

生長調節劑處理가 고구마의 生育 및 收量에 미치는 影響

金 台 錫 · 李 敦 吉 · 金 一 海

全羅南道 農村振興院

Effect of Growth Regulator Treatments on Growth and Yield of Sweet-potato

T.S. Kim, D.K. Lee., Y.H. Kim

Jeonnam Provincial Office of Rural Development, Gwangju, Korea

Summary

Effects of Choline Chloride on growth and yields of sweet-potato cultivated with the single crop and after-barley crop were summarized as follows.

1. The greatest effect was obtained when the sprout-bases of sweet potato were soaked in the solution of Choline Chloride for 24 hours, while the optimum concentration of Choline Chloride was 32.3ppm in case of single crop and 31.1ppm in after barley crop respectively.
2. Choline Chloride restrained the growth of stem; the length shortened and the dry weight decreased.
3. The number of tubers and yields were increased by treating choline chloride.

It may be thought that the translocations of assimilation substance from leaves and stem to tubers, was stimulated by treating choline chloride.

The tendency of higher yielding was shown in the early harvesting than in the usual harvesting

4. Sugar and starch content were higher, crude fiber and crude protein content were lower as compared with the control.

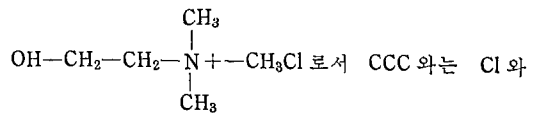
緒 言

고구마는 食糧作物源으로서 보다 近來 工業原料 作物로 더욱 脚光을 받기에 이르렀다. 그러나 貯藏性과 單位收量이 많은 作物이기에 貯藏과 加工期間이 制限되어 收益性 問題만 보더라도 早期收穫의 境遇 顯著한 欸의 差가 있다.

即 收量이 多少 떨어져드라도 早期收穫이 可能할 때에는 높은 欸을 받을 수 있는 同時에 加工面에서도 그 幅을 넓일 수 있다는 點에서 보다 有利한 方法이 아닐 수 없다. 本研究의 目的은 只今까지 알려져 있

는 生長調節劑中에서 C.C.C를 利用하여 고구마의 早期收穫可能性을 研究한 結果 欸의 伸長을 抑制하고 地上部의 同化物을 地下部에 보다 많이 轉流시키므로서 乾物再配合 比率를 높이고 塊根의 生長을 促進시키는^{9,14,16)} 한편 早期肥大의 可能性을 얻게 되었다.

따라서 Choline Chloride는 그 構造式으로 보아



OH의 差가 있으므로 보다 效果를 期待할수 있으리라는 推理에서 研究를 거듭하였으며 이 藥劑에 對한

處理濃度와 處理方法이 고구마生育 및 收量에 미치는 效果를 究明하는데 있었다. 本研究에 있어 技術의 指 導하여 주신 咸泳秀場長에게 깊은 感謝을 드리는 바이다.

研究史

現년까지 生長促進劑를 利用한 研究^{7,13)}와 生長抑制劑에 依한 研究等^{3,6,11,15,16,18)}은 흔히 볼 수 있으나 生長抑制劑를 가지고 고구마에 對하여 實施한 研究結果는 보기 드물다.

岩掘氏⁹⁾가 C.C.C를 가지고 고구마에 試驗한 結果亦是 文獻이 體制化 된것이 아니기에 1960年代에 開發以來 一般作物에 對한 研究 發展이 不振하다는 것은 甚히 遺憾된일이 아닐 수 없다.

Choline Chloride가 고구마에 있어서 生長調節劑로서의 利用方法을 研究하기에 이른 것은 C.C.C와 Choline Chloride의 構造式이 거의 비슷하며 다만 Cl와 OH 差異가 있기 때문이 아닌가 싶다.

그리하여 本人들은 1970년에 이들 藥劑를 購得하여 먼저 藥劑別 濃度와 處理方法으로서 苗의 基部를 一定時間 浸漬하는 것과 고구마의 活着期에 있어 濃度를 달리하여 葉面 撒布하는 方法으로 豫備試驗을 걸쳐 얻어진 結果에 依하여 1971年 本格的인 研究가 이루어지게 되었다.

그러나 葉面撒布方法은 處理의 效果는 있으나 浸漬方法이 比해서 短點이 많고 더욱 C.C.C는 殘留成分이 人體에 미치는 影響 때문에 食用作物에 對한 研究開發이 困難하다고 할 것이다.

1972년에는 Choline Chloride를 가지고 前年度 處理方法과 같이 繼續檢討가 이루어졌다. 이와 때를 같이하여 朴根龍氏는 處理濃度의 幅을 넓여서 試驗한 結果를 發表하므로써 本 研究는 急進展하기에 이르른

것이다.

材料 및 方法

本研究는 우리나라 南部地方의 土壤을 代表하는 全南統인 全羅南道 農村振興院 田作試驗園에서 1971, 1972 兩년에 걸쳐 이루어졌으며 供試品種은 新美를 使用했다. 育苗方法은 3月 25日 Vinyl 保溫床에 播種하여 苗의크기는 8-9節이 되는 30cm 內外의 것을 利用하였다.

本圃 插植期는 5月 20日 植인 單作區와 麥後作區의 6月 20日로 實施했다. 本劑의 處理方法에 있어서는 먼저 濃度를 各各 20, 40, 60ppm 水準으로 하고 切斷한 苗의 基部만을 24時間 溶液에다 浸漬한 後에 심었다. 栽培法은 當院標準 栽培法에 依하여 이루어졌으며 分割區配置 3反復으로 實施했다.

調査要領은 7月 10日부터 10月 10日에 이르기까지 20日 間隔으로 區當 10株式 掘取하여 莖長 分枝數 葉面積 그리고 蔓重等 地上部調査와 上謫 및 屑藪의 收量 株當個數 및 크기 乾物率等을 調査하는 同時에 一般有機成分 調査는 水分 糖粉 澱粉 및 澱粉價 纖維類 粗蛋白 粗灰分等을 分析 調査하였다.

結果 및 考察

1. 蔓長과 地上部の 生體重

蔓長의 增加速度는 Fig. I에서 보는 바와 같이 單作과 麥後作栽培에 따라 多少 差異가 있으나 插植後 18日부터 徐徐히 進行되어 그 後 伸長期에 이르게 된다.^{4,5)}

그러나 本格的인 蔓의 伸長經過는 單作栽培가 6月 25日頃 麥後作 栽培가 7月 10日頃 始作하여 9月 3日

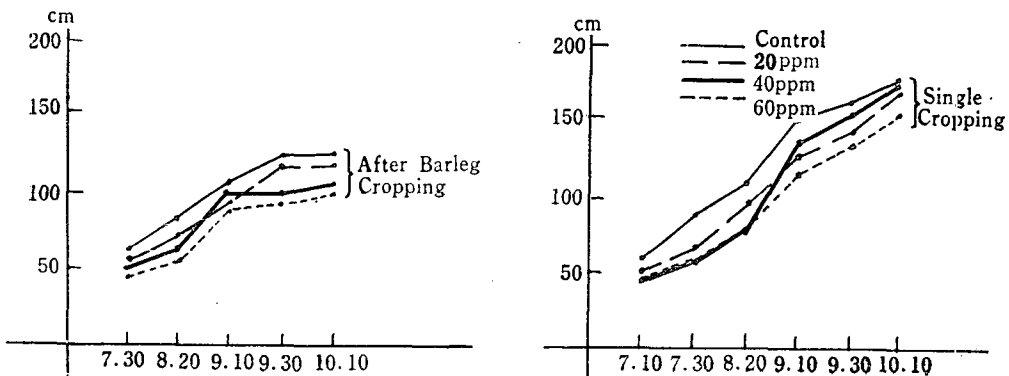


Fig. 1. Increase of vine length.

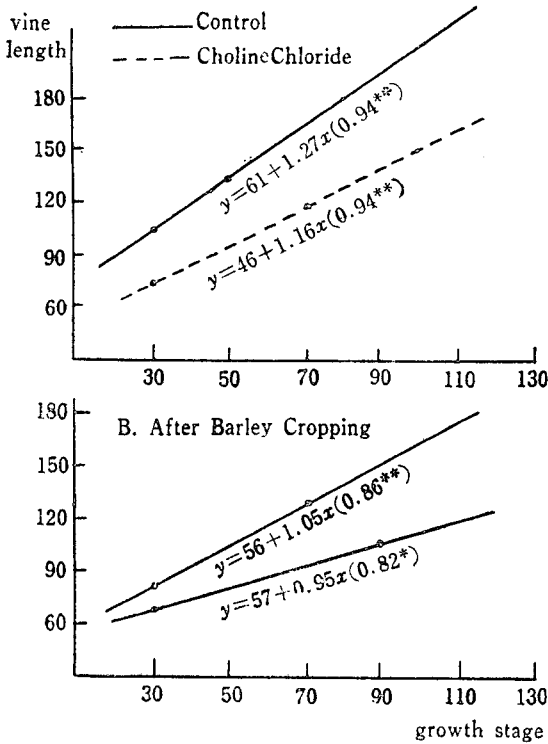


Fig. 2. Correlation between growth stage and vine length A. single cropping.

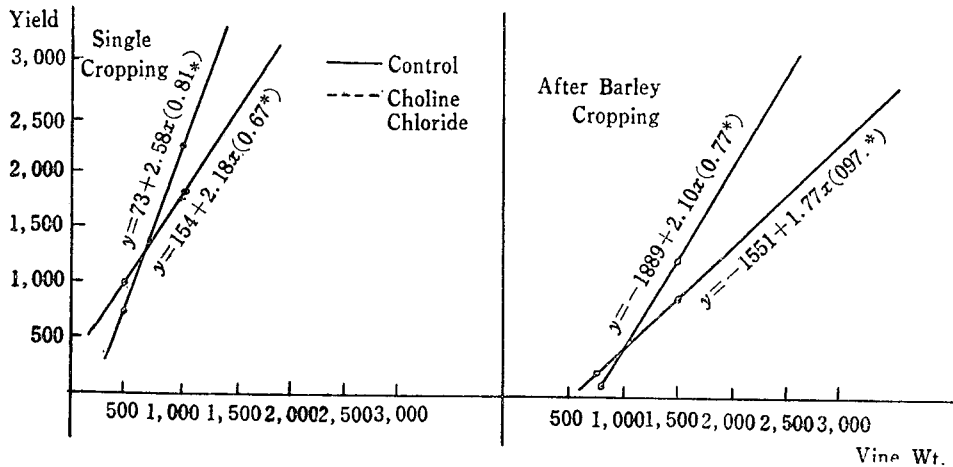


Fig. 3. Correlation between vine wt. and yield

Table 1. vine length and vines weight.

Item	Treat	Date					
		7. 10	7. 30	8. 20	9. 10	9. 30	10. 10
Vine length (cm)	Control	60	92	128	148	157	168
	Choline Chloride	48	80	117	137	150	165
Vines Weight (kg)	Control	291	496	894	1,775	1,482	1,473
	Choline Chloride	333	551	1,134	1,777	1,552	1,413

以前에는 1日 1.7cm의 伸長增加를 나타내어 그 傾向은 藥劑處理에서도 거의 같은 結果였다.

生育時期別 蔓長의 增加曲線은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 栽培型에 따라 높은 相關을 맺고 있다.

Choline Chloride의 作用은 伸長初期부터 矮化現象을 나타내어 無處理에 比하면 7月 30日까지는 大概 12cm의 差를 보이고 그 幅은 漸次 줄어들어 9月 10日까지는 11cm線 그리고 收穫期에 이룰수록 그 差가 줄어드는 것이 特徵이다. Choline Chloride는 生長調節劑 作用을 하는것^{9,8,18,20,21}이나 그 時期는 活着期로부터 生育初期에 이루어진다고 보겠다. 本調節劑의 處理는 곧 地上部生體重에도 그 影響이 미치게 되어 蔓重의 增加^{9,19,20,21}를 나타내고 있어 蔓重과 收量과의 相關關係는 Fig. 3에서와 같이 認定된다. 따라서 蔓重의 增加經過는 Table I.에서와 같이 蔓長과 거의 一致하고 生長抑制 作用이 일어나는 生育初期보다도 多少 늦은 7月 20日頃 오지 않을가 보아진다.

2. 葉面積과 乾物重

岩掘氏⁸⁾에 依하면 감자에 GA 50ppm을 處理하였든바 葉色은 無處理區보다 淡綠色을 띠하였으나 葉

Table 2. Leaf area and dry wt. ratio.

Entry	Treat	Date					
		7. 10	7. 30	8. 20	9. 10	9. 30	10. 10
Leaf area (cm ²)	Control	—	—	74.9	83.7	88.3	—
	Choline Chloride	—	—	108.3	94.9	91.7	
Dry wt. ratio of Vines (%)	Control	13.0	13.5	12.0	11.5	14.0	16.5
	Choline Chloride	12.5	13.0	12.0	11.6	13.5	16.0
Dry wt. ratio of Tubers (%)	Control	23	26	26	33	29	30
	Choline Chloride	27	30	27	33	32	31

面積은 오히려 增加되므로서 光合成能力은 變함이 없기 때문에 全體의 乾物生産이 높다고 하였다.

Choline chloride를 갖이고 고구마에 處理한 結果 處理濃도에 依한 葉面積과 乾物重의 差異는 그 幅이 없지않으나 葉面積이 無處理보다 높고 또 最高葉面積에 達하는 時期도 顯著하게 늦어져서 生育後期에 達하는 時期까지 葉面積을 確保하여 주므로서 收量의 增加에 影響이 있는 것으로 보겠다.^{8,15,21)} 地上部乾物重은 栽培時期와 調査時期에 拘碍없이 減少되는 傾向이고^{3,10,2)} 地下部乾物重 增加는 뚜렷한 傾向을 보이지므로서 地上部の 同化產物이 地下部に 轉流되어 塊根의 早期肥大 作用을 하는 것으로 여겨진다.

調査時期別 地上部 葉面積과 乾物重의 變化는 Table 2에서와 같다.

3. 分枝數와 上蔭塊根數

朴根龍氏等²¹⁾ 이 調査한 바에 의하면 處理中에서 生育에 影響이 顯著한 處理 濃度(30ppm)를 比較하여 본다면 먼저 無處理에 比하여 藥劑處理가 莖太 分枝

數의 增加 現象을 뚜렷하게 나타냈고 節數가 느리게 되나 이 節數의 增加를 나타내는 時期는 大概 9月 25日 以後라고 하였다.

그러나 分枝數가 增加하는 時期는 本圃插植時期에 따라 差異가 있어 5月 20日 插植한 單作栽培에서는 7月 30日頃이 되며 이와는 달리 6月 20日 插植한 바 있는 麥後作 栽培의 境遇는 9月 30日頃으로서 單作栽培와 큰 差異를 나타내었다.

塊根數의 增加現象은 分枝數와 그 發生 및 增加時期가 달라서 生育初期부터 크게 增加現象을 나타내고 있으나 生育後期에 갈수록 無處理와 거의 같은 數值에 이르러 分枝數와 塊根數는 Table 3과 같다.

이는 곧 本藥劑의 作用이 生育初期에 作用하기 때문에 生理的으로 일어나는 그 產物로서 塊根數의 增加도 이루어지는 것이 아닌가 본다.

4. 地上部와 地下部 有機成分 變化

地上部와 地下部に 있어 乾物重의 變化는 위에서 言及한 바 있거니와 同化產物이 地下部位에 轉流됨으

Table 3. No. of stems and no. of large tubers.

Entry	Treat	Date						
		7. 10	7. 30	8. 20	9. 10	9. 30	10. 10	
No. of stems	Single	Control	1	5	6	6	6	6
	Cropping	Choline Chloride	1	6	7	7	8	8
	After Barley	Control	—	5	6	5	5	6
	Cropping	Choline Chloride	—	5	5	5	6	6
No. of large Tubers	Single	Control	—	12	22	26	26	28
	Cropping	Choline Chloride	—	20	24	26	24	28
	After Barley	Control	—	—	20	24	24	24
	Cropping	Choline Chloride	—	—	24	28	26	26

Table 4. Sugar value (%) of stems and tubers

Cropping	Single Cropping				After Barley Cropping	
	Aug. 10		Oct. 10		Oct. 10	
	Stems	Tubers	Stems	Tubers	Stems	Tubers
Check	4.50	23.14	10.68	25.90	7.84	24.89
Choline Chloride	3.66	24.99	9.45	27.58	8.98	24.56

로써 一般 有機成分의 流動亦是 變化가 있지 않을 수 없다. 그 流動의 傾向은 成分과 處理 濃度에 따라 多少 달리하는 수도 있으나 大概 生育後期에 이르는 9月 20日과 收穫期에 分析한바 있는 有機 成分中에서 糖粉, 澱粉, 粗纖維, 粗蛋白質에 對하여 그 傾向을 言及하기로 한다.

1) 糖粉

戶莉氏⁴⁾에 依하면 糖粉이 地上部와 地下部에 있어 增加하는 傾向은 一律的인 것이 아니며서 活着期에는 一時的으로 높아지나 그後 다시 低下되어 7月 下旬에 最低에 達하고 이어 다시 上昇한다고 했다.

前記 Table에서 보는 바와 같이 生育中期에 達하는 8月 10日 調査值中 麥後作分의 分析值가 없어서 對照하기 어려운 點은 있으나 大概 生育中期 보다도 收穫期에 높은 便이고 栽培時期에 拘碍없이 地上部 含有量보다도 地下部位에 그량이 많으며 그 傾向은 無處理보다는 藥劑處理에 있어서 더욱 顯著하다는 것을 알 수 있겠다.

2) 澱粉

一般栽培에서는 生育期間中 地上部の 澱粉變動은 比較的 적고 地下部 塊根에서는 塊根肥大와 더불어 含有率이 增加되고 9月 上旬에 最高 70% 가까이 이른다^{3,4)}고 하였다. 澱粉含有率은 Table 5에서와 같이 地上部보다 塊根에 含有率이 많고 地上部에 있어서도 藥劑 處理가 떨어지는 便이나 塊根에서는 顯著하게 높으므로써 分析值에 依하면 糖粉의 含有率과 비슷한 傾向이 아닌가 본다.^{19,20)}

Table 5. Starch value of stems and tubers. (After barley cropping)

Item	Stems		Tubers	
	Aug. 10	Oct. 10	Aug. 10	Oct. 10
Check	4.10	7.06	20.83	22.40
Choline chloride	3.29	7.08	22.49	22.50

3) 粗纖維, 粗蛋白質

粗纖維의 含有率은 Table 6에서와 같이 地上部가 地下塊根보다 顯著하게 높고 特別 異彩로운 것은 藥劑處理에 依하여 地上部의 粗纖維含有率이 크게 떨어 지는데도 塊根에서는 높다는 點이다.

粗蛋白質의 含有率 亦是 거이 같이 地上部에 더 많은 含有率이나 粗纖維의 含有量과는 若干 다른 點이 있다.

다만 粗纖維의 境遇 塊根에서 藥劑處理가 많다는 것은 今後 보다 이에 對한 研究가 있어야 할 것으로 본다.

Table 6. Crude fiber, crude protein content of stems and tubers.

Item	Stems		Tubers	
	Crude fiber	Crude protein	Crude fiber	Crude protein
Check	4.00	3.42	0.62	0.13
Choline Chloride	2.71	3.46	0.68	0.13

5. 收穫期와 收量

고구마의 收穫은 10月 上旬에 收穫하는 것이 普通이나 輪作과 後作 그리고 市場性에 따라 7月 末頃부터 收穫하는 수도 있다.²²⁾ 그러나 早期收穫은 品種의 선택과 栽培時期 그리고 塊根의 熟度에 依하여 이루어져야 할 것이다.

Choline Chloride 處理는 塊根의 早期肥大의 傾向이 顯著하여^{8,19,20,21)} Fig. 4에서와 같이 收穫期와 收量의 相關關係가 높고 또 單作栽培의 境遇 7月 30日 收穫에서도 無處理보다 47.5%의 增收과 아울러 塊根의 熟度促進도 可能하게 된 것이다.^{8,16,19,20)}

이 收量增加와 早期肥大 關係는 Table 7에서와 같이 插植期가 늦은 麥後作 栽培에 있어서는 低調한 效果를 보였다.

即 9月 10日 早期收穫으로 본 栽培時期別 效果는 單作栽培에서 23% 그리고 麥後作栽培는 不過 7%의 收量增加를 가져 왔으며 Choline Chloride의 고구마에 대한 效果는 收穫期와 全體收量 增加보다도 9月 10日 以前에 早期收穫에서 顯著하다^{8,19,20,21)}는 事

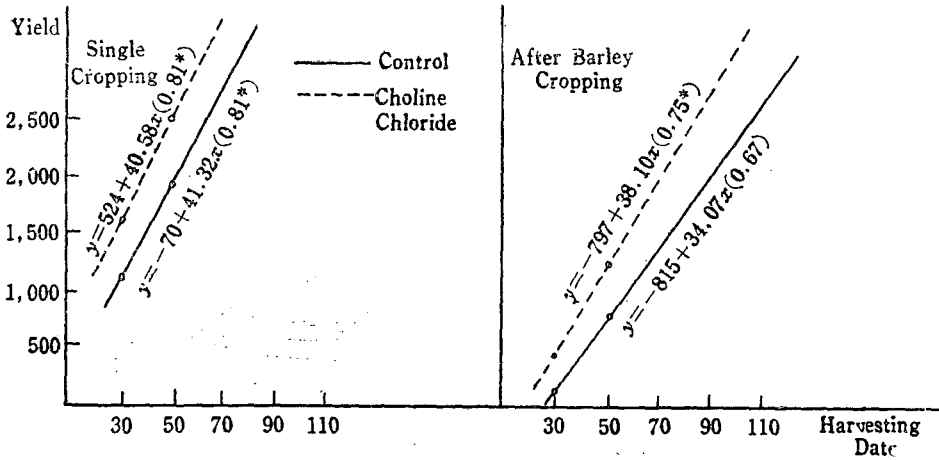


Fig. 4. Correlation between harvesting date and yield.

Table 7. Harvesting date and yield.

Treat.	Date	7.10	7.30	8.20	9.10	9.30	10.10
Single Cropping		—	1,046	3,150	3,852	4,188	4,585
After Barley Cropping		—	—	1,142	2,367	2,882	2,792
Single Cropping (Control)		—	708	2,479	3,140	3,407	4,376

實이다.

摘 要

Choline Chloride를 이용하여 고구마의 單作栽培와 麥後作栽培間에 어떤 水準의 濃度에서 塊根의 肥大促進과 生育 및 收量에 미치는 影響을 究明하기 爲하여 試驗하였던바 그 結果는 다음과 같다.

1) 處理의 適正濃度는 栽培期에 따라 多少 差異가 있어 單作栽培에서는 23.3ppm 그리고 麥後作 栽培의 境遇 31.1ppm 이 適正濃度이고 處理時間은 24時間이며 處理方法은 苗를 採取한 後 苗의 基部만을 浸漬하면 좋다.

2) Choline Chloride는 地上部의 生育을 抑制하여 蔓長을 短縮케 하고 乾物重을 低下케 하였다.

3) 地下部의 生育關係는 地上部의 同化產物을 地下部에 轉流케 함으로써 塊根數를 많게 하는 同時에 收穫期別 收量의 增加가 顯著하였고 그 傾向은 適期 收穫에서 보다는도 早期收穫에서 높았다.

4) 따라서 一般有機成分의 含有率 分析結果 糖粉 澱粉 등이 높은 便이고 그밖의 粗纖維, 粗蛋白質 등은 낮은 便으로서 今後 더욱 研究할 必要가 있다고 느끼는 바이다.

引用 文 獻

1. B. Balaev, A. Lang. 1965. Amer. J. Bot. 52, 408.
2. 戶荊義次. 1951. 甘藷의 塊根形成에 關する 生理學的研究.
3. 高橋英一. 1968. 植物生長抑制劑에 關する 2.3의 問題 農業及園藝. 43:7 1061-1065.
4. 戶荊義次外. 1962. 作物大系 5. 이모類 養賢堂刊
5. 津野幸人外. 1965. 甘藷의 乾物生産에 關する 作物學的研究. 農技術研究所報 D 13:2-126.
6. 田口亮平. 1969. 植物生理學의 諸問題 10. 農業及園藝 44:1 115-118.
7. E.C. Humpries. 1968. SOC Chem Ind Honograph 31:251.
8. 岩掘修一. 1971. 生長調節物質による 食糧作物의 收量增加의 可能性. 農業及園藝 46:1:64.
9. 韓東旭外. 1971. 高추赤熟에 미치는 2-Chloroethyl Phosphosphonic Acid의 處理效果에 關하여. 韓國園藝學會誌 9:31-35.
10. 洪은희外. 1967 大豆栽培에 있어 “미네온” 處理效果試驗. 作試報告 田作編 511-517.
11. 許益. 1971. 잎담배栽培에 있어서 植物生長調節劑

- 使用 및 그 展望. 韓國作物學會誌 9:53-60.
12. 坂井健吉. 1968. 最近における甘藷栽培の問題點 農業及園藝 43:12:1843-1846.
 13. 趙載英. 1963. Gibberlin 處理에 의한 馬鈴薯의 秋季栽培에 關한 研究. 高麗大 農大 論文集 I:1-70.
 14. Jan A.D. Zeevaart. 1964. Plant physiol. 39:406.
 15. 金興培外. 1971. 生長調節劑處理가 大豆收量에 미치는 影響. 韓國育種學會誌 2:24-28.
 16. 文斗吉外. 1972. 일담배의 成熟促進 및 Alkaloid 含量에 미치는 2-Chloroethyl Phosphosphonic Acid 效果. 韓國作物學會誌 12:41-46.
 17. 吉野實. 1967. 植物の 化學調節. II 農業及園藝 42:7 1023-1026.
 18. _____. 1968. 植物の化學調節. III 糖代謝に及ぼす生長抑制劑の影響. 農業及園藝 43:4 597-599.
 19. 金台錫外. 1971. 高구마에 對한 生長調節劑處理 效果試驗. 全南農振報告書 167-176.
 20. _____. 1972. 高구마에 對한 生長調節劑處理 效果試驗. 全南農振報告書 289-300.
 21. 朴根龍外. 1972. 高구마에 對한 生長調節劑處理 試驗. 作物試驗場 田作編 251-326.
 22. _____. 1970. (新稿 田作 郷文社).