

감자의 生産 및 研究에 있어서 當面 課題

高嶺地試驗場

崔 廷 一

I. 作物로서의 감자의 重要性

감자는 良質의 蛋白質을 2~4% 含有하고있으며 Vitamin C는 사과의 3배나 含有하고 있어 (감자 100gr 中 Vitamin C 15mg) 獨逸을 비롯하여 先進 西歐諸國에서는 감자를 主食하고 있으며 감자 凶作인 해에는 Vitamin C 缺乏症이 나타날 程度로 國民 食品營養上 重要한 作物로 取扱되어 있으므로 우리나라와같이 米 食偏重에서 오는 Vitamin C와 蛋白質의 缺乏을 補充하기 爲하여 또는 좋은 代用食品으로서 널리 勸奨할 必要가 있는것으로 본다.

또한 감자는 氣候와 土質을 가리지않고 어느곳에서나 손쉽게 栽培할수있으며 比較的 勞力이 적게 들고 單位面積當 生産性이 높으며 主食以外에 澱粉, Chips, 脫水粉末等 工業原料및 飼料用으로 그 用途가 넓으며 栽培期間이 짧고 一定한 成熟期가 없어 隨時로 收穫할 수 있으므로 救荒作物로서 食糧不足時期에는 더욱 重要視되는 作物로 되어있다.

더구나 最近 育芽早植하므로써 收量을 높일수있을뿐 아니라 早期에 收穫할수 있게되었으므로 우리나라 中部地方의 畜二毛作이 不可能하던곳에 좋은 裏作物로서 그 栽培面積이 날로 增加되어가고 있는데 감자를 育芽 栽培하면 水稻移秧 (6月20日)以前에 收穫이 可能하여 莖葉은 綠肥의 效果가있고 培上等으로 自然히 深耕하게 되므로 水稻作에도 좋은 影響을 주게되며 麥作보다 有利하여 食糧增産과 農家所得增大面으로 보아 極히 重要視된다.

表1 감자의 化學的 成分 (田口, 1962)

成 分	平 均 值	變 異
水 分	77.5%	63.2~86.9%
固 形 分	22.5	13.1~36.8
蛋 白 質	(2.0)	0.7~4.6
脂 肪	(0.1)	0.02~0.56
灰 分	(1.0)	0.44~1.90
全 炭 水 化 物	(1.94)	13.3~30.53
粗 纖 維	(0.6)	0.17~3.48
澱 粉 價	(17.5)	8.0~29.4

II. 우리나라의 감자栽培現況과 品種의 分布 및 地帶別 栽培型

1. 年度別 감자 栽培面積과 생산수익 (1968)

1962년에 비하여 栽培面積이 20~23% 增加되었으며 單位當收量은 15~43%나 增加되어 年年 增大一路에 있다 (第一表)

表2. 우리나라 年度別 감자栽培面積과 生産數量 (農林統計 1968)

年度別	栽培面積	10a當收量	生産數量
1962	48,901.1 ha	843kg	412,300.8ton
1963	45,858.7	852	390,893.7
1964	47,151.0	1,210	570,484.4
1965	60,693.0	957	580,543.1
1966	60,940.8	1,129	688,254.8
1967	58,566.1	967	566,073.7

2. 감자장려 품종과 지역별분포

現在 우리나라에서 널리 栽培되고 있는 春作物種으로서 早生, 良質(粉質)인 “男爵(Irish Cobbler)”은 감자 總栽培面積의 約 80%를 占領하고 있으며 “와-바(Warba)”는 早熟效果가 크고 多收性이나 品質이 男爵에 미치지 못하며, 中生種 “케네벡(Kennebec)”은 疫病에 強하고 눈이 얇으며 大型多收性으로서 軍納에 使用되거나 品質이 不良하여, 耐病多收性인 晚生種品種 “세코(Saco)”는 山間 一毛作地帶에 適合하여 休眼期間이 짧은 “시마바라 와 다찌마나”는 秋作用品種으로 獎勵되고 있다. (第一圖)

III. 外國의 단위면적당 감자收量 比較와 利用狀況

1 主要各國의 10a當 감자收量比較 (Anor, 1964)

單位面積當 收量이 많은나라는 大體로 檢疫規定이 嚴格하게 實施되고 優良品種의 種薯가 無病狀態로 增殖普及이 잘되어있으나 收量이 낮은 나라에서는 이에反

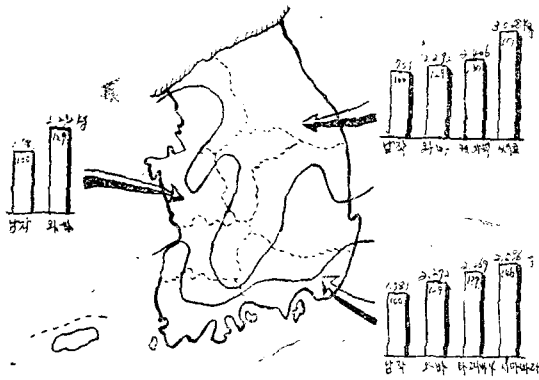


그림 1. 主要獎勵品種의 地域分布

表3 감자의 栽培型別地帶別 適應品種

栽培型	栽培地帶	栽培期間	適應品種 및 熟期
暖地普通 春作	全國平野地帶	(播種)(收穫) 2月下旬 ~7月中旬	早生: 男爵, 와바 시마바라, 다찌마나
暖地育芽早 植春作	"	2月下旬~6 月中旬	早生: 爵男, 와바
暖地秋作	南部暖地帶	8月中旬~ 12月上旬	短休眠早中生, 시 마바라 다찌마나
冷涼地準夏 作	準山間地帶	4月上旬~8 月上旬	早中晚生品種 모두 適하나 中晚生品 種이 더욱 適하디다
寒高冷地夏 作	寒高冷地帶 (海拔 800m 以 上)	4月下旬~ 10月下旬	早生: 男爵, 와바, 중생: 케네백 晚生: 세코 秋作品種은 採種目 的以外에는 不適合 함

II. 外國의 감자 單位面積當 收量比較와 利用狀況

表 4. 主要各國의 10a 當 감자 의 收量 (Anor 1964)

國	名	10a 當 收量
Austria		1,984.5kg
Canada		1,132.0
Denmark		1,542.0
Finland		1,451.0
France		1,599.0
Germany(West)		2,382.0
Ireland		2,290.0
Italy		1,123.0
Japan		1,791.0
韓國※		1,210.0

Netherlands	3,254.0
Poland	1,565.0
Spain	1,111.0
Sweden	1,531.0
Switzerland	3,073.0
United Kingdom	2,064.0
United States	2,086.0

※韓國農林統計(1965年度)에 依함

한다. (表4)

2. 外國에 있어서의 감자 利用의 例

表 5 外國에 있어서의 감자 利用의 例

美 國	日 本
主 食 54%	春作 農家自家食用 17.3%
加 工 28	飼 料 用 14.9
澱 粉 4	種 子 用 9.7
種 子 10	市 場 販 賣 用 18.2
其 他 4	澱 粉 用 35.4
	其他(輸出包含) 0.4
	Mash potato 用 0.9
	減 耗 3.2
※감자加工의 內譯	秋作 農家自家保有 37.6
Potato Chips 42	市 場 販 賣 用 56.5
Frozen 36	輸 出 用 1.8
脫 水 16	販 賣 種 子 1.2
통 조 릫 2	其 他 2.9
其 他 4	

VI. 優良種薯選擇의 效果

감자 栽培에 있어 優良無病種薯를 심지않고서는 아무 리 栽培法을 改善하여도 增收을 期할수 없음은 農民이 잘認識하고 있기때문에 다른 作物의 種子는 自家產種子를 使用하여도 씨감자만은 일부러 遠距離로부터 高價로 購得하여 심고있다.

優良種薯라함은 栽培地 또는 栽培目的에 適合한 品種 無病健全한 種薯, 그리고 活力이 강한 適齡의 種薯를 말한다

1. 優良種薯의 選擇

表 6은 主要品種에 對하여 高嶺地試驗場에서 1964年 부터 1967년까지 여러地域에서 性能을 比較試驗한 것 을 平均한 成績이다.

2. 無病健全한 種薯의 選擇效果

(病理的 退化 問題)

(1) 감자바이러스病과 生産力

바이러스病에 걸린 種薯의 生産力은 바이러스病의 種類에 따라 다르나 健全種薯에 比하여 越等히 低下된

表6 主要品種의 性能比較 (高嶺試 1964~67)

熟期別	品 種 名	收量10a	澱粉價%	耐病	耐 Virus	備考
早生	IrishCobber(男爵)	1,729kg	14.7	4	弱	
	Warla※	2,711	13.7	4	"	
	Red Warba	2,083	13.8	4	"	
	Ostara	2,736	12.4	3~4	弱~中	
	Tawa	2,127	14.3	2	中	
	Snowflake	2,258	14.7	3~4	"	
	B 5066-3	2,312	11.9	3	"	
	Norland	2,931	13.0	4	中~弱	
中生	Kennebec※	2,343	12.5	1	弱	
	Cherokee	1,921	13.7	2	中	
	B 5090-11	2,833	12.0	2	"	
	Extase	2,501	15.4	3	"	
	Benimaru	1,888	14.6	3	"	
	Shimabara※(春作)	2,419	11.9	3	"	
	" ※(秋作)	1,560		3	"	
	Tachibana ※(春作)	1,700	11.6	2	强	
" ※(秋作)	2,107		2	"		
晩生	Saco ※	2,567	13.6	2	中	
	Essex	2,391	14.6	3	强	
	Sieglinde	2,869	13.5	1	"	
	Dijkhius	3,011	16.1	1	"	
	Arka	2,985	14.4	2	"	
	Spartaan	2,882	17.1	1	"	
	Atleet	3,112	15.5	2	"	

※ 우리나라 獎勵品種을 表示함

다. 微斑바이러스病은 15.1% 連葉바이러스病은 45.5% 葉捲바이러스病은 59.3%의 收量減少를 가져옴으로 種薯選擇에 있어 無病健全種薯의 重要性은 大端히 크다.

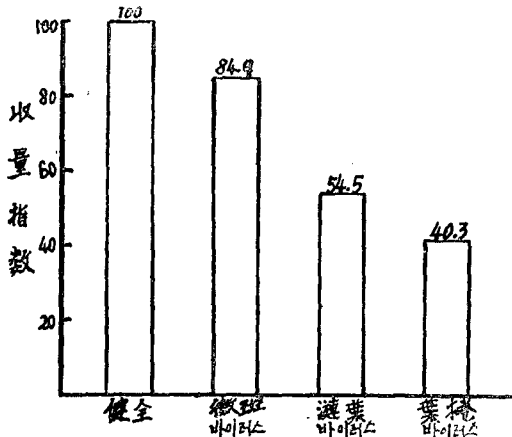


그림2 감자 바이러스병과 생산력 (Cockerham et al, 1947)

(2) 감자 바이러스病에 걸린 種薯의 生産力

表7 감자 바이러스病 罹病種薯의 生産力 (武田, 1943)

種薯의 罹病度	生産力kg/10a	生産力比
無	3,243.75	100
輕 微	1,935.00	60
中	997.50	31
極 甚	498.75	15

品種 : Early Rose

種薯가 바이러스病에 罹病되었을 때 生産力은 急激한 減退를 나타낸다 無病健全한 種薯와 比較하여 볼 때 輕微하게 걸린것 (진듯 肉眼으로 보아 잘 區別이 어려운)은 40%, 中程度 걸린것이 69%, 아주 甚하게 걸린것은 85%나 減收됨으로 種薯의 選擇이 얼마나 重要한 가를 알수있다 (表 7)

(3) 催芽早植과 早期收穫이 收量 및 바이러스 罹病率에 미치는 影響

表8. 催芽早植과 早期收穫이 收量 및 바이러스 罹病率에 미치는 影響 (高嶺試, 1967)

處 理	收 穫 期	바이러스 罹病率	收 量(10a當)
催 芽	6月14日(80日)	28.3%	2,001.6 kg
	6月24日(90日)	32.8	2,678.4
	7月4日(100日)	49.7	3,120.0
無催芽	6月14日(80日)	28.6	1,142.4
	6月24日(90日)	34.7	1,910.4
	7月4日(100日)	48.5	2,476.8

早期收穫을 함으로서 種薯의 바이러스病 罹病을 적게 할수있으나 收量이 적어짐으로 催芽早植을 함으로서 收量의 減少도 防止할수있다 採種에 있어서는 正常的인 收穫期보다 早收穫을 함으로서 良質의 種薯를 얻을수있다 (表 8)

3. 活力이 강한 適齡의 種薯選擇 效果 (生理的 退化 問題)

種薯의 薯齡은 收穫後 經過 月數로서 月齡으로 表示한다. 감자는 收穫後 一定한 期間이 지나지않으면 發芽하지 않는데 이 休眠期間은 品種에 따라 다르지만 普通春作栽培에 使用하는 品種들은 常溫下에서 3個月以上의 休眠期間을 갖었으나 이 休眠期間도 種薯의 貯藏溫度에 따라 달라지며 夏節 高溫下에서는 休眠打破가 빨라지고 冬節 低溫下에서는 休眠期間이 더 길어진다. 休眠期間이 짧은 秋作用品種을 除外하고 普通品種들은 種薯의 月齡이 너무 젊은것 (1~2月의 幼年期)은 生育

이 늦으며 收量도 低下되는데 反하여 너무 늦은것(7~8月の 老年期)은 生育은 빠르나 亦是 적으므로 春作早植早收를 目的으로 할때에는 5~6月の 壯年期의 種薯를 使用함이 生育이 빠르며 收量도 많이 有利하다(表9)

表 9 種薯의 月齡과 生育의 特長 (川上, 1960)

月齡	生育上의 特長			
	熟性	生産性	薯數	薯의 크기
1~2(幼年期)	晚	中	少	大
3~4(青年期)	中	最大	少	大
5~6(壯年期)	早	大	中	中
7~8(老年期)	極早	小	多	小

V. 優良種薯生産普及에 있어서의 問題點

上述한바를 要約하면 栽培目的에 適合한 品種을 育成選抜할것과 傳染性바이러스病에 걸리지않게 또 採種時에 活力이 강한 選齡의 種薯가 生産될수있는 採種適地의 選定과 採種栽培法의 改善 및 生産種薯의 流通過程의 改善이 要望된다.

1. 優良品種의 育成選抜

主副食用, 加工用 및 飼料用等 그用途에 따라 또는 栽培地帶의 土地利用時期에 따라 適應한 品種이 選抜育成되어야 하는데 우리나라에서 가장 널리 栽培되고 있는 品種 男爵(Irish Cobbler)은 早熟 良質의 長點을 갖인 反面 病에 對한 抵抗性이 弱함으로 이에 代替할만한 新品種의 育成이 要請된다. 高嶺地試驗場에서는 表10 育成系統 生産力比較 (1965年 交配實生)

系統番 號 및 品 種	交配兩親	熟 期	收 量		耐疫 比 重	澱粉價 值
			株 當 指 數	gr		
Irish Cobblr (標準)	—	早	637	100.03	~41,080	13.94
50501	Irish Cobbler × Merrimac	中	1,013	159.01	~21,075	12.85
50520	" × "	中	1,692	265.03	~41,079	13.72
51904	" × Saco	中	900	141.02	~31,084	14.78
50514	" × Merrimac	中	687	107.81	~21,075	12.85
53101	" × Schacoense	中	990	155.40	~21,106	19.50
50509	" × Merrimac	晚	1,000	157.00	~11,084	14.78
50901	" × Katahdin	晚	1,075	168.01	~31,082	14.34
51708	" × Cherokee	晚	1,228	192.02	~31,075	12.85
51902	" × Saco	晚	943	148.00	~21,088	15.62

註: 50520은 早生系統으로 Irish Cobbler보다 倍以上의 多收이며 53101은 高質粉質系統으로 有望視된다.

1965年度부터 첫段階로 男爵의 早生 粉質에 耐疫病, 多收性因子를 導入할 目的으로 감자의 品種間 交配育種을 實施하였으며 다음 段階로는 野生種因子를 導入하여 高質粉質, 耐 Virus病 및 飼料用品種의 育成을 企圖하고있다. (表10)

2. 採種適地의 選定

감자採種上適地로서는 1) 진딧물의 發生이 적고 바이러스病의 傳染에 걸리지 않는 種薯가 生産될수 있는 곳. 2) 休眠이 打破된 選齡의 種薯가 生産될수 있는 곳 3) 種薯生産性이 높아 收益性이 맞는곳을 擇하여야 한다.

(1) 진딧물의 發生이 적고 바이러스病의 傳染이 적은 곳 (病理的 問題)

감자 採種栽培期間中 氣溫이 冷涼하며 多雨 多濕하고 風速이 強하며 寄生植物의 越冬이 적은곳에서는 진딧물의 發生이 적으므로 바이러스病의 傳染이 적다. 이런 條件을 갖인곳은 高緯度地方(北緯43以北)으로서 和蘭, 獨逸, 美國의 北部地方 및 日本의 北海道等 寒冷地帶에서는 平地採種이 可能하지만 一部 低緯度 地方에서는 海拔高度가 높은 高冷地(例 日本의 八岳, 孺戀 韓國의 大關嶺)로서 高緯度地方과 類似한 氣象條件을 具備하고 있는곳에서 감자 採種이 可能하나 一般 低地帶로서 氣溫이 높으며 寄主植物이 많으며 部落에 隣接한 곳에서는 진딧물의 發生이 많으며 바이러스病의 傳染이 많이 種薯生産이 困難하다.

但 一部 西海岸의 峯作地帶에 감자바이러스病을 媒介시키는 진딧물의 發生이 적은곳이 있으므로 暖地 秋作採種上 注目을 要한다. (그림 3. 表11)

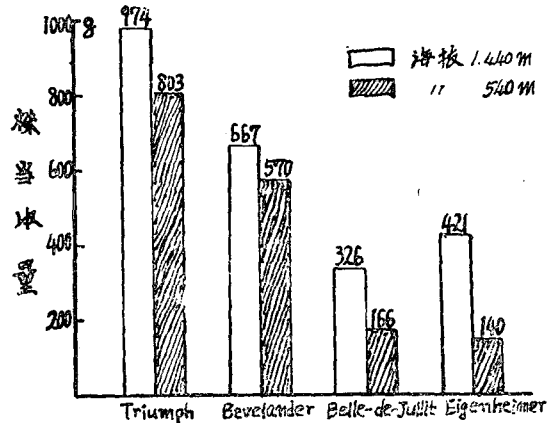


그림 3. 種薯生産地의 高度와 生産力 (Costantin, 1935)

表11 大關嶺(高冷地)産과 江陵(低暖地)種薯의 마이리스罹病率과 生産力比較 (高嶺試, 1966)

産地別	마이리스罹病率	收量 (10a)
江陵(低暖地)	95.4%	576.0kg
大關嶺(高冷地)	23.3	17.032.5

大關嶺(海拔 820m, 北緯 37.5°)을 우리나라 寒高冷地帶의 標準으로 假定하고 高緯度地方인 日本北海道의 平地와 比較함에 있어 北緯 1° 北進에 따라 年平均氣溫이 0.9°C 下降하며 海拔高度 100m 높아짐에 따라 年平均氣溫이 0.6°C 下降한다는 理論에 依하여 計算하면

(1) 北海道와 大關嶺과의 同一緯度上的 差에서 오는 年平均氣溫의 差는

$$(43^{\circ} - 37.5^{\circ}) \times 0.9^{\circ}\text{C} = 4.95^{\circ}\text{C}$$

(2) 大關嶺과 同一緯度上的 江陵과의 年平均氣溫의 差는

$$0.6^{\circ}\text{C} \times 8.2 = 4.92^{\circ}\text{C}$$

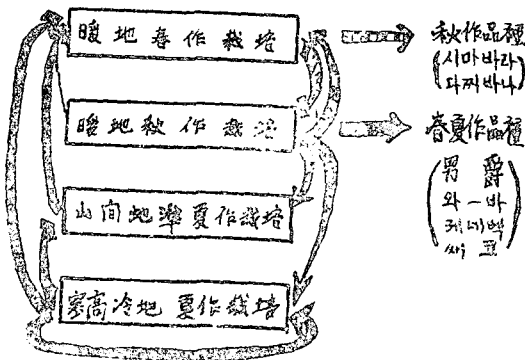
即 大關嶺과 北海道平地는 거의 같은 年平均氣溫을 가지고 大關嶺은 同緯度上에 있는 江陵보다 年平均氣溫이 4.92°C 낮음을 말해준다. 萬若에 大關嶺과 같은 年平均氣溫을 갖인 地點을 智異山에서 (北緯 35.3°) 에서 求한다면

$$\{(37.5^{\circ} - 35.3^{\circ}) \times 0.9^{\circ}\text{C} + 8.2 \times 0.6\} \div 0.6 = 11.5$$

(1.150m)로서 智異山의 海拔 1,150m地點이 大關嶺(820m)에 該當한다고 볼수있다.

(2) 活力이 強한 適齡種薯가 生産될수있는곳 (生理的問題)

감자 播種時의 薯齡이 發芽 및 生育의 速度와 收量에 미치는 影響이 큰은 前項에서 말한바와 같거나 우리나라와 같이 春作栽培를 主로 하는곳에 있어 또한 休眠期間이 긴 品種을 使用하여 育芽 早植栽培함에 있어서는 寒高冷地에서 夏作栽培하여 生産한 種薯를 冬期間 低溫下에서 貯藏함이 生理的으로 薯齡이 適合하여 發芽 (그림 4)



및 生育이 빠르며 多收를 얻을수있다. 萬若春作에서 生産된것을 翌春까지 貯藏하였다가 種薯로 使用할적에는 薯齡이 너무 老衰하여 生育은 빠르지만 收量이 적어지며 秋作한것을 翌春 播種할적에는 薯齡이 너무 젊어 發芽 및 生育이 늦으므로 早植 早收에 適合하지 못하다.

이제 生理的으로 栽培地帶別 栽培型에 알맞는 種薯의 生産供給體系를 圖面으로 表示하면 다음과 같다 (그림 5)

(3) 寒高冷地 夏作採種과 暖地秋作의 長短比較

區分	寒高冷地夏作採種	暖地秋作採種
氣溫	溫冷	涼
風速	強	強
濕氣	濕	潤
寄主植物越冬	難	易
진딧물發生回數	少	多
種薯生産性(10a當)	1.500kg以上	700kg以下
種薯增植回數	年1回	年2回
薯齡(春作用)	適齡(4~5個月)	過若齡2~3個月
種薯輸送費	比較的高額	低廉

最近 우리나라의 一部 西海岸 稻作地帶에 진딧물의 發生이 적은곳이 發見되었으므로 秋作 種薯生産에 關한 意見이 熾頭되고있는데 秋作 種薯는 첫째로 翌春 播種에 있어 溫浴과 藥劑處理를 要하며 其後의 生育이 늦어짐에 따라 早收, 多收를 期하기 어려우며 둘째로는 春作用品種은 秋作에서 充分한 收量을 얻을수없다는 缺點을 갖인反面에 採種을 春秋 年2回 反覆할수있고 種薯輸送費가 低廉하게 든다는 長點을 갖고있다.

日本에서도 春作用品種의 種薯는 遠距離인 北海道에서 生産 供給하고 있으며 歐美諸國에서의 種薯는 全的으로 寒高冷地에 依存하고있으며 日本에서는 休眠期間이 짧은 秋作用品種에 限하여 長崎縣에서 이미 오래前부터 秋作採種하고있는 實情에 있다.

Ⅶ 結 論

休眠期間이 긴 春作用品種은 寒高冷地夏作採種을 原則으로하고 休眠期間이 짧은 秋作用品種에 限하여 暖地 秋作採種할것이며 모든 品種을 一律的으로 秋作採種한다는 問題는 今後 좀더 慎重한 檢討를 要할것으로 思料된다.

採種栽培에 있어서는 早植早收(春作) 또는 晚植晚收함으로써 진딧물의 發生 Peak 를 回避할것과 Disyston 및 PSP204 等 浸透性農藥의 播種溝處理와 地上部 殺虫劑 兼用으로서 진딧물의 徹底한 驅除을 함과 同時에 寄主

階級別 經營主体 播種面積 收穫總量

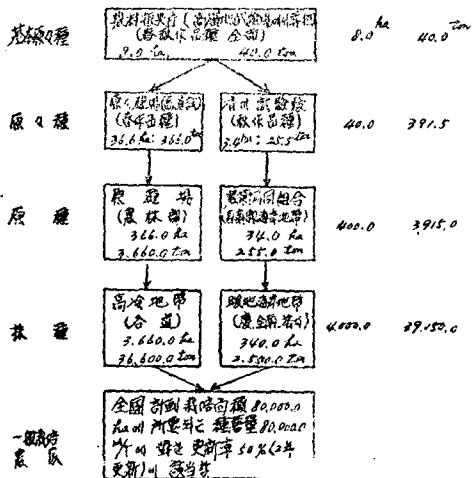


그림5 감자採種體系別種薯生産期間(2年更新)

植物의 除去 및 罹病株의 早期 除去等을 勸奨한다. 또한 生産種薯의 流通組織을 改善하고 檢査制度를 嚴格히 實施함으로서 種薯의 價格을 低廉하게 하며 公信力을 向上시키는데 行政的 뒷받침이 있어야 할것을附言한다.

引用文獻

- Allam, E. K., M. A. Rahman and A. A. Cook 1966; Potato seed production experiments in United Arab Republic. Pl. Dis. Repts. 50(10):7 61~764
- Bishop, G. W. 1967; A leaf roll virus, control program in Idahos seed potato areas. Am. Potato Jour. 44(9): 305~308
- Broadbent, L. 1953; Control of virus spread in potato crops. Outlook on Agriculture 2(1):13~15
- Cockerham, G. and M'Ghee, T. M. R. (1947); Virus diseases. Scot. Soc. Res. Plant Breed. Rep, 1947

:16~19

- Costantin, J. 1935: Quelgues resultnts des culture de Fontainebleau (Solanum tuberosum) Ann. Soc. Nat. Bot. 10 Ser. XVII:59~63
- Japan Seed Potato Association 1961; Irish Potato in Japan
- 川上幸次郎 1949: 馬鈴薯의 採種 日本 東京 河出書房
- Kawakami, K. 1962: The physiological degeneration of potato seed tuber and its control. Eur. Potato Jour. 5(1):40~49
- 森 實友 1966: 馬鈴薯의 寄生하는 아부람虫에 관한 調査報告. 農林省 孳戀馬鈴薯原種農場
- 農林省 中央馬鈴薯原種農場 1966: 馬鈴薯에 寄生하는 아부람虫의 發生消長과 아울러防除에 관한 調査
- 農林省 北海道 農業試驗場 1963: 다이저스돈 5% 粒劑 에스득구스 5% 粒劑 및 바이깃도 乳劑의 依한 馬鈴薯아부람虫 防除 試驗成績
- 白雲夏 1968: 씨감자生産을 爲한 媒介진딧물 調査Ⅱ - 全北 金堤郡 廣活面의 진딧물 分布相 -
- Pushkaranath 1967: Seed potato production in th Subtropical Plains of India. Am. Potato Jour. s (112):429~441
- 佐藤 亮 1960: 馬鈴薯의 原種圃의 管理 및 品種保存의 現狀, 育種學 最近에 進歩 第2輯 126~129
- Wartenberg, H. 1954: Experience with late planting(Summer planting)early harvest (haulm pulling) for the production of healthy seed potatoes Dtsch landw. 5(11):578~581 (R. A. M. 34(6):389)
- Werner, H. C. and L. L. Zook 1935: Seed potato production in Central Nebraska. Nebr. Agr; Exp. Sta. Bull. 294.