%가 수확이 되고 300ppm에서 28.1%, 900ppm에서 32.1%, 3,000ppm에서 40.6%로 거의 반 가까이 수확할 수가 있었다.

Table 2. Treatment of C. E. P. A and Shortening days of harvest

Harvest Date	The ratio of leaf wt. at each harvest						shortening days of harvest	yield/10a	Price/kg	Price/10a
	7.2	7.7	7.14	7.18	7.25	Total				
Treatment										
C. E. P. A 100 ppm	20.8	16.2	18.6	21.8	22.7	100	1	154.4	245	37,980
" 300	28.1	13.7	22.4	16.3	19.6	100	3	152.0	245	37,345
" 900	32.1	11.8	17.1	18.9	20.1	100	4	147.9	254	37,419
" 3,000	40.6	12.4	14.0	23.5	9.5	100	7	136.6	245	33,194
Check	19.9	15.2	23.6	21.7	19.6	100	0	149.9	224	33,578

따라서 3,000ppm의 경우는 5회째의 수확량은 불과 5% 밖에 남지 않고 있어 이를 역산해 보면 100ppm에서 약 1일 단축시킬 수 있었고 300ppm에서 3日, 900 ppm에서 4日, 3,000ppm에서 7日 단축 시킬 수가 있다고 볼 수 있다. 비 심기가 이를 매는 早晚植 差가

收量에 미치는 영향이 크지 않으나 晩植이 될수록 이 양기에 있어서 조만의 차가 비 수량에 큰차를 가져 온다는 것은 기왕의 여러 實驗에서 立證이 되었고 비 晩植 栽培에 있어서 7日間 이양기를 앞 당길 수 있다는 것은 비의 수량에 크게 영향할 뿐만 아니라 는 담배 재

배 지역을 그만큼 복상 시킬 수 있는 가능성이 엇보인다고 할 수 있겠다.

이상으로 수량과 품질, 수확日數 단축의 상호관계를 보면 그림 1과 같이 무처리물 지수 100으로 보면 적정 농도라고 생각할 수 있는 900ppm에 있어서 수량에서는 약간 감소되나 品質에서 13% 증이 되고 수납 대금에서 11% 증이 되고 約 4일을 단축할 수가 있었다.

1971年 pot試驗 結果에 있어서도 表2과 같이 무처리 1구 總量 678.4g에 對하여 1回 수확時 153.3g 2회가 344.0g 3회가 181.0g로서 이것을 비율로 보면 1회가 22.6%, 2회가 50.7%, 3회가 26.7%인데 반하여 적심후 1,000ppm에 있어서는 1회에서 이미 55.3%가 수확이 되었고 2회가 30.1%, 3회가 14.4%로 수확되었다. 수확기가 3회에 그쳤다는 것은 수경 栽培한 까닭에 生育이 圃場에서 보다 부진하여 3회에 마칠 수가 있었다.

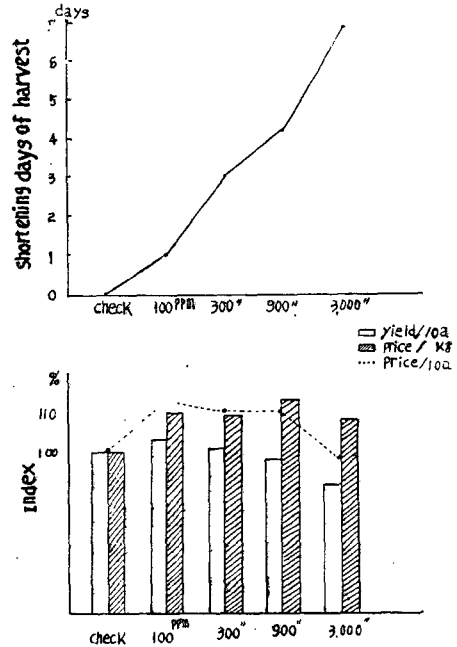


Fig 1. Relation between yield and quality. (1971. Sosa)

Table 3 Leaf Wt. at each harvest Date

Treatment	Date	Leaf wt. at each harvest Date (g)				percentage			
		7. 13	7. 19	8. 3	Total	7. 13	7. 19	8. 3	T otal
pre-topping 500ppm		284. 8	307. 0	132. 0	723. 8	39. 4	42. 4	18. 2	100
post-topping 500 "		275. 5	314. 5	113. 5	703. 5	39. 2	44. 7	16. 1	100
post-topping 1, 000 "		491. 2	266. 5	127. 5	885. 2	55. 5	30. 1	14. 4	100
Check		153. 3	344. 0	181. 0	678. 4	22. 6	50. 7	26. 7	100

産地 試驗 結果에 있어서는 表4에서와 같이 試驗場의 경우보다는 현저하지는 않지만 경향만은 비슷하였고 특히 청주의 경우 2回 수확후에 우박으로 인하여 調査가 안됐지만 두번 수확한 것만으로 비율을 산출해 보면 處理와 無處理에 있어 逆 現象을 나타냈다. 대구와 전남의 경우는 정도차는 현저하지는 않지만 處理區가 成熟을 촉진시키고 있다. 또한 성숙이 촉진되면 이 와 관련해서 乾燥가 問題된다.

담배 乾燥는 다른 곡실 作物과는 달리 水分을 탈수시키는 Dry가 아니고 푸른 잎을 노랗게 변화시키는 과정에서 同時에 엽중 탄수화물을 당분으로 變化시키는 curing이 되기 때문에 증효기, 신장기, 황변기, 선택 고정기, 증골건조기의 5단계를 거쳐야 된다.

그래서 대개 80~100時間의 乾燥時間이 소요되고 많은 연료를 必要로 하게 된다. 그러나 C. E. P. A를 처리하면 圃場에서 황변이 되기 때문에 황변의 앞 단계

Table 4. Percentage of leaf WT. at each harvest Date (1971)

Location	Treatment	Date	No of Plant	Each harvest Date						
				Percentage						
				1	2	3	4	5	6	Total
Cheong Ju	T.	6. 16	24	64. 6	35. 4					100
	C.		24	34. 6	65. 4					100
Dae gu	T.	6. 15	30	10. 1	22. 4	27. 3	27. 5	12. 7		100
	C.		30	8. 0	9. 4	18. 5	45. 2	19. 1		100
Baik Su Yung Kwang Julla-Nam Province	T.	6. 24	20	9. 0	13. 6	34. 0	29. 3	14. 1		100
	C.		20	8. 4	17. 1	26. 1	19. 8	10. 7	17. 9	100

인 증요기, 신장기, 황변기도 생략할 수도 있지 않을까 생각되어 성숙 촉진과 아울러 乾燥試驗을 병행하였다.

그러나 황변기에서 바로 선택을 고정시키면 잎이 가진 水分때문에 갈변될 염려가 있으므로 증골의 수분함량을 어느 정도 떨어 뜨린 후에 선택을 고정시키는 것이 적합한 것으로 생각되어 보통 신장기에 4시간을 필요로 하는 것을 2시간으로 신장시켜서 선택고정 증골 건조를 시킨 結果表5에서 보는 바와 같이 관행에 있어 증요기 7시간 신장기 4시간 황변기 15시간 선택고정기 28시간 증골건조기 28시간 計 82시간이 소요되지만 C. E. P. A處理區는 신장기 2시간 선택고정기 28시간 計 58시간으로써 24시간을 단축시킬 수가 있었으며 이를 비율로 보면 무처리 소요시간 100(82시간)에 대하여 處理區가 71%로 되며 이는 乾燥에 소요되는 시간과 노력을 절감할 뿐 아니라 건조연료(約 68%)를 절약할 수 있어 一石二鳥의 효과가 있다고 볼 수 있다.

Table 5. Leaf drying of treated with C. E. P. A. (450ppm) (1971. Sosa)

Curing Stage	Treatment		Check		Treated leaf		difference
	Temp	hours	Temp	hours	Temp	hours	
Period of Warming	36	7					
Period of expanding	45	4	45	2			2
Period of yellowing	36	15					
Period of color stabilization	36-54	28	38-54	28			0
Period of stem curnig	55-71	28	55-71	28			0
Total		82		58			24
%		100		71			

그러나 아직 C. E. P. A處理에 의한 內容成分의 變化와 製品담배의 官能檢査에 의한 品質의 檢討 등이 이루어지지 않아 本實驗 結果만으로 담배의 品位(맛)을 論하기에는 未洽한 點이 많다는 것을 附記하여 둔다.

IV. 摘 要

本實驗은 成熟促進劑 C. E. P. A(2-chloroethyl phosphonic acid)를 處理하여 잎담배 成熟促進 與否와 나아가서 收量 및 品質에 미치는 영향을 검토코저 1970~1971년 兩년에 걸쳐 素砂試驗場 및 產地適應試驗을 試圖한 바 그 結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 濃度가 높을수록 잎담배 成熟을 促進시키는 정도가 현저하며 그 効果는 처리후 3~4일부터 나타났다.

2. 葉 表面에만 처리해도 效果가 있었으며 성숙촉진 效果는 처리 部分에만 뚜렷하였다.

3. C. E. P. A處理 效果는 성숙기에 가까운 하위엽에서 뚜렷했고 상위엽에서는 완만하였고 成熟 程度에 따라 差異가 현저하였다.

4. C. E. P. A는 濃度가 높을수록 성숙促進效果는 크지마는 900ppm 以上이 되면 잎의 伸展率이 떨어져서 若干이나마 減收가 되며 3,000ppm에서는 約 9%의 收量 減을 가져 오므로 적정농도는 900ppm으로 볼 수 있다.

5. C. E. P. A의 成熟促進 日數를 보면 100ppm에서 1日, 300ppm 3日, 450ppm 3日, 900ppm 4日, 3000ppm에서 約 7日間 단축시킬 수가 있었다.

6. 乾燥 경과를 보면 C. E. P. A처리구는 無處理에 比하여 時間으로 約 29%의 건조시간과 45%의 연료를 절감할 수 있는 可能性이 었보인다.

7. 그러므로 잎담배 栽培에 있어 C. E. P. A를 적정농도(900ppm)로 處理하면 收量의 減少를 가져 오지 않으면서 品質에서 13.5% 수납代金에서 12%의 所得을 増大시킬 수 있으며 부수적인 效果로서 3,000ppm에 約 7日, 건조時間에서 約24時間을 短縮시킬 수 있다고 본다.

Summary

To investigate the effects of C. E. P. A(2-chloroethyl phosphonic acid) on the ripening of tobacco leaf, the effects on the yield and quality of leaf tobacco, this experiments were carried out during the period of from 1970 to 1971 at tobacco experiment station, Sosa, Korea and 3 locations.

The results are summarized as follows.

1. The higher the C. E. P. A concentration was, the more the leaf ripening was accelerated. During the period from 3 to 4 days after treatment, the differences of leaf ripening among levels were prominent.
2. Treatment with C. E. P. A only on the upper surface of the tobacco leaf, accelerated the ripening of that particular part treated, but not apparently the other parts of leaf.

3. Distinctive acceleration of leaf ripening was, observed in the fully developed lower leaves, however, the upper leaves were indistinctive.
 4. The higher C. E. P. A concentration was, the more the effect of ripening acceleration was. But the yield was reduced over 900ppm because of the low of growth of leaves and the reduced yield was 90% at the 3,000ppm. So the proper concentration was regarded as 900ppm.
 5. In the view point of the days of C. E. P. A ripening acceleration, it was shortened one doys at 100 ppm, three days at 300ppm, three days at 450ppm, four days at 900ppm, seven days at 3,000ppm.
 6. In the point of curing process, it was possible that the curing time and fuel was reduced 29% and 45% respectively in the C. E. P. A treatment than the check.
 7. Therefore, if it is treated the C. E. P. A at 900ppm in the tobacco cultivation, the quality shall be increased 13.5% and the price shall be increased 12% in the 10 Are.
- In the point of subsidiary affect, it is possible that the C. E. P. A ripening acceleration is shortened about 7 days at 3,000ppm and curing time is shortened about 24 hours.

引 用 文 獻

1. 許 溢 : 일담배 栽培에 있어서 植物生長 調節劑 및 그 展望, 作會誌 9:53-59. 1971
2. 許 溢, 孫齊龍, 郭炳華 : 2-Chloroethylphosphonic acid가 일담배 成熟에 미치는 影響, 植會誌. 1971
3. 松山晋 : 니코틴레스타보코, 化學と生物 9(2):102-103. 1971
4. Schmid, K. : Nicotine Control and quality of tobacco. Second Int'l Scientific Tob. Congress p 316~. 1958.
5. 岡克, 江口葉三 : 黄色種 タバコの個體收量と alkaloid 含量の遺傳, 育雜 15(1):47-52. 1965.
6. 大熊規矩男 : 黄色種タバコの品種改良に關する栽培學的研究 專奏試報 45:1~45. 1959
7. 田中正雄 : 蒸散抑制劑 OEDの開発とその應用, 第 8. 六章 タバコの應用. 日本農林水産技術會議事務局編. 1966.
9. 孫齊龍, 郭炳華 : 담배 生長과 低 Nicotine含量에 미치는 生長調節劑의 影響. 高大論文集 自然科學 12:45-51. 1970.
10. 許 溢, 朴銀洙 : Chemical control에 의한 品質改善試驗. 中央專賣技術研究所 試煙報(연초경 작부문 p377-384. 1970.
11. Amchem products Inc; Technical service data sheet, E-172, Ethrel. 1969
12. Mc Murray, A. L and Miller, C. H. : cucumber sex expression modified by 2-chloroethylphosphonic acid; sciece(U. S. A) 162:1397-1398. 1968.