

秋作 馬鈴薯의 播種期, 播種法 및 催芽法이 發芽 生育에 미치는 影響

高麗大學校 農科大學

姜 信 元

Effects of the periods and the methods of seeding and the seed bed locations on the sprouting of seed pieces of fall grown potatoes

Kang Sin Won

Agricultural College of Korea University.

ABSTRACT

In order to find out the suitable periods and methods of seeding and the suitable seed bed location of fall grown potatoes in Seoul, this experiment was conducted at College of Agriculture, Korea University from 2nd July to 30th September in 1970. Experimental results using Irish cobbler, our leading variety, were as follows;

1. The suitable seeding period of fall grown potatoes seems about 21st July.
2. The direct seeding method is available where the upland farm is well drainage.
3. The sprouting in the field conditions forcing makes healthy stands of seed potatoes

緒 言

감자를 秋季 栽培할 때에는 첫째로 水稻 早期 栽培 後作으로 “시마바라”品種을 利用하면 Gibberellin 處理없이 直播 (8月 下旬—9月上旬) 해도 된다. 그러나 이 방법이 아직은 水稻 早期 栽培의 不振과 濕害의 憂慮 등의 問題點을 內包하고 있기 때문에 獎勵 當初의 意圖처럼 普及되지를 못하는 實情인 것 같다. 둘째로는 7月 以後 播種이 可能한 後作을 生覺할 수 있다. 이 때에는 收穫後 얼마 안되어서 播種되기 때문에 어

는 品種이나 Gibb.處理로 休眠을 打破해야 하며 “시마바라”나 “케네벡” 보다는 品質이 더욱 優秀한 男爵을 使用하는 것이 좋을 것이다.

藤井⁽⁷⁾는 감자의 塊根 肥大 最適溫이 18—21°C라 하였는데 本實驗 期間中の 氣溫 變化를 보더라도 秋作時의 塊莖 肥大 主期에는 氣溫이 20°C 內外였고 또 日長도 短日 條件이고 晝夜 氣溫의 較差도 크므로 秋作은 春作의 경우보다 塊莖 肥大에 더욱 有利한 環境이라고 할 것이다. (13, 16, 18) 그러나 秋作 期間中 發芽 및 生育初期는 高溫과 강한 紫外線 및 過濕 등의 諸般 惡條件下에서 越夏하게 되므로 種薯는 發芽까지의 過程에서 많은 腐敗가 따르기 쉽다. 따라서 보다 適當한 播種期를 探求하고 또한 育芽 定植法을 改善하므로써 種薯의 腐敗를 減少시키고 發芽 立株를 良好化 할 수 있다면 秋作 改善에 寄與하는 바가 될 것이다. 또한 育芽 定植에 따르는 勞力上的 難題를 除去키 爲해서는 安全한 直播法을 求明하는 것도 한가지 課題가 될 것이다.

이런 見地에서 筆者는 서울地方에서 適當한 直播의 播種期와 播種法 그리고 催芽 定植의 경우에 適當한 催芽 方法을 究明해 보기 爲해서 本實驗을 實施했던 바 몇가지 結果를 얻었으므로 이에 發表하는 바이다.

材 料 및 方法

(1) 材 料

供試 種薯는 一般栽培로 生産된 男爵 品種으로서 平均 1個重이 97.6g 이었다.

(2) 催芽 處理

全形薯를 Uspulun 800倍 液에 60分間 浸漬 消毒한 다음 從橫 4切하여 Gibb, 2ppm 溶液에 60分間 處理하였다.

(3) 試驗 處理

① 播種期

1970年 7月 2일부터 9月 2일까지 10日 間격으로 7회에 걸쳐서 播種하였다.

② 播種法

各 播種期마다 다음의 5가지 方式으로 播種하였다.

B1 無曝光 直播

B2 曝光 直播(播種前에 直光 1時間 斷面 曝光)

B3 曝光 直播(播種前에 直光 2時間 斷面 曝光)

B4 催芽 定植(砂床催芽 10日後에 定植하되 芽先端까지 覆土)

B5 催芽 定植(砂床催芽 10日後에 定植하되 芽上 中部 地上 露出)

③ 催芽法

細砂를 넣은 木箱에 種薯를 넣은 다음 3cm 程度 覆土하고 다음의 3場所에서 催芽하였다.

A. 陽地 B. 陰地 C. 畝속

(4) 試驗區 配置

① 播種期, 播種法.

一區當 20片式 4反覆의 分割區 試驗法으로 株間 10cm, 列間 25cm 間격으로 播種하였다.

圃場은 排水 良好한 砂壤土였다.

② 催芽法

60×40×30cm의 木箱을 1區로하여 一區當 50片式 4反覆의 亂塊法으로 播種 催芽했다.

(5) 管理

① 播種期, 播種法

播種當時에 基肥로서 1區當 尿素, 重過石, 鹽化加里를 各各 3g 式 주었고 1回除草 作業을 施行하였다.

② 催芽法

10日間의 試驗 期間中 乾燥하지 않도록 灌水하였다.

(6) 調査 方法

B1—B4區에서는 芽가 地上에 出現했을 때를 發芽한 것으로 보았으며 B5區에서는 全個體의 芽가 生育을 中止한것으로 看做하고 再生育開始時를 發芽로 보았으나 枯死個體에서는 新芽의 再出現期나 또는 芽先端의 未枯死部位에서 新芽가 發生했을 때를 發芽한 것으로 定하여 每日 午後 5時에 定期的으로 調査하였다.

莖長測定은 圃場에서 4回(8月5日, 17日, 9月3日, 30日)에 걸쳐서 全個體를 測定했으며 生存率 調査는 9月 24日에 施行하였다. 實驗 結果를 考察하기 爲한 實驗 期間中의 氣象 狀態는 中央觀象台 氣候調査 資料를 引用한 것이다.

催芽法에 關한 實驗에서의 모든 調査는 播種 10日後인 8月 28日에 施行하였고 地表溫의 調査는 每日 午前 9時에 施行하였다.

結果 및 考察

1) 播種期, 播種法 實驗

(1) 氣象狀態

實驗結果 考察을 돕기 위하여 먼저 實驗 期間인 7, 8, 9月의 氣象狀態를 概觀해 보면 Appendix 1에서 보는 바와 같이 7月初부터 氣溫이 上昇하여 8月 中旬이 頂點이되 最高溫을 나타냈고 그 以後 계속 下降狀態를 나타냈으며 晝夜의 氣溫較差가 크다. 降雨는 全實驗 期間中 平均 2日에 1回씩 있었으며 全量 876.6mm를 記錄하고 例年보다 大體의으로 降雨가 많은 濕潤한 狀態였다.

(2) 發芽率

① 無曝光 直播區(B1)………Tab.1, 3 및 Fig. 1에서 보는바와 같이 7月 下旬(A3), 8月 上旬(A4), 9月 上旬(A7)은 各各 發芽가 良好 했으나 種薯가 未熟했던 7月 上旬(A1)과 前期가 高溫이고 後期가 過濕했던 7月 中旬(A2) 및 高溫乾燥했던 8月 中旬區(A5)와 8月 下旬 區(A6)는 發芽가 不良했다.

趙⁽⁴⁾의 成績에서 보더라도 未熟種薯는 Gibb.處理 效果를 크게 減少시켜 發芽와 生育이 늦어서 좋지 않았고 適濕區보다 多濕區의 幼芽生長이 더 助長的이었다고 했는데 本實驗에서도 未熟種薯는 같은 結果를 나타내었다. 그러나 多濕을 넘어 過濕條件은 좋지 못했다. 또한 감자는 低溫作物^(3,11)이며 또 秋作 發芽時에는 多濕狀態를 要함으로 高溫 乾燥가 發芽에 좋지 않은影響을 준것같다. 그러므로 Gibb.處理를 하여 直播할 때의 發芽率은 播種當時의 種薯의 狀態, 氣溫, 濕度等에 影響을 받는 것이라고 할것이다.

② 直射光 曝射區(B2, B3)………高溫과 紫外線이 强하게 影響을 미쳤던 8月 中, 下旬(A5, A6)은 極히 發芽가 不良하여 特히 2時間 曝射區中 8月 中旬區는 1個體도 發芽하지 않았다. 그 밖에 期間의 播種區는 發芽가 良好하였다. 그러나 亦是 7月 上旬(A1)은 未熟種薯의 影響으로 發芽가 좋지 않았다.

宮本⁽¹²⁾에 依하면 高溫과 紫外線의 複合作用은 높

Tab. 1. Mean germination percentage.

Periods	Treatments	B1	B2	B3	B4	B5	Mean
A1		60C a	63.8B a	68.8A a			64.3B
A2		68.8C c	86.3A ab	70A bc	60B c	90AB a	75AB
A3		90 A ab	87.5A ab	73.8A b	87.5A ab	92.5AB a	86.3A
A4		86.3AB a	83.8A a	78.8A a	83.3A a	76.7B a	81.8A
A5		70BC ab	58.8B b	36.3C c	73.8B a	77.5B a	63.3B
A6		76.3AB b	28.8C c	0D d	84.8A ab	93.8AB a	56.7C
A7		87.5A ab	80A b	53.8B c	91.3A ab	100A a	82.5A
Mean		77 ab	69.9 b	54.5 c	80.1 ab	88.4 a	

Letters show L. S. R. at 5% level.

Note :

The details of periods and treatments were as follow:

The periods of seeding.

- A1 : Jul. 2nd.
- A2 : 10th.
- A3 : 21st.
- A4 : Aug. 1st.
- A5 : 11st.
- A6 : 21st.
- A7 : Sep. 2nd.

The methods of seeding.

- B1 : Planted directly in the field without sun shine exposure.
- B2 : Planted after sun shine exposure for 1 hour.
- B3 : Planted after sun shine exposure for 2 hours.
- B4 : Transplanted the seed pieces sprouted in the sand bed for 10 days and the sprouts were covered entirely with soil.
- B5 : Transplanted the seed pieces sprouted in the sand bed for 10 days and the tip of sprouts were uncovered with soil.

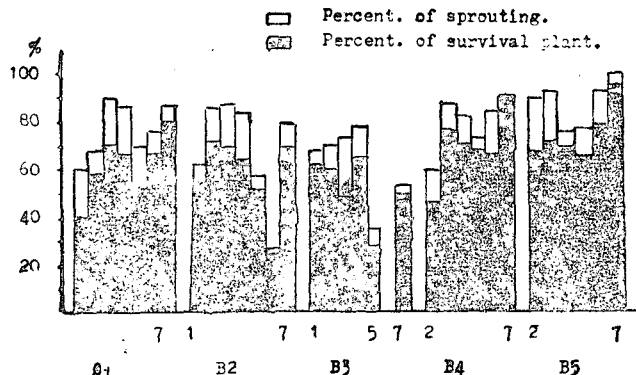


Fig. 1. Effects of the methods and dates of bedding on the percentage and survival plant.

은 腐敗率을 招來한다고 했는데 本實驗結果도 이와 一致했다 그러나 7月上中旬區(A1, A2)에서는 오히려 曝射區가 無曝射區보다 發芽率이 높고 7月中旬區에서는 그有意差도 認定되었는데 이는 氣溫이 그렇게 높지 않을 때(處理當時 平均 氣溫은 各各 24, 20°C였음)는 紫外線의 영향이 적어 오히려 戟刺的 影響을 주는 것이 아닌가도 생각된다. 그러나 이點에 관해서는 더 研究해볼 必要가 있을것 같다.

③ 催芽定植區(B4, B5) ………7月 上旬(A1)區는 이때 定植하자면 6月中旬頃에 催芽를 始作했어야 하는데 이때는 種薯가 몹시 未熟한 狀態이므로 催芽하지 않았다. 大體的으로 催芽定植區에서는 發芽率이 良好하나 7月中旬(B4A2)이 不良한 것은 催芽때 過濕條件이어서 內的으로 種薯의 腐敗가 始作했던 것을 定植했기 때문 인것 같다.

全體的으로 發芽率을 考察할때 數字上으로는 催芽定植區가 가장 優秀하나 催芽時의 10% 內외의 腐敗率을 合算해 보면 直播區 보다 全體의 腐敗率이 더 커졌고 時期別로 볼때는 7月下旬(7月21日播種)이 가장 좋았다.

(3) 生存率

① 無曝光 直播區 및 直射光 曝射區……… Tab.2와 Fig.1에서 보는바와 같이 生存率은 大體的으로 發芽

率에 準한 傾向을 나타내고 있다. 그러나 2時間 曝射後 播種(B3)한 7月下旬(A3)區에서는 高溫과 紫外線의 영향이 發芽當時에는 나타나지 않았으나 發芽以後에 이 處理區에서 枯死個體가 많이 發生했다. 그러므로 高溫과 紫外線의 影響은 曝射初期에는 미처 나타나지 못하고 있다가 種薯가 發芽한 以後에 나타나는 수도 있는 것이 아닌가 생각된다.

② 催芽定植區(B4, B5) ………氣溫이 低下 하기 始作하여 幼芽가 生育하기에 알맞았던 9月上旬(A7)區가 가장 좋았다. 그러나 감자의 生育期間은 90餘日이며 適期보다 晚播하면 알맞는 生育期間이 짧아져서 減收가 甚할 것이므로(6.15) 9月 上旬 定植은 別로 栽培的 意義는 없다. 또한 催芽後 過濕으로 腐敗가 이키 進行中인 것이 定植된 것으로 생각되는 7月 中旬區를 除外하면 그 밖에는 大體的으로 發芽率에 準한 生存率 傾向을 나타내고 있다.

(4) 莖長

① 7月 播種區

Fig.2는 4次에 걸친 生育狀態를 調査한 것인 바 無曝光 直播한 것보다 直射光에 曝射시킨 것이 좀더 큰 生長量을 보였는데 이것은 弱한 紫外線이 上昇의 氣溫과 더불어 種薯에 자극적 影響을 미쳤던 것이 아닌가 생각되며, 특히 7月 下旬區에서는 Phot.1 에서 보는바

Tab. 2. Mean survival percentage.

Periods	Treatments	B1	B2	B3	B4	B5	Mean
A1		41.3B b	55A a	61.3A a			52.5AB
A2		58.8AB b	72.5A a	60A b	45B c	66.6A ab	60.6AB
A3		70A a	70A a	48.8A b	77.5A a	71.3A a	67.5A
A4		67.5A ab	63.8A b	65A ab	70A a	68.3A ab	66.9A
A5		53.8AB b	52.5A b	28.8B c	68.8A a	66.3A a	54AB
A6		67.5A b	27.5B c	0 C d	67.8A b	78.8A a	48.3B
A7		80A b	70A b	50A c	91.3A ab	95A a	77.3A
Mean		62.7 b	58.8 b	44.8 c	70.1 ab	74.4 a	

Letters show L. S. R. at 5% level.

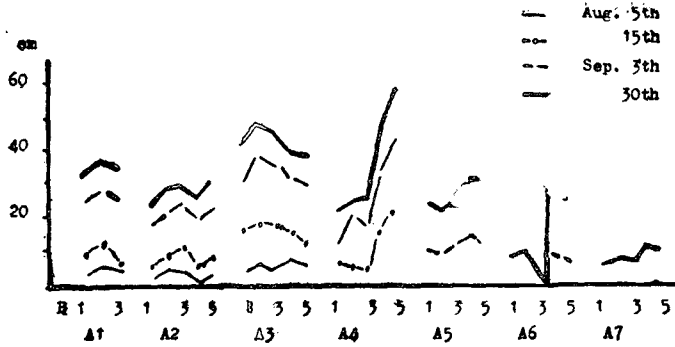
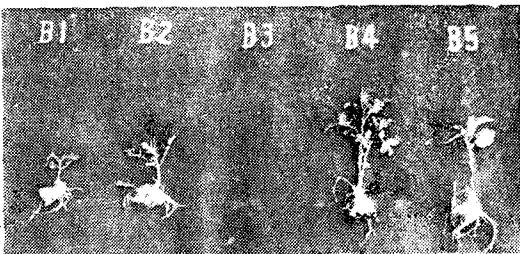
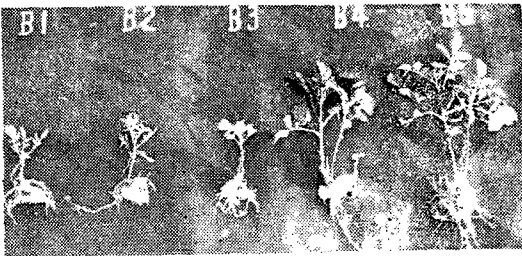
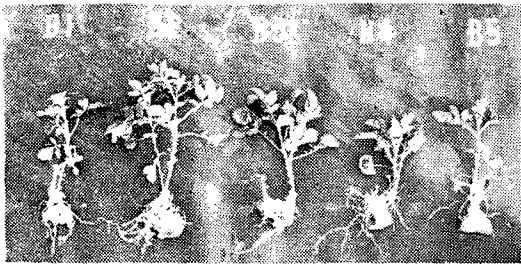


Fig. 2 Effects of the methods and dates of bedding on the stem length of seedling.



Phot. 1 Effects of the periods and methods of bedding on the growth of potato plants.

Above : A3.
Mid. : A4.
Below : A7.

와 같이 催芽 定植區 보다 直播와 曝射시킨 區가 더 큰 生長量을 나타내고 있는 것은 從來의 概念을 벗어난 것이었다.

鳥井⁽¹⁷⁾에 依하면 貯藏中 紫外線이 照射되거나 또는 休眠이 끝나서 發芽段階에 들어간 것은 Solanin 含量이 增加된다고 한바 播種前 曝射가 種薯에 Solanin 含量을 增加시킴으로 이것이 發芽率이나 生長에 자극적 影響을 미쳤는 지도 모른다.

세 播種 時期中에서는 가장 나중에 播種한 7月下旬 (A3)區가 가장 큰 生長量을 나타내고 있다. 그 理由로서는 發芽 및 初期 生育 期間의 平均 氣溫이 25°C 程度였고 (7月上, 中旬區의 경우는 22-23°C) 또 種薯가 좀더 充實했다는 點 以外의 要因을 發見할 수가 없다.

② 8月 및 9月 上旬 播種區

直播한 區보다 催芽區가 越等히 優秀한 生長量을 나타냈다.

超⁽⁴⁾에 依하면 熱死하지 않는 限定植期에 幼芽가 크게 자랐던것이 生育이 빠르나, 幼芽가 너무 크게 자라서 定植 當時 地上에 出現했던 것은 定植期의 日氣가 曇雨天이면 關係없으나 晴天 高溫이면 過半이 枯死하여 다시 基部로 부터 新芽가 再生하게 되므로 生育이 더디다고 했는데 本實驗中の 初期 生育狀도 이와 一致했다. 本實驗에서는 8月下旬區를 除外하고는 모두 定植當時가 曇雨天이었으므로 芽中上部를 地上에 露出한 것이 더 生長이 빨랐다. 그러므로 催芽定植할때는 適當히 자란것 (6cm內外)을 曇雨天日을 골라 定植하는 것이 가장 좋겠다.

以上 莖長을 測定한 成績을 보면 直播한 것은 7月下旬이 가장 優秀했고 催芽 定植한 것은 Phot. 1에서 보는 바와 같이 8月 上旬이 가장 좋았다. 育芽하여 栽培하던 生育始發이 빠르고 初期 生育이 旺盛하여 直播哉

培에 比較하여 언제나 生育 段階가 빨리 進行 될 것임으로 (5.9) 直播의 適期보다는 定植의 適期가 다소 늦은 時期가 되는 것으로 보인다. 또 無曝光 直播區보다 直射光 曝射區가 더 生育量이 컸는데 그 原因이나 實用性 等に 對해서는 좀더 研究가 必要할 것이다.

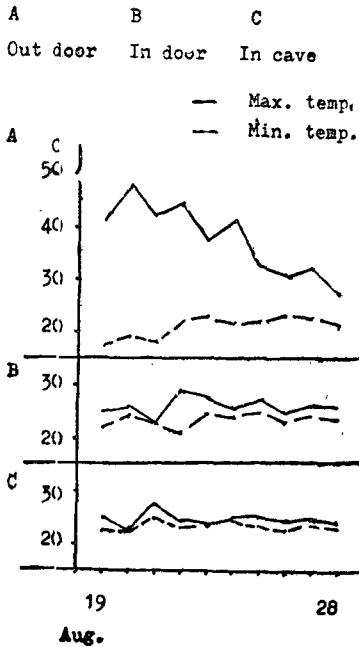
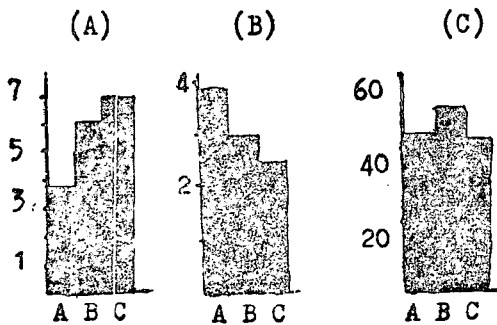


Fig. 3 Daily changes of soil surface temperature.



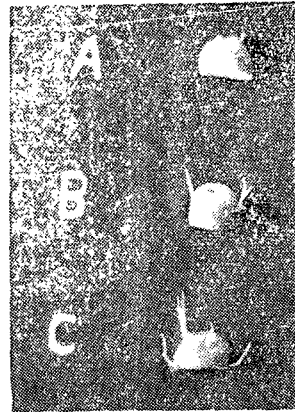
(A) Length of bud (cm).
(B) Diameter of bud (mm).
(C) Percentage of rotted tuber (%).

Fig. 4 Growth of buds

Tab. 3. Mean length and diameter of buds.

	A	B	C
Leng. of bud.	3.70 b	6.05 a	6.83 a
Diam. of bud.	3.49 a	2.94 ab	2.30 b

Letters show L. S. R. at 5% level.



A : Out door
B : In door
C : In cave.

Phot. 2 Effects of seed bed location on the length and diameter of buds.

2) 催芽方法 實驗

(1) 每日의 地表溫 變化

催芽 環境에 따른 每日의 地表溫 變化는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 陽地區가 가장 그 幅이 커서 平均 15.34°C의 差를, 다음의 陰地區는 平均 1.62°C의, 溫室區는 가장 적어서 平均 0.92°C의 差를 보여 주었다.

(2) 芽長과 芽徑

Tab. 3와 Fig. 4 및 Phot. 2는 播種 10日後의 成積인 바 陽地區는 芽長이 제일 작은 反面, 芽徑은 가장 굵어 충실한 狀을 나타냈고 陰地區는 芽長, 芽徑 모두 中程度였으며 溫室區는 反對로 芽長은 第一 큰 反面, 芽徑은 가장 가늘어 그 質이 가장 柔弱했다.

감자의 休眠을 打破하기 爲하여 Gibb. 處理를 할 때에는 芽가 徒長하여 脆弱한 生育을 하는 것이 큰 問題點인 바 藥劑 處理로 徒長을 抑制하기 爲한 여러 方法이 試圖(1.8.13.14) 되었으나 別效果가 없어 趙(2)는 催芽 環境 調節等으로 解決해야 한다고 하였다.

그러므로 催芽 定植할 때는 露地床에서 催芽되되 雨天時에는 被覆하여 過濕으로 因한 腐敗를 防止해 주도록 하는 것이 가장 健實하게 育芽할 수 있겠다

(3) 腐敗率

實驗 期間이 暴暑期이기도 했고 또한 催芽床을 過濕 條件으로 維持했기때문에 全體的으로 腐敗率이 높았으나 催芽 環境에 따른 腐敗率의 差異는 甚하지 않았다. Fig. 4에서 보는 바와 같이 催芽場所에 따라 그리 큰 差異가 나타나지 않는 바 Gibb. 處理 秋季 栽培에 있어서의 催芽 環境은 감자가 低溫作物이므로 冷暗所가 좋을 것으로 생각한 從來의 見解(3·11)를 是正해야 좋을 것 같다.

摘 要

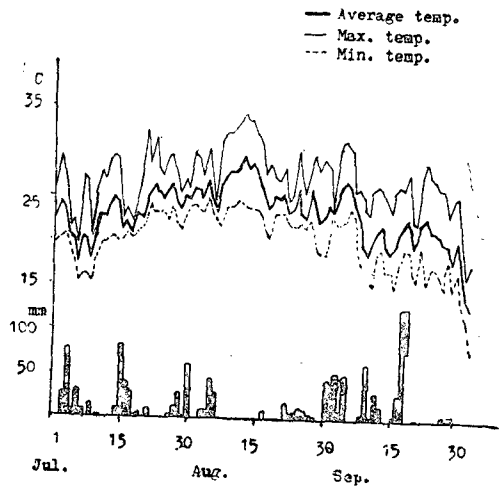
1. 秋作 馬鈴薯 播種 適期는 7月21日頃으로 보였다.
2. 排水가 良好한 곳에서는 直播해도 發芽에 支障이 없었다.
3. 陽地(野外)催芽가 陰冷所 催芽보다 싹이 훨씬 健實했다.

引用 文 獻

1. BONNEER, J. and A. W. GALSTON : 1952. Principles of plant physiology, Freeman, San Francisco, P. 338.
2. 張永哲, 趙載英, 朴贊浩, 桂鳳明 : 1954, 馬鈴薯 秋季 生産力比較試驗, 中農技試驗報告 1輯 : 39-41
3. 池泳鱗編 : 1959, 田作, 郷文社, P411-412, 434-43
4. 趙載英 : 1963, 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 第一輯 P13-42.
5. 忠南農事試驗成積要覽 : 1937, 畚裏作馬鈴薯에 對한 育芽의 效果
6. 忠南農試 : 1952-55, 畚裏作, 馬鈴薯의 播種期와 收量
7. 藤井 : 1951, 馬鈴薯及 甘藷增産の重點
8. 岩田正利 : 1953, MH의 性質と 農業上의 利用, 農及園 14 : 413-421
9. 日本東海近試 : 1946, 育芽と 早期收穫의 效果
10. 川上幸治郎 : 1939, 岩手縣における 馬鈴薯栽培, 農

及園 14 : 413-421

11. _____ : 1949, 馬鈴薯特論, 養賢堂, P312-342, 351-352
12. 宮本健太郎 : 1962, 暖地における 馬鈴薯の 萌芽に關する 研究, 長崎縣總合農林センター彙報第1號
13. RAPPAPORT, L., L. F. LIPPERT and H. TIMM : 1957, Sprouting, plant growth and tuber production as effected by chemical treatment of white potato seed pieces. Amer. potato Jour. 34:254-260
14. 李賢均 : 1960, Potato 休眠打開에 關하여, 特히 Gibberellin, Thiourea을 試用하여, 高乘 幹博士頌壽紀念論叢, 慶北大
15. 水原農試 : 1929-30, 晚播과 馬鈴薯의 減收
16. 戶苺義次, 外四人 : 1956, 作物の 生理生態, 朝倉書店 P 206.
17. 鳥井松 : 1961, 馬鈴薯の 毒性と 營養, 農業世界, 5 (4) : 235.
18. 八木政誠, 野村健一 : 1953, 生態學概說, 養賢堂 P177-178



Appendix 1, Daily temperature and precipitation in Seoul. (From Jul. 1st to Sep. 30th)