

濟州地方에서 감자栽培法 改善에 關한 研究  
I. Gibberellic Acid處理가 겨울감자의  
生育 및 收量에 미치는 影響

朴庸奉\* · 宋昌訓\*\* · 金基澤\*\* · 韓元琢\*\*

Studies on the Improvement of Potato (*Solanum tuberosum* L.) in Cheju Island  
I. Effect of Gibberellic Acid Treatment on Growth and Yield of Winter  
Cultivated Potato

Park Yong-bong\*, Song Chang-hoon\*\*, Kim Ki-taek\*\*, Han Won-tak\*\*

Summary

Influence of Gibberellin treatment on growth and yields of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) were examined.

The results obtained are summarized as follows :

1) The sprout lengths were decreased by the GA treatment more than usual (the produced in September at alpine level). However, it appeared there was a trend of increase, as related to higher GA concentration.

2) The days to emergence were late in the GA treatment more than the usual degree of 11-16 days. It was earlier than the control of 13-18 days.

3) Plant heights were longer by GA treatment than those of usual practices and of the control. However, during the early growing stage, it shows that low temperature resistance was a trend of weakness.

4) In accordance with the rise in concentration of GA treatment, yields were increased by GA 4ppm treatment about 128% more than by the control. On the contrary, GA 4ppm treatment showed a trend of decrease, about 18% less than the usual practice.

According to these results, it is possible to use the planting seed of winter cultivated potatoes, if we treated GA 4ppm, for 30 minutes to the control.

---

\* 農科大學 園藝學科

\*\* 濟州道 農村振興院

## 序 論

감자는 低溫性 作物이며 栽培期間이 짧고 單位面積當 生産性도 높은편이다. 뿐만아니라 탄수화물을 비롯한 그의 營養供給源으로 重要한 作物의 하나로서 우리나라에서도 그 消費가 增加하고 있다.

감자는 地下部에 形成되는 塊莖을 利用하는 作物이므로 土性이나 土壤水分等의 環境條件이 塊莖의 收量이나 品質에 크게 影響을 준다. 우리나라에서 주로 栽培되고 있는 主要品種은 作型에 따라 다르지만 男爵 시마바라 等인데 이들은 休眠이란 生理的인 特殊性 때문에 우리나라 기상여건으로 보아 播種後 發芽에 많은시간이 所要되고 있다.

감자의 休眠에는 內的인 休眠(rest period)과 外的인 休眠(dormant period)이 있으며(Burton, 1978. Cho, 1982) 一般的으로 通用되는 內的인 休眠은 塊莖을 알맞은 條件에 두어도 萌芽하지 않은 것을 말하며 萌芽를 透導하는 細胞分裂이 抑制되는 것으로 알려져 있다(Rappaport and Wolf 1969) 反面에 外的인 休眠은 環境의 要因, 特別溫度가 不適合할 때 萌芽하지 않은 것으로 生長을 위한 必須的인 代謝物質이 일시적으로 芽에 供給되지 않으므로써 일어난다고 한다(Moorby, 1978. Tuan and Bonner, 1964). 그리고 감자의 休眠에는 Gibberellic acid(GA)와 Absciscic acid(ABA)의 濃度가 가장 重要한 要因으로 알려져 있다.(Burton, 1978. Clegg and Rappaport, 1979. Shih and Rappaport, 1970)

그의 감자의 休眠을 打破시키는데 利用되고 있는 藥劑로는 Carbondisulphide (Meijers, 1972), Bromoethane(Colemen, 1983), thiourea(趙, 1961) ethylene chlorohydrine(趙, 1961, Taun and Bonner, 1964), GA(Burton, 1978. Clegg and Rappaport, 1970. Hartmans and Vanes, 1979. Moorby 1978. Shih and Rappaport, 1970) 等 여러가지가 있는데 Carbondisulphide는 處理效果가 뛰어나 萌芽伸長에 有利하나 處理時에

위험성이 있기 때문에 널리 利用되고 있지 않다. Bromoethane은 室溫에서 24時間동안 0.1~0.2 ml · l<sup>-1</sup>處理을 하였을 경우 無處理에 比하여 40~70%의 萌芽率을 보였다고 報告되었다(Colemen, 1983). 그리고 ethylene chlorohydrine은 GA가 발견될때까지 주로 利用해 왔으며 그 效果는 확실하나 藥害의 염려가 있다고 한다(Colemen, 1983. Taun and Bonner, 1964). GA는 우리나라에서 2기작 品種인 島原(Shimabara)과 大地(Dejima)가 開發되기 전에 休眠이 깊은 男爵品種으로 秋作栽培할 때 주로 休眠打破藥劑로 利用하였으며 그 濃度는 2ppm 60分間 浸漬處理가 效果가 있다고 하였다(趙, 1961). 濟州道는 端境期(4~5月)에 新鮮한 감자를 生産供給할 수 있는 有利한 立地的 條件을 갖추고 있으나 가을감자(大地감자)를 겨울栽培用 種薯로 利用 겨울栽培하면 休眠이 길어 出現時期가 늦어짐에 따라 收穫期가 5~6月上旬으로 遲延되어 價格下落으로 인한 栽培農家の 所得增大에 큰 損失을 招來하는 實情이다. 따라서 本 試驗은 中晚生種으로 耐病性인 가을產大地감자를 利用하여 GA를 濃度別로 處理함으로써 早期休眠打破에 의한 生育을 促進시킬뿐만 아니라 早期出荷로 種薯自給率을 높이고 安全한 겨울감자 生産方法을 究明키 위하여 實施하였다.

## 材料 및 方法

本試驗은 1985年 12月부터 1987年 5月 15日까지 3個年 동안 濟州市 2徒洞(海拔 80m)에서 實施하였다. 供試品種은 大關嶺에서 9月에 收穫한 大地감자와 濟州에서 가을에 收穫한 大地감자를 使用하였다. GA處理은 60~120g程度의 種薯에 農業用 GA를 0.2, 4, 6, 8ppm을 各各 60分間 浸漬處理한 後 12月中旬 부터 翌年 1月下旬 定植前까지 催芽時 軟弱한 싹을 튼튼하고 健實한 苗木 育成하기 위하여 浴光處理를 하였다. 그 後 위의 種薯를 가지고 1月 22日에 栽植距離 60cm×20cm로 定植하여 0.03mm 두께의 폴리에틸렌 필름으로 멀칭하고 그

위에 다시 0.05mm 두께의 비닐로 터널을 設置하였다. 出芽期 調査는 2月下旬부터 3月下旬까지 誘引 調査하였고 터널除去時期는 晩霜이 끝난 4月中旬에 하였다. 生育調査는 定植後(60日) 3月 20日과 早期收穫時인 4月30日(98日後)에 2回 實施하였고 收量調査는 4月下旬과 5月中旬에 2回實施하였다. 기타 관리는 振興院 耕種法에 準하였다.

### 結果 및 考察

Fig.1은 감자 栽培期間동안 터널內의 溫度를 나

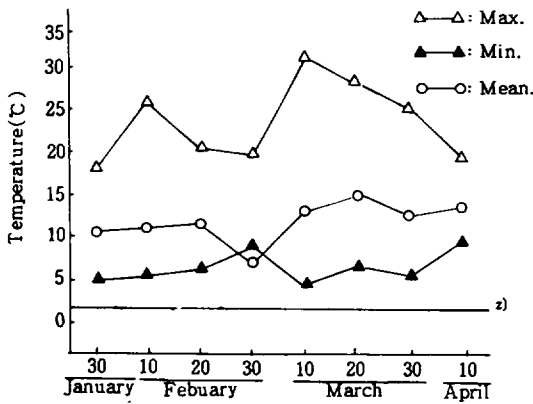


Fig.1. Mean, Maximal and minimal variations of temperature in the vinyl tunnel from January to April, 1987 at the Cheju. z: the line of critical temperature

타낸 것인데 1月下旬 定植後부터 4月中旬 터널除去時까지 平均氣溫은 10°C였고 最低平均氣溫은 6.7°C였으며 低温被害限界溫度 2°C 以下인 最低極氣溫 경과 回數는 2月下旬(-0.5°C), 3月上旬(1°C) 3月下旬(2.0°C)으로 2月下旬 出芽期以後 3回 地上部에 被害를 주었다.

定植時 萌芽상태와 地上部 生育反應은 Table 1. Fig.2에 나타나 바와 같다. GA 處理別 萌芽長은 大關嶺 9月産種薯(以下慣行區라함)에 比하여 濟州가을栽培 12月産種薯(以下濟州産이라함) 無處理區는 萌芽가 전혀 이루어지지 않았으며 濟州産

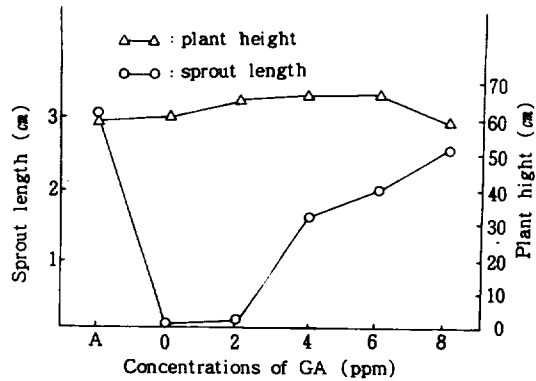


Fig.2. The effect of GA concentrations on the sprout length and plant height of winter cultivated potato. A: Potato produced in September.

Table 1. The effect of gibberellic acid treatment on sprout length, number of sprouts, date of emergence, days to emergence and emergence rate of winter cultivated potato

| Potato seeds produced in different seasons | GA (mg/l) | Sprout length(cm) | No. of sprouts <sup>2)</sup> | Date of emergence <sup>y)</sup> | Days to emergence | Emergence rate |
|--|-----------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------|----------------|
| Potato produced in different seasons       | 0         | 3.1               | 4.5                          | Feb. 20                         | 30                | 98             |
| Potato produced in December                | 0         | 0                 | 0                            | Mar. 21                         | 61                | 90             |
| "  | 2         | 0.1               | 1.5                          | Mar. 8                          | 46                | 96             |
| "  | 4         | 1.6               | 1.8                          | Mar. 7                          | 45                | 96             |
| "  | 6         | 2.0               | 2.0                          | Mar. 5                          | 42                | 92             |
| "  | 8         | 2.6               | 2.3                          | Mar. 3                          | 41                | 90             |

z) Appear sprout length before planting  
y) Appear sprout number before planting

에 GA 2~4ppm 處理區는 0.1~1.6cm로 慣行區보다 짧았다. GA 6~8ppm 處理區는 2.0~2.6cm程度로 慣行區와 비슷하였으나 萌芽의 狀態는 GA處理濃度가 높을수록 萌芽長이 細長하여 軟弱한 傾向을 보였다. 이는 감자에 GA를 處理했을 당시의 溫度가 낮고 日長條件이 充分치 못한데 GA의 作用에 의한 체내 세포분열의 촉진으로 一次生長만 활발히 이루어진 때문이라 생각된다(Brian 等 1955.塚本等 1957). 萌芽數는 休眠이 完了된 慣行區에 比하여 濟州產에 GA 處理한 것은 2個 内外로 큰 差異가 없었으며 處理濃度가 높을수록 多少 增加하는 傾向을 보였으나 濟州產無處理區는 그때까지 休眠打破가 전혀 이루어지지 않았기 때문에 한개도 볼 수 없었다. 出芽期는 慣行區에 比하여 濟州產無處理區로 3月 21日로 30餘日程度 늦었고 GA處理한 것은 오히려 無處理보다 15日程度 빨랐다. 이와같은 사실은 가을감자에 GA를 處理하면 감자 塊莖의 休眠이 일찍 打破되어 發芽를

促進시켰기 때문이라 생각된다(한 等 1976). 감자의 休眠打破에 對하여는 Hartman과 Vanes(1979)는 GA $10^{-5}$ M 濃度에서 萌芽의 伸長이 가장 良好하였고 그 以上の 濃度에서는 萌芽의 長이가 增加되거나 總萌芽의 무게가 減少하였다고 하여 高濃度의 GA는 萌芽의 細長을 招來한다고 報告하였다. 한편 趙(1961)는 男爵의 休眠打破에 GA 2ppm이 적당하다고 하였는데(Timm 等 1962), 本試驗에서는 GA 6ppm에서 더 促進되어 서로 GA處理濃度에는 多少 差異를 보이고 있다. 出現率은 慣行區와 濟州產 GA 處理한 것에서 90% 以上으로 出現에는 큰 差異가 없었으나 GA 處理別로는 2ppm 處理區가 96%로 慣行區와 비슷하였고 處理濃度가 높을수록 떨어지는 傾向을 나타내었다. 이는 趙(1961)가 감자의 發芽에 GA 2ppm 處理가 적당하다는 報告가 이를 뒷받침해주고 있다.

地上部生育은 table 2에 나타난 바와 같이 定植 60日後인 3月 10日 調査時 草長은 慣行區 32.2mm

Table 2. The effect of gibberellic acid treatment on plant height and stem numbers of winter cultivated potato

| Potato seeds produced in different season | GA (mg/l) | Plant height <sup>2)</sup> (cm) | Stem numbers <sup>y)</sup> | Shoot weight (g/plant) |
|---|-----------|---------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Potato produced in September              | 0         | 58.4                            | 4.2                        | 147                    |
| Potato produced in December               | 0         | 60.3                            | 2.1                        | 196                    |
| "   | 2         | 65.8                            | 2.2                        | 191                    |
| "   | 4         | 66.1                            | 2.7                        | 160                    |
| "   | 6         | 67.4                            | 2.4                        | 182                    |
| "   | 8         | 59.1                            | 2.6                        | 129                    |

\* Planting date : Jan. 22

2) Appear plant height after planting

y) Appear stem number after planting

에 比하여 濟州產無處理와 GA 處理한 것은 約 4~15cm 程度 짧았는데 定植 90日後인 4月 30日에는 草長이 慣行區 보다 GA 處理한 것이 오히려 增加하는 傾向을 보였으나 慣行區와 濟州產無處理區에 比하여 草勢가 軟弱하고 初期生育時에 低溫

에는 弱한 편이었다. 莖數는 慣行區 4.2個에 比하여 濟州產 GA 處理區가 2.2~2.6個로 1.7個 程度 적은 편이었다. 따라서 地上部의 葉重은 (table 2) 慣行區가 初期生育은 旺盛하였으나 定植 98日後(4月 30日)에는 오히려 濟州產과 GA處理區가

後期生育이 旺盛하였는데 慣行區가 株當 147g이고 GA處理한 것은 160g 以上으로 莖葉重이 무거운 편이었다. 이는 慣行區가 大關嶺 9月産種薯로서 1月下旬 定植時에 이미 休眠이 完全 打破되었고 따라서 出芽時도 빠르고 生育期間이 길어 收穫時에는 地上部가 黃熟期에 돌었으나 濟州産無處理區와 GA處理區는 休眠打破가 늦어 初期生育이 나빴으나 生育後期로 갈수록 處理한 GA의 生理的 反應이 계속 나타나 細胞分裂과 伸長이 促進되어 (Stowe and Yamaki 1957) 後期生育이 旺盛한 것으로 생각된다.

Table 3과 Fig. 3은 GA處理別 收量을 나타낸 것인데 定植後 98日(4月 30日)에 早期 收穫한 것은 慣行區 上薯收量에 比하여 GA 4ppm 處理區는 81%, 2ppm 處理區는 67%, 6~8ppm 處理區는 53~46%, 濟州産無處理區는 41%로 減少하였으나 GA, 2ppm, 4ppm 處理한 것은 無處理한 것보다 현저

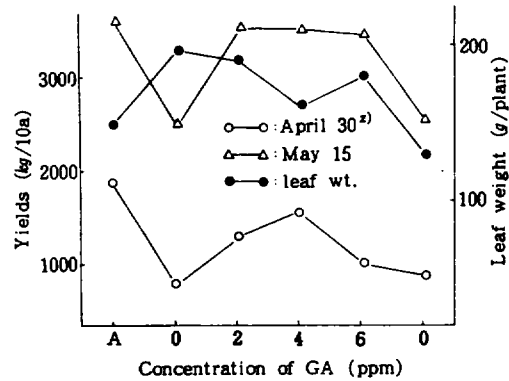


Fig. 3. The effect of concentration of GA on the leaf weight and the yield of winter cultivated potato.  
z: Harvesting date

Table 3. The effect of gibberellic acid treatment on the yields and shoot weights per plant of winter cultivated potato

| Potato seeds produced in different seasons | Harvesting date |                                    |           |                      |           |                      |                      |
|--|-----------------|------------------------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------|----------------------|
|  | GA (mg/l)       | Good Potato <sup>z)</sup> (kg/10a) | April 30  |                      | May 15    |                      | Total yield (kg/10a) |
|  |                 |                                    | Index (%) | Total yield (kg/10a) | Index (%) | Total yield (kg/10a) |                      |
| Potato produced in September               | 0               | 1,878                              | 100       | 2,394                | 3,667     | 100                  | 4,403                |
| Potato produced in December                | 0               | 776                                | 41        | 1,734                | 2,411     | 66                   | 2,908                |
| "  | 2               | 1,265                              | 67        | 2,251                | 3,603     | 98                   | 4,047                |
| "  | 4               | 1,521                              | 81        | 2,354                | 3,617     | 99                   | 4,264                |
| "  | 6               | 1,000                              | 53        | 1,917                | 3,514     | 96                   | 3,966                |
| "  | 8               | 865                                | 46        | 1,518                | 2,625     | 72                   | 3,292                |

z) Heavier potato than 50 gram.

히 增加하는 경향을 보였다. 그런데 濟州産 GA處理한 것은 生育伸長은 促進되지만 식물체가 細長하여 定植後에도 이런 傾向이 계속되어 定植 60日

後에는 현저하게 徒長性을 보여 生育後期로 갈수록 GA濃度差에 의한 영향이 어느정도 緩和되나 初期의 GA의 영향때문에 收穫時까지 細長, 軟弱

한 狀態가 되어 濟州産無處理보다는 多少 增收하는 편이었으나 慣行區 보다는 減收하는 傾向을 나타내었다. 더욱이 濟州産에 GA 6~8ppm을 處理한 것은 地上部의 生育은 어느정도 促進되는 傾向이나 徒長性이 있어 植物體가 軟弱하여 低溫伸長性과 耐病性이 약하여 收量을 減少시키는 原因이 된 것으로 생각된다(知識 1976, 兩澤 1971).

定植後 113日(5月 15日 調査)의 收量은 table 4와 같다. 慣行區의 上薯收量 10a當 3,667kg에 比하여 濟州産 GA 2~4ppm 處理區가 98~99%로 같은 추세였다. 또한 濟州産無處理區의 上薯收量(2,411kg/10a)에 比하여 慣行區가 152%, GA 2ppm 處理한 것은 149% 程度의 增加傾向을 보여 겨울감자 栽培用 種薯가 不足할 경우 濟州가을栽培種薯에 GA 2~4ppm을 處理하면 겨울감자 栽培用 種薯로 利用이 可能할 것으로 推察된다. 이는 伊藤과 吉田(1960)이 감자에 GA處理는 發芽 및 地上部의 生育을 促進시키는 效果는 있었으나 發育이 弱하고 塊莖이 작아져서 增收效果가 없었다는 報告와도 상반된다.

Table 4는 3個年 平均한 草長과 莖數를 나타낸 것인데 GA處理別 生育特性을 보면 地上部 生育狀態는 草長이 慣行區에 比하여 濟州産無處理區는 慣行區와 비슷하고 GA 2~8ppm 處理區는 1~8cm

程度内外로 길었다. 莖數는 GA處理 濃度가 높을 수록 莖長은 길었으나 草勢가 軟弱하여 初期生育時 低溫에도 弱한 편이었다.(table 2)

Table 5는 GA處理別 年次間의 收量을 나타낸 것인데 10a當 上薯收量(3個年平均)은 慣行區(1,689kg/10a)에 比하여 濟州産의 4ppm 處理區가 82%로 약 18% 程度 減少하는 趨勢를 보였으나 濟州産無處理區의 上薯收量(605kg/10a)에 比하면 GA 4ppm處理區가 128% 增加하는 편이어서 겨울감자 栽培用 種薯의 확보가 어려울 경우 濟州가을감자 種薯에 GA 4ppm을 處理하면 겨울감자 栽培用 種薯로 利用이 可能할 것으로 思料되나 감자의 休眠打破을 위한 GA處理는 뚜렷한 休眠打破의 效果는 있으나 萌芽生長이 軟弱하고 定植後의 生育이 부진하여 병해충에 대한 저항성은 물론 低溫伸長性이 弱하여 收量이 多少 떨어지는 傾向은 앞으로 더 많은 研究를 통하여 해결해야 할 重要한 과제라 생각된다.

### 摘 要

濟州地域 겨울감자 栽培用 種薯 自給率 向上을 위하여 가을감자에 GA處理로 早期休眠打破 效果

Table 4. Comparison of the number of stem and plant height on the tested different cultivation period of winter cultivated potato

| Potato seeds produced in different seasons | GA (mg/ℓ) | Plant height (cm) |      |      |      | Number of stem |      |      |      |
|--|-----------|-------------------|------|------|------|----------------|------|------|------|
|  |           | 1985              | 1986 | 1987 | mean | 1985           | 1986 | 1987 | mean |
| Potato produced in September               | 0         | 51.0              | 60.1 | 56.5 | 56.5 | 3.5            | 3.5  | 4.2  | 3.7  |
| Potato produced in December                | 0         | 51.2              | 51.0 | 60.3 | 54.2 | 3.6            | 3.1  | 2.1  | 2.9  |
| "  | 2         | 49.5              | 56.8 | 65.8 | 57.4 | 4.0            | 3.7  | 2.2  | 3.3  |
| "  | 4         | 52.0              | 60.8 | 66.1 | 59.6 | 4.1            | 3.9  | 2.7  | 3.6  |
| "  | 6         | -                 | 60.7 | 67.4 | 64.1 | -              | 3.8  | 2.4  | 3.1  |
| "  | 8         | -                 | 61.0 | 59.1 | 60.1 | -              | 3.8  | 2.6  | 3.2  |

Table 5. Comparison of the good potato yields on the tested different cultivation period of winter cultivated potato

| Potato seeds produced in different seasons | GA (mg/l) | Good potato yield (kg/10a) z) |             |         | Relative index (%) |
|--|-----------|-------------------------------|-------------|---------|--------------------|
|  |           | '85-'86 (A)                   | '86-'87 (B) | '87 (C) |                    |
| Potato produced in September               | 0         | 1,689                         | 2,029       | 1,878   | 100                |
| Potato produced in December                | 0         | 605                           | 908         | 776     | 36                 |
| "  | 2         | 857                           | 1,285       | 1,265   | 51                 |
| "  | 4         | 1,380                         | 1,653       | 1,521   | 82                 |
| "  | 6         | -                             | 1,391       | 1,000   | 69                 |
| "  | 8         | -                             | 1,051       | 865     | 52                 |

z) Heavier potato than 50 gram

A: For three years

B: For two years

C: For a year

를 규명코저 3個年間の 試驗結果를 報告한다.

1) 定植時 萌芽長은 慣行區에 比하여 濟州産에 GA處理한 것은 萌芽長이 짧았으나 處理濃度가 높을수록 增加하였다.

2) 出現期는 慣行定植區에 比하여 濟州産 GA處理한 것은 11~16日程度 늦었으나 無處理區 보다는 13~18일 정도 빠른편이었다.

3) 草長은 GA處理한 것이 慣行區와 濟州産無處理區보다 길었으나 生育中에 草勢가 軟弱하여 低

溫伸長性이 弱한 편이었다.

4) 收量은 GA 4ppm 處理한 것이 無處理보다 128% 增收하는 편이었으나 慣行區보다는 18% 程度 減收하는 傾向을 나타내었다. 以上の 結果로 보아 濟州地域 겨울감자 栽培用 種薯가 大關嶺 9月産으로 全量 確保가 어려울 경우 不足한 것은 濟州가을감자에 GA 4ppm을 30分동안 處理하면 겨울감자 栽培用 種薯로 利用이 可能할 것으로 판단되었다.

## 參 考 文 獻

Brian, P.W., H.G. Hemming and M. Radley, 1955. A physiological comparison of gibberellic acid with some auxin. *Physiol. plant.* 8: 889~912.

Burton, W.G., 1978. Breaking of dormancy and sprout growth. in the potato crop, Harris, P.H., editor. Chapman and hall, London. p. 561~567.

趙載英, 1961. Gibberellin 處理에 依한 馬鈴薯의 秋季栽培에 關한 研究, 高大農大論文集 (1): 1~70.

Cho, Jeoung Lai, 1982. A study of factors influencing stem members, tubers set and dormancy of Russet Burbank potatoes. ph. D thesis washington state univ.

Clegg, M. D. and L. Rappaport, 1970.

- Regulation of bud rest in tubers of potato (*Solanum tuberosum* L.). Plant physiol. 45: 8~13.
- Coleman, W.K, 1983. An evaluation of bromoethane for breaking tuber dormancy in *Solanum tuberosum* L. Amer. Potato J. 60: 165~167.
- 한병희 · 성일장 · 조정래 · 김화영, 1976. 秋作播種期 및 休眠打破法에 관한 研究. 園試報告書 p. 517~528.
- Hartmans, K.J and A. Vanes, 1979. The influence of growth regulators GA<sub>3</sub>, ABA, kinetin and IAA on sprout and root growth and plant development using excised Potato buds. Potato, Res, 22: 319~332.
- 岡澤養三, 1971. 馬鈴薯塊莖の形成と生育, 農業及園藝 46(1): 172~176.
- 伊藤正輔 · 吉田收, 1960. 種薯のGibberellin 處理試驗成績, 日本 Gibberellin 研究發表令 제3회抄録 p. 35~36.
- 知識敬道, 1976. 暖地馬鈴しょ栽培技術の要點, 農業及園藝, 51(1): 225~230.
- 西田典行 · 池内康雄 · 青木喜昭, 1960. 園藝作物の Gibberellin の利用, 兵庫縣農試研究報告 第八輯, p. 162~168.
- Meijers, C.P., 1972. Effect of carbon disulphide on the dormancy and sprouting of seed potatoes. Potatoes Res. 15: 160~165.
- Moorby, J. 1978. The physiology of growth and tuber yield. in potato crops, Harris P. M., editor. Chapman and Hall, London. p. 153~194.
- Rappaport, L and N. Wolf, 1969. The problem of dormancy in potato tubers and related structures. Biology 23: 219~240.
- Shih, C. Y. and L. Rappaport, 1970. Regulation of rest in tubers of potato (*Solanum tuberosum* L.). Plant Physiol, 45: 33~36.
- Stowe, B.B. and T.Y. Yamaki, 1957. The history and physiological action of the Gibberellin. Ann. Review of Plant Physiol. 8:
- Timm, H., L. Rappaport, P. Primer and O. E. Smith, 1960. Sprouting, plant growth, and tuber production as affected by chemical treatment of white potato seed pieces. II. Effect of temperature and time of treatment with gibberellic acid. Amer. Potato, Journal 34(11): 160~168.
- Tuan, D.Y.H. and Bonner, 1964. Dormancy associated with response of genetic material. Plant Physiol. 39: 768~772.
- 塚本洋太郎 · 狩野邦雄 · 並木隆和, 1957. シヤガイモの休眠打破にほす Gibberellin の影響. 農業及園藝, 32(11): 1645~1647.