

가을감자 재배법 확립에 관한 연구

張 田 益

I 서 론

제주도는 우리나라에서 가장 溫暖한 지대로서 감자의 春秋作 共히 재배가 가능한 지대로, 특히 해안선이 가까운 지대에는 Uirus 매개 곤충인 진딧물등의 서식이 적어 감자의 無病種薯採種 體系에 가장 이상적인 지대로 인정되어 정부에서는 식량증산 계획의 일환으로 감자의 가을철 재배에 대하여 그 재배법을 시험연구하여 무병종서 공급체계를 확립하기에 이르렀다.

특히 가을감자는 재배기간이 짧고 생산력이 크며 비교적 노력이 적게드는 작물로서 단위면적 당 생산 Calorie는 벼나 고구마에 미치지 못하나 보리나 콩에 비하면 현저하게 많으며 이것을 3개월, 10a당으로 환산할 경우 벼를 100으로 하면 보리는 49%, 밀은 44%, 콩은 63%, 고구마는 165%인데 대하여 감자는 184%로서 소위 능률적인 작물임을 말해주고 있고 다른 營養分도 골고루 갖춰진 食品으로서 단백질이 비교적 많으며 질이 우수하다. Vitamin B₁은 감자 100g 중 10mg가 함유되어 있는 외에 Alkali성 鹽類가 풍부하고 Vitamin C는 1.5mg 함유되어 있는데 일반적으로 Vitamin C는 열에 의하여 파괴되기 쉬우나 감자의 것은 加熱에 의한 減耗度가 비교적 적은 특성을 갖고 있다. 구주 각국에서는 감자 凶作인 해에는 Vitamin C 결핍증이 많이 나타난다고 할만큼 Vitamin C의 給原으로서 重要な 위치를 차지하고 있는 것이다.

또 가을 감자는 10월에 수확하게 됨으로 그 다음해 3~4월까지 쉽게 저장할 수 있어서 겨울과 이른 봄 즉 채소류의 단경기에 수시로 시장에 출하할 수 있는 극히 손쉬운 환금작물임과 동시에 태풍災害가 비교적 적은 防災작물인 것이다.

최근 감자의 생산은 年年 증가하고 있으며 식생활의 개선에 따라 그 수요는 점점 불어가고 있는 경향이므로 가을감자는 윤작의 合理化, 生産의 安定化 현금수입의 증가등 영농의 개선에도모할 수 있으며 나아가서 국민 보건상으로 보던지 暖地帶의 농작물로서 극히 중요한 것이며 급후 그 발전성에 크게 기대되는 작물의 하나이다.

따라서 가을 감자의 재식거리, 시비적량 파종기등에 대하여 시험 연구한 결과를 발표하는 바 본 연구사업 수행에 적극지도 협력하여주신 농촌—진흥청 제주시험장 원예연구담당실 여러분께 심심한 감사말 드리는 바이다.

Ⅱ 연 구 사

①. G. V. C. Hoghland 등은 1956년 Aroostock Form Presque Isle Maine에서 감자 4 품종 (Saco, Kennebec, Katahdin Marrimack)을 가지고 재식거리 휴폭 80cm에 주간 15cm 22.5cm 30cm의 3 수준으로 시험한 성적을 보면 공시품종 모두 15cm의 주간에서 多收를 보였다고 하였으며 1966년도 高嶺地試驗場 연구보고서¹⁰⁾에 의하면 공시품종 Irish Cobbler, Tawar, Warba, Snowflake로 재식밀도 3 수준 (75cm×25cm, 90cm×25cm, 60cm×20cm)으로 시험한 결과 60cm×20cm의 밀식구가 1%水準의 高度의 有意性을 보여 수량면에서 볼 때 90cm×25cm구보다 67~87%의 증수를 보였다고 했으며 1967년 同보고서¹¹⁾에도 60cm×20cm구가 90cm×25cm구보다 19.6%의 증수를 보였는데 재식거리가 협소하면 株당 중량은 저하되나 총수량은 증가되고 재식거리가 넓으면 주당 중량은 증가하나 총수량은 저하된다고 하였다.

D. C. Nelson (1967)⁹⁾에 의하면 Norland, Red Pontiac, Kennebec 2 품종을 가지고 재식본수 12900/acre와 19300/acre의 2 수준으로 시험한 결과에서 밀식한 경우가 약간의 증수를 보이나 일반적으로 소형의 薯가 많았다고 하였다.

R. G. Rowberry (1966)에 의하면 휴폭 36inch에 주간거리 12와 15에 있어서는 Russet Burbank, 12inch에서는 Kennebec과 Sebago가 가장 성적이 좋았다고 했다.

②. A. C. Choudhuri (1964)²⁾가 West Bengal에서 품종 Royal Kidney를 가지고 P₂O₅: 160Lbs, K₂O: 80Lbs에 N를 80Lbs와 160Lbs의 2 수준으로 시험한 결과를 보면 N에 있어서 1%의 유의성이 있었다고 했으며 (N: 80Lbs에서 多收) K. E. Ohms (1964)¹⁸⁾는 Idaho에서 시험한 결과는 N와 P₂O₅를 표준량 보다 增施하였을 때는 별로 증수되지 않았고 적은 양을 시용했을 때는 약간의 감소(통계적 유의성 없음)을 보였다 하였고 66년도 고려지 시험장 연구보고서¹⁰⁾에 의하면 시비표준량(N: 14.4kg, P₂O₅: 8.8kg, K₂O: 16.8kg)보다 증시하므로써 증수할 수는 없었고 오히려 역현상이 나타내고 있으며 67년도 보고서에서도 3요소 성분량 30.2, 27.1, 39.1 kg구가 17.0, 22.6, 22.6kg구에 비해 0.8%의 감수를 보였고 13.7, 27.5, 13.7kg구에 비해 0.1%의 극소한 증수를 보여 시비량의 증가가 증수의 효과를 인정할 수 없었다고 했다. (공시 품종: Irish Cobbler, Tawar, Warba, Snowflake)

일본에서 農林1號를 가지고 3요소 25.9, 11.6, 19.1kg로 시험한 성적을 보면 4300kg/10a로 나타나고 있다.

③. Kawakami yukijiro (川上幸治郎)⁹⁾에 의하면 일본의 가을 감자 파종기는 8월 상순으로부터 9월 상순으로 되어있고 Houdota (太田) 및 Miyawaki (宮脇) (1958) 등이 발표한 가을감자 파

종시기와 수량과의 관계에 대한 성적을 보면 9월 5일, 8월 25일, 9월 15일, 9월 25일 순으로 수량차를 보이므로서 8월 25일부터 9월 5일까지가 파종적이라고 지적하고 있으며 Samson(1939~1942)¹⁹⁾은 가을감자의 파종기를 5회(14일 간격)로 하여 시험한 바 1회파종구가 가장 증수되었으며 파종기가 지연될수록 감수현상이 뚜렷하였다고 보고하였다.

■ 재 료 및 방 법

1. 가을감자 재식거리 시험 (시험 1)

Experiment on the Planting Distance of Fall-potatoes (Ex. : 1)

가. 공시품종 : 1) Irish Cobbler (남작)

2) Shimabara (島原)

3) Tachibana (橘)

나. 처리방법 : 主區.....품종 (3 품종)

細區.....재식거리 (3 수준)

A) 75cm×18cm (7,200본/10a)

B) 75cm×24cm (5,400본/10a)

C) 75cm×30cm (4,320본/10a)

Irish Cobbler에 한하여 Gibberellin처리로서 휴면타파하고 10일 후에 재식하며 그의 품종은 파종 10일 전에 절단 Ceresan석회를 도말하여 최야하였음.

다. 시험구 배치법 : Split plot design. 3 Reps.

2. 가을감자 비료 3요소 적량시험 (시험 2)

Experiment on the Proper Quantity of Nitrogen, Phosphorus and Potassium.
(Ex. : 2)

가. 공시품종 : Tachibana

나. 처리방법 : 10a당 성분량, kg

수준	요인	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1		14.4	8.8	16.8
2		21.6	13.2	25.2
3		28.8	17.6	33.6

다. 시험구 배치법 : The 3³ factorial experiment. 3 Reps.

3. 가을감자 파종시기 시험 (시험 3)

Experiment on the Planting Date of Fall-potates. (Ex : 3)

가. 품종 1) Tachibana

2) Shimabara

나. 처리방법 : 1) 1 회파종 : 8 월 20 일

2) 2 회파종 : 8 " 30 "

3) 3 회파종 : 9 " 9 "

다. 시험구 배치법 : Split plot design. 3 Reps.

라. 시험포 토양분석표

P. H.	P ₂ O ₅ ppm	O. M%	K ₂ O me/100 g
5.3	78	4.3	1.04

4. 경종법 개요

1, 2, 3 시험 다같이 농촌진흥청 고령지시험장 및 제주시시험장 가을감자 표준경종법에 준하여 실시하였으며 수확은 12월 상순에 하였음.

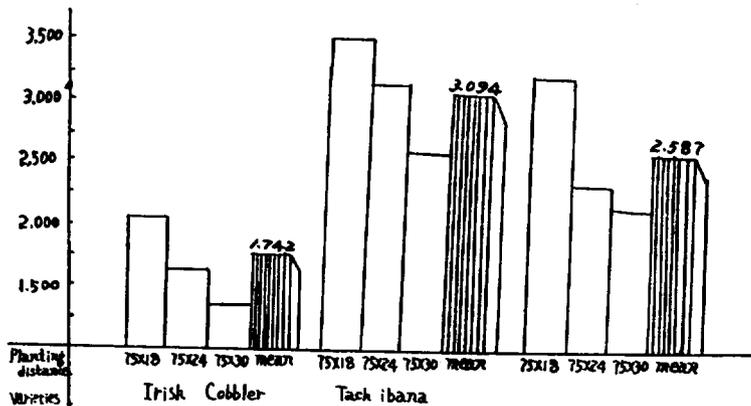
IV 시험 결과

1. 시험(시험 1)

Table 1. 에서 보는바와 같이 품종간 1%수준을 넘는 고도의 유의성이 있고 Irish Cobbler의 수량을 100으로 했을 때 Shimabara 149, Tachibana 178의 순으로 수량의 차이를 나타냈으며 재식거리별로는 밀식인 경우가 소식인 경우보다 다수를 나타냈다.

(Table 1) Yields per 10a of according to the planting distance and Varieties.

Varieties	planting distance cm cm	Experiment years			Mean	Index of yeild by split plot	Index of yield by main plot
		1968	1969	1970			
Irish Cobbler	75 × 18	3,744	1,029	1,566	2,113	100	
	75 × 24	2,250	1,131	1,508	1,630	77	
	75 × 30	2,073	1,038	1,338	1,483	70.2	
	mean	2,689	1,056	1,471	1,742		100
Tachibana	75 × 18	4,654	2,961	2,877	3,497	166	
	75 × 24	4,149	2,167	2,966	3,101	147	
	75 × 30	3,384	2,148	2,553	2,695	128	
	mean	4,066	2,432	2,799	3,074		178
Shimabara	75 × 18	4,462	2,593	2,310	3,122	148	
	75 × 24	3,276	1,849	2,088	2,404	114	
	75 × 30	2,966	1,751	1,945	2,224	105	
	mean	3,568	2,065	2,114	2,587		149
F	main Not	53.2☆☆	87.2☆☆	86.5☆☆			
	Split plot	11.2☆☆	20.5☆☆	4.02☆			



(Fig. 1) Yields per 10a of according to the Planting distance and Varieties

2. 시 험 2.

Table 2. 에서 보던 67, 68년도에서 N의 主効果에 통계적인 유의성을 나타내었는데 주목할 것은 N, 1수준에서 多收였고 N의 量이 증가한다고 해서 가을감자의 수량이 증가되지는 않는다

는 점이다.

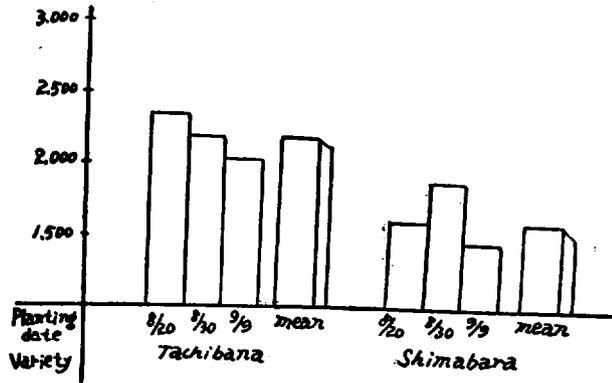
(Table 2) Yields per 10a by treatments of the proper quantity of Nitrogen phosphorus and Potassium

NPK	Years			mean	NPK	Years			mean
	1967	1968	1969			1967	1968	1969	
111	2732	2339	1777	2283	223	2418	2277	2220	2305
112	2510	2431	1800	2247	231	2017	2042	1917	1992
113	2847	2033	2117	2332	232	2663	2427	2750	2613
121	2807	2352	1687	2282	233	2158	2314	2384	2285
122	1987	2148	1920	2018	311	2244	2047	1643	1978
123	2307	1832	1863	2001	312	2468	1836	2403	2226
131	2316	2303	1880	2166	313	2376	1762	2570	2236
132	2636	2392	2450	2489	321	2351	1695	2670	2239
133	2633	2272	2053	2323	322	2685	1670	1993	2116
211	2032	2056	2243	2110	323	2268	2249	2420	2312
212	2229	1649	2027	1968	331	2548	2142	1960	2217
213	2088	2237	2277	2201	332	2109	2112	2077	2166
221	2687	2073	1717	2159	333	2477	2146	2143	2255
222	1934	2373	2187	2164	F	N→3.59 ☆	N→6.12 ☆☆	N.S	

3. 시 험 3.

(Table 3) Yields per 10a of according to the Variety and the planting date. unit : Kg

Variety	Planting date	Years		Mean	Percentage of sprouting
		1968	1969		
Tachibana	8월 20일	2862	1934	2398	93.6
	8 " 30 "	2356	2370	2313	91.1
	9 " 9 "	2014	2063	2034	94.4
	mean	2411	2122	2273	93.1
Shimabara	8 " 20 "	2097	1116	1606	89.6
	8 " 30 "	1917	1771	1844	87.0
	9 " 9 "	1437	1370	1403	94.4
	mean	1817	1419	1618	90.3
F	main	75.2☆☆	46.2☆☆		
	Split	20.8☆☆	18.7☆☆		



(Fig. 2) Yields per 10a of according to the Variety and Planting date

Table 3.에서 보는바와 같이 品種間 및 파종기간에 高度의 유의성이 있음을 알 수 있고 따라서 가을감자의 파종적기는 8월 30일 전후가 되며 8월 20일경은 태양광선이 강하게 쬐서 種薯가 부패하기 쉽고 9월에 들어서면 생육기간이 짧아지므로 수량이 현저히 떨어짐을 알 수 있다.

Ⅳ 고 찰

① 가을감자는 대개 8월 25일을 전후하여 파종(혹은 재식)하고 12월 상순에 수확하는 고로 생육기간이 100일 정도로 매우 짧아 일반 봄감자와 비교할 때 재배방법에 있어서 차이점이 많다.

재식밀도에 대한 시험결과를 보면 공시 품종중 어느 것이나 75cm×18cm (7200본/10r)인 밀식인 경우에 다수확을 나타내고 있는데 이것은 앞서 말한 것과 같이 가을감자의 생육기간이 짧을뿐 아니라 날씨가 점점 추워져 가는 시기이므로 첫서리의 조만이 가을감자 생육에 결정적인 요인이 되고 있는 것이다. 따라서 감자가 제 능력을 충분히 발휘할 수 있는 충분한 기간이 없기 때문에 언제나 성숙하기 전에 수확하지 않으면 안되므로 단위면적당 재식본수를 많이 하는 것이 다수확을 가져오게 되는 요인이 되고 있는 것이다.

이것은 G. V. C. Hougland(1953)이나 고향지시험장 연구보고서 (1966), D. C. Nelson(1971) 및 R. G. Rowberry(1961)가 보고한 바와 같은 결과이므로 가을감자 재배에 있어서는 봄감자와는 달리 가능한한 밀식재배하는 것이 다수확을 얻을 수 있는 방법임을 확신하며 다만 大畧率

은 $75\text{cm} \times 18\text{cm}$ 보다 $75\text{cm} \times 24\text{cm}$ 에서 약간 많은 경향을 보이고 있긴 하나 유의할 점은 아니라고 생각한다.

②일반적으로 포장시험에 있어서의 비료시험은 가급적 간단한 처리를 할수록 결과가 좋은 편이지만 시대적 요구에 부응하기 위하여 3요인 \times 3수준으로 요인배치하여 좀 복잡하고 포장관리면에서 까다로운 시험을 실시한 바 비료 3요인의 3수준은 농촌진흥청에서 발표한 가을감자의 다수확을 위한 표준시비량을 제 2수준으로 하고 제 1수준은 2수준의 2/3, 제 3수준은 2수준의 4/3로 하여 시행한 결과 N의 主効果에서 總計의으로 有意性을 나타내고 있는데 특히 N가 1수준인 10a당 14.4kg인 경우에 多收를 보이고 있어 가을감자는 N를 增施하므로써 增收할 수 없음을 말해주고 있는데 감자의 地下塊莖의 肥大에는 K_2O 가 결정적인 성분으로 밝혀지고 있고 N는 地上部 경엽을 무성하게 하여 낮에 同化된 물질이 야간에 地下部로의 이동이 잘 안되어 영양생장은 왕성하나 생식생장은 저조한 상태를 나타내는 결과로서 감자의 비대생장이 잘 안되는 바 N의 2, 3수준에서는 N과 잉상태인 때문에 수량이 줄어들고 있다고 생각되며 K_2O 나 P_2O_5 는 多少에 의하여 감자수량에 미치는 영향은 없었으므로 결국 가을감자의 다수확을 목적으로 비료를 많이 줄 필요는 없다고 사료된다. 이것은 A. C. Choudhuri(1964)나 R. E. Ohms(1964) 및 고려지시험장 연구보고서(1966)에도 똑같은 결론을 내리고 있는 것이다.

③가을감자는 파종당시의 暴光이 파종된 種薯切片을 부패시키므로 너무 일찍 파종함도 재배적인 면에서 적합치 못하며, 종서부패가 거의 없는 9월 5일 이후에 파종함도 수량이 너무 떨어지므로 파종적기의 선정은 중요한 문제가 아닐 수 없는 것이다.

Table 3.에서 보면 68년과 69년의 성적사이에 차이점이 나타나고 있는데 이것은 그 해의 기상요인에 의하여 생겨난 것이다. 너무 가물어서 태양광선이 너무 강하면 종서편이 부패, 혹은 태풍의 계절이므로 자칫하면 파종한지 얼마 안되었을 때(발아되기 전에) 포장이 浸水되어 발아율이 극히 저하되었을 경우 수량에 큰 차이를 가져오게 되는 바 제주지방에서의 가을감자 파종적기는 8월 25일 전후가 가장 적당한 시기라고 결론을 내릴 수 있다. 즉 파종된 종서가 부패되지 않고 前作物과의 輪作관계등 고려하여 감자가 첫서리까지 생육할 수 있는 충분한 기간이 있으면 족하다.

V 적 요

1. 가을감자 재배에 있어서 공시품종 Irish Cubler, Tachibana, Shimabara 를 가지고 재식거리 $75\text{cm} \times 18\text{cm}$ (7200본/10a), $75\text{cm} \times 24\text{cm}$ (5400본/10a), $75\text{cm} \times 30\text{cm}$ (4320본/10a)의 3수준으로 시험한 결과 가장 다수확을 얻을 수 있는 재식거리는 $75\text{cm} \times 18\text{cm}$ 인 경우였다.

2. 가을감자의 다수확을 얻을 수 있는 시비량을 구명하기 위하여 공시품종 Tachibana를 가지고 10a당 시비량 N : 14.4kg, 21.6kg, 28.8kg, K₂O : 8.8kg, 13.2kg, 17.6kg, P₂O₅ : 16.8kg, 25.2kg, 33.6kg으로 시행한 결과 N의 시비량의 차에 따라 수량이 증감되었는데 N가 1수준인 10a당 14.4kg인때 다수확을 나타내었으므로 다수확을 목적으로 N나 K₂O, P₂O₅를 증시할 필요는 없다고 본다.

3. 공시품종 Tachibana, Shimabara를 가지고 8월 20일 8월 30일 9월 9일 10일 간격으로 파종하여 시험한 결과 가을감자의 안전한 파종적기는 8월 20일부터 30일까지 즉 8월 25일 전후가 적당한 시기라고 사료된다.

인 용 문 헌

1. A. H. Teich and J. A. Menzies. 1964 The Effect of Nitrogen, phosphoru and Potassium on the Specific Granity, Ascorbic Acid Content and Chipping Quality of Potato Tubers. American Potato Journal Vol : 41.
2. Choudhuri, A. C., and A. N. Ray. 1964 Irrigation and Fertilization Effects on Yield of Potato in West Bengal American Potato Journal. Vol. : 41.
3. D. C. Nelsan, 1967 Effects of Row Spacing and plant Populations on Yields and Tuber-Size of Potatoes. American Potato Journal Vol : 44
4. 지영원 : 1961. 田作 P. 412
5. E. W. Chipman. 1966 Gleensprouting Seed Potatoes Amr. Pota Tr. Vol : 43 P. 371~373
6. F. I. Laver : 1967. Factors Affeting Adventitious Bud Formation in the Potato. American Potato Journal. Vol : 44. P. 87~93
7. F. I. Laver, R. Mullin and A. W. Blomquiat. 1967 Porato Seed Germination as Influenced by Food Blender Injury, Gibberellic Acid, Thiram and Fermentation. American Potato Journal. Vol : 44
8. Hawkins Arthur : 1954 Source and Placement of Potash for Potatoes. American Potato Journal. Vol : 42
9. Hougl and G. V. C. and R. T. Akehey. 1959 Effect of Seed Spacing and Fertilizer Rate on Field Performance of Porato Varieties. American Potato Journal Vol : 36
10. Kawakamiyukigiro (川上幸治郎) : 1962 バレシヨの栽培と經營
11. 高嶺地試驗場 : 1966. 試驗研究事業報告書 PP. 103~114
12. " : 1967 " PP. 65~69
13. 川谷太郎 : 1946 二期作 馬鈴薯の增收栽培法 : 農業及園芸 21卷 PP. 64~66
14. Malean, John G., and Marston H. Kimball. 1964 Patato Climates of California. American Potato Journal. Vol : 41

15. Miyamotoentaro (宮本健太郎) : 1962 秋作馬鈴薯栽培
16. Nagasakigen (長崎縣) 馬鈴薯耕種基準
17. 農村振興廳 : 1967 農業技術指導要綱 (作物編) PP. 139~142
18. P. S. Bengal : 1966 Correlations Among Applied Nitrogen : Phosphorus and Potassium and Responses plant. American Potato Journal. Vol : 44 PP. 75~85
19. R. E. Ohms : 1964 How Idaho Gets Big Potato Yields. 1964 The Potato Grower. Nov. P. 24
20. R. G. Rowberry and G. R. Johnston : 1966 Effects of Seed Maturity, Size and Spacing on the Yield of Potatoes in Ontario : American Potato Journal. Vol : 44
21. Samson, R. W., and N. Kent. Ellis. 1943 Influence of Time of planting of Potatoes in Indiana Much Soil on Yield and Scab Development. American Potato Journal. Vol : 20 PP. 301~308
22. Theron G. Sommerfeldt and K. W. Knutsan : 1965 Effects of Nitrogen and phosphorus on the Growth and Development of Russet Burbank Potatoes Grown in Southeastern Idaho. American Potato Journal. Vol : 42
23. Thomas G. Hort, and Ora Smith, 1966 Effects of Levels and Sources of Potassium on Absorption of Phosphorus by Potato plants. American Potato Journal. Vol : 43 P. 217~235
24. 上松次夫 : 1964 環地馬鈴薯の問題とその対策 PP. 14~25

Summary**Studies on the Establishment of the Method
of Cultivation of white Potatoes in Fall**

by

Chang Jeun-Ik

1. In this study, I found that $75\text{cm} \times 18\text{cm}$ (7,200pieces/10a) was the best planting distance of fall-potato between $75\text{cm} \times 18\text{cm}$ (7,200pieces/10a), $75\text{cm} \times 24\text{cm}$ (5,400pieces/10a) and $75\text{cm} \times 30\text{cm}$ (4,320pieces/10a).

The speices of fall-potato that I examined were Irish Cobbler, Tachibana and Shimabara.

2. In my view for the fall-planting potato, there's no need to fertilize more than N, 14.4kg, P_2O_5 , 16.8kg and K_2O , 8.8kg per 10a. (for this study I used Tachibana only)

3. The better seed-time of Tachbana and Shimabara for the fall-planting was from 20 to 30 of August. (about August 25) .