

구약감자 蒐集種들의 施肥 및 栽植거리에 따른 生育 및 收量反應

李喜德* · 盧泰弘* · 崔彰烈**

Fertilizer and Row – spacing Effects on Growth and Yields in Amorphophallus konjac K.

He Duck Lee*, Tae Hong Rho*, and Chang Yeol Choi**

ABSTRACT : This study was conducted to select an excellent goods and to establish the plant density of Amorphophallus konjac, K about 3 local varieties and 2 introduced varieties through each fertilizer level.

1. Plant height and leaf width were increased according to increasing fertilizer level, and tuber yield was the highest at N-P₂O₅-K₂O (14-10-14kg) per 10a as 390kg in Geumsan.
2. The more tuber size was large, the more yields per plant due to increasing the plant height and leaf width at low densities, while yields per 10a was decreased.
3. Among 5 varieties used, Jechon cultivar was good as a propagating variety because of increasing number of tuber and bulblet and Japan cultivar was high tuber yield per 10a.

국민소득과 생활수준 향상에 따른 國民健康과 保健에 관심이 높아지고 이에따라 건강식품 개발과 소비가 매년 증가하고 있는 추세이다.

따라서 농가소득도 과거 食糧作物爲主에서 特用作物의 比重이 더해가고 있으나 作目の 선별이나 수요와 공급이 불균형으로 재배면적이나 생산량이 一貫性이없이 報道매체를 통한 特定作目에 대해 藥效, 및 健康食品으로 優秀하고 高所得 作目으로 報道가 되면 栽培過剩으로 供給物量이 많아 가격이 하락하고 栽培農民의 營農意義를 挫折시키는 등 많은 問題點이 제기되고 있는 實情이다.

現 農業生産의 境遇를 보면 다른 농작물도 마찬가지이지만 특히 특용작물은 더욱 더 規格栽培와 地域特産栽培로 量보다 質을 우선하는 것이 바람직하다고 생각한다. 다당류인^{8,9,11)} mannan과 澱粉

이 다량 함유된 저칼로리 纖維食品으로 日本에서 健康과 美容食品으로 인기를 끌고 오랜 傳統食品으로 자리잡고 있으나, 현재 日本역시 농촌의 離農은 심각하므로 매년 인도네시아, 중국에서 半製品을 우리나라에서 수입하여 完製品으로 가공한 것을 수입하여 가는 실정이다.

그러나 아직까지 구약감자의 單位面積當 증수를 위하여는 품종 선별이나 환경 및 재배기술등이 확립되지 않았고 이 상호복합적으로 작용하여 구약감자의 적합한 재배기술의 확립등을 통해 증수 가능성이 충분할 것으로 생각된다. 따라서 현재재배되고 있는 구약감자에 대한 증수를 위해 일차적으로 施肥適量 試驗과 種球 크기에 의한 栽植距離 試驗 및 優良品種 選拔試驗 등을 실시하였던바 몇가지 結果를 얻었기에 보고하고자 한다.

* 忠南農村振興院(Chungnam Provincial Rural Development Administration)

** 忠南大學校 農科大學(College of agriculture Chungnam National Univ.)

〈집수일자 : '91. 12. 10〉

材料 및 方法

本 實驗에 공시된 구약감자는 국내의 蒐集種을 가지고 1986-1987년에 걸쳐 施肥水準試驗, 子球

의 크기별 栽植距離別로 忠南農村振興院 시험포장의 松汀通인 식양토에 枱중하였는데 토양의 試驗前포장의 물리화학적 특성은 表1과 같다.

Table 1. Physico-chemical characteristics of soil used before the experiment

pH (1:5)	OM (%)	P ₂ O ₅ ppm	Ex. cation me/100g			C.E.C (me/100g)	clay (%)	silt (%)	sand (%)	soil texture
			K	Ca	mg					
6.5	1.8	158	0.35	6.2	1.5	12.0	23	35	42	clay loam soil

1. 구약감자의 施肥適量 究明試驗

구약감자 施肥適量を 究明하기 위해서는 시험포장의 토양은 지력 및 토성이 균일한 埴壤土에서 질소수준은 10a當 성분량으로 0, 7, 14, 21kg 네수준과 인산은 0.5, 10, 15kg 네수준 그리고 가리는 0, 7, 14, 21kg 넷 수준을 가지고 N,P,K施肥種間을 組合으로 한 10개조합과 무처리구(N-P-K: 0-0-0)를 포함하여 모두 11개 처리를 두었으며 表2와 같다.

Table 2. Treatments of fertilizer application in the field experiment of Amorphallus konjac. K

Treatment No	fertilizer levels (kg/10a)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Compost
1	0	0	0	1,000
2	0	14	14	1,000
3	7	10	14	1,000
4	14	10	14	1,000
5	21	10	14	1,000
6	14	0	14	1,000
7	14	5	14	1,000
8	14	15	14	1,000
9	14	10	0	1,000
10	14	10	7	1,000
11	14	10	21	1,000

區當面積은 1.0m×3.5m(1.06坪)으로 분할하고 구약 施肥法에 準하여 定植前 全量基肥와 開葉後

尿素 50%를 追肥로 사용하였고, 堆肥는 芟짚을 1년 完전부식 시킨후 고르게 全量基肥로 사용하였다.^{4, 5, 10, 11)}

2. 子球의 크기에 의한 재식밀도 구명시험

공시품종은 錦山蒐集種으로 10-20g(小球) 20-30g(中球) 30g이상-50g(大球) 자구의 크기를 主區로 하고 50×15cm, 50×20cm, 50×25cm, 栽植距離를 細區로 區分하여 분할구배치 3반복으로 하였고, 시비량은 N-P₂O₅-K₂O -퇴비: 15-10-15-1000Kg을 枱중전에 枱비사용을 하고 요소 50%는 枱엽후 追肥로 사용하였다.^{4, 9, 10, 11, 12)}

區當面積은 1m×3.5m로 분할하여 2열로 23주씩 46주를 枱중한 후 透明폴리에틸렌 film을 枱칠하였다.

3. 구약감자 品種比較試驗

1985年 錦山, 堤川, 洪川, 國內蒐集種은 현지 재배농가에서 수집하고 중국, 일본 種球蒐集種은 1985년에 枱중하여 증식한 것을 1986年 공시품종으로 사용하였으나 蒐集地域의 蒐集種은 대량 枱서구입이 용이하지 않으므로 種球의 크기는 다소 차이가 있었다.

枱중전 시비량은 10a當 N-P₂O₅-K₂O-Compost을 각각 15-10-15-1000kg은 枱비로 사용하고 N, 50%는 枱엽후 枱비로 사용하였다.^{4, 9, 10, 11, 12)}

定植은 4月20日 枱중하였으며 처리구의 구당면적은 1m×3.5m씩 분할하고 栽植距離는 50×15cm로 區當 46주씩 枱중하였으며 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였다. 시험구에 대한 생육특성과 수량조사는 농촌진흥청 농사시험연구 기준을 참고하였다.

結果 및 考察

試驗 1 : 구약감자의 施肥適量 究明 試驗

表3에서 토양의 화학성, pH는 시험전과 구약작물생육중 2회인 개엽후와 수확기에 施肥處理別 큰

차이가 없었으나 시험전 토양의 유기물 함량이 1.3%로 낮고 기타일반성분 P₂O₅등은 보통인 토양 함유성분과 비슷하였으며 시험전후 토양의 유기물 함량을 비교하면 완숙 벗짚 堆肥施用으로 시험전기(개엽기)에서 후반기(수확기)로 갈수록 유기물

Table 3. Physico-chemical properties of the experimental soil of Amorphophallus Konjac K

Treatment (Kg /10a)	pH(1 : 5)		OM(%)		P ₂ O ₅ (ppm)		Ex. (me /100g)						C.E.C (me /100g)	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	K		Ca		Mg			
							(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)		
Prior to experiment	6.1		1.3		209		0.74		4.7		2.4		9.0	
1 0-0-0	6.0	5.9	1.7	1.9	206	183	0.90	0.72	3.7	3.7	1.3	1.3	9.2	8.3
2 0-10-14	5.9	6.1	1.5	1.8	239	247	0.97	0.67	2.9	3.5	1.2	1.3	7.6	8.3
3 7-10-14	6.0	6.0	1.5	1.7	190	250	1.0	0.73	3.3	3.1	1.5	1.4	8.6	7.9
4 14-10-14	6.0	6.0	1.6	2.1	217	220	0.95	0.74	3.4	3.6	1.4	1.4	8.2	8.2
5 21-10-14	5.8	6.0	1.5	2.0	258	271	0.97	0.80	3.2	3.7	1.4	1.4	8.1	8.6
6 14-0-14	5.8	5.9	1.5	1.4	207	199	0.97	0.73	2.9	3.4	1.2	1.3	8.2	8.8
7 14-5-14	5.8	5.8	1.6	1.9	214	224	1.01	0.79	2.8	3.6	1.3	1.4	7.9	9.1
8 14-15-14	6.0	5.8	1.6	2.0	315	332	0.99	0.74	3.4	3.4	1.4	1.4	8.9	9.3
9 14-10-0	6.0	5.9	1.5	1.8	229	257	0.86	0.56	3.8	3.0	1.5	1.2	8.4	7.5
10 14-10-7	6.0	6.0	1.5	1.9	303	290	0.86	0.71	3.4	3.1	1.4	1.2	7.9	7.6
11 14-10-21	5.9	5.9	1.6	1.9	263	257	1.14	0.73	3.5	3.5	1.5	1.4	8.8	9.6

* Note (1) Leaf developing
(2) Harvesting season

Table 4. Effect of fertilizer level application in the growth and yield at Geumsan local variety.

Treatment N-P-K	Emergence time	Leaf developing period	Emergence rate (%)	Stem length (cm)	Leaf width (cm)	Tuber yield (kg /10a)	Index (%)
1 0-0-0	Jun. '11	Jun. '21	80	17.9	13.1	242	100
2 0-10-14	Jun. '11	Jun. '21	77	18.0	13.7	242	100
3 7-10-14	Jun. '11	Jun. '21	76	18.6	14.1	283	116
4 14-10-14	Jun. '11	Jun. '21	79	21.1	15.1	393	162
5 21-10-14	Jun. '11	Jun. '21	78	20.3	14.0	323	133
6 14-0-14	Jun. '11	Jun. '21	75	18.7	13.9	256	106
7 14-5-14	Jun. '11	Jun. '21	78	19.7	15.1	332	137
8 14-15-14	Jun. '11	Jun. '21	76	21.2	14.5	365	151
9 14-10-0	Jun. '11	Jun. '21	76	19.4	13.5	253	105
10 14-10-7	Jun. '11	Jun. '21	80	19.5	13.3	264	109
11 14-10-21	Jun. '11	Jun. '21	74	19.3	14.4	304	126
C.V(%)						22.1
L.S.D(%)						24.6

함량이 증가되었고⁷⁾ K, Ca, Mg 등은 시험전 토양의 함량보다 작물의 생육이, 후반기로 갈수록 감소되는 경향을 보아 작물 흡수 이용에 의한 것으로 보이나^{2, 6)} 작물흡수량은 체내성분 분석을 통해 검토가 되어야 할 것으로 보인다.

각처리별 구약감자의 생육과 수량을 비교하면 表4에서 보는바와 같이 N-P₂O₅-K₂O를 0-0-0의 10처리에서 出芽期, 開葉期, 出芽率 등에 있어서는 차이가 없으나 14-10-14처리에서 莖長에서 21.1cm, 葉幅 15.1cm로 무처리에 비해

莖長이 3.2cm 葉幅이 2cm신장하였으며, 수량역시 10a當 393kg로 무비구에 비해 62%가 증수되었다.

그러나 질소비료 수준을 증시킨 21-10-14 시용구에서는 14-10-14시용보다 莖長이 0.8cm, 葉幅이 1.1cm씩 작아지고 수량도 10a當 78kg이 적었다.

비중별 시비 수준간의 적정수준을 알아보고자 회귀곡선 방정식을 이용한 결과를 보면 그림1과 같이 2요소적정 시비량은 성분량으로 질소 14.9kg, 인산 11.2kg, 가리 14.4kg으로 추정되었다.

試驗 2 : 子球의 크기에 의한 栽植密度 究明 試驗

구약감자의 재식밀도에 대한 시험이 확립되지 않았으나, 다만 감자의 경우 疏植인 경우 塊莖의 乾物率이 높았고 밀식함으로써 塊莖의 乾物에는 별 영향을 주지 않는다고 하였다.^{1, 3, 5)} 본실험에서는 子球의 크기(主區)와 栽植距離(細區)에 대한 분할구 배치3반복에 대한 子球의 크기에 의한 적정 재식밀도 구명을 위한 시험결과를 表5와 같다.

일반적으로 子球의 크기는 재식거리별 출현기, 출현율에서 별차이가 없었으며, 草長, 莖太, 莖數, 子球數 등은 大球일수록 생육이 증가하였으며 수량도 증가하는 경향이었으므로 재식밀도를 50 × 25cm로 했을 경우 草長, 莖太, 莖數, 子球數 등이 증가하였고 50 × 15cm로 밀식할수록 수량이 증가하는 경향이였다.

試驗 3 : 구약감자의 品種 比較 試驗

본 실험에 공시된 국내수집3종(堤川, 錦山, 洪川)과 국외수집2종(日本, 中共)에 대한 생육 및 수량에 대해 결과는 表6과 같다.

출아기, 출아율에 있어서는 공시되는 5個 수집종간에 비슷하였으나 파종기가 4月20日일 경우 출현기가 6月23日 전후로 60여일이 지난후에 출현이 됨으로써 출현기 지연으로 인하여 생육기간이 짧았으며 단위면적당 수량이 역시 낮았다. 다만, 국내수집종인 堤川種이 莖數가 3.1個로 많았고, 子球着生數도 3.6個로 많아 繁殖用으로 적당하였으며 반면에 일본수집종은 草長, 莖太, 莖數等 생육이 우수하였으며 10a當 수량도 1,575kg으로 가장 높았다.

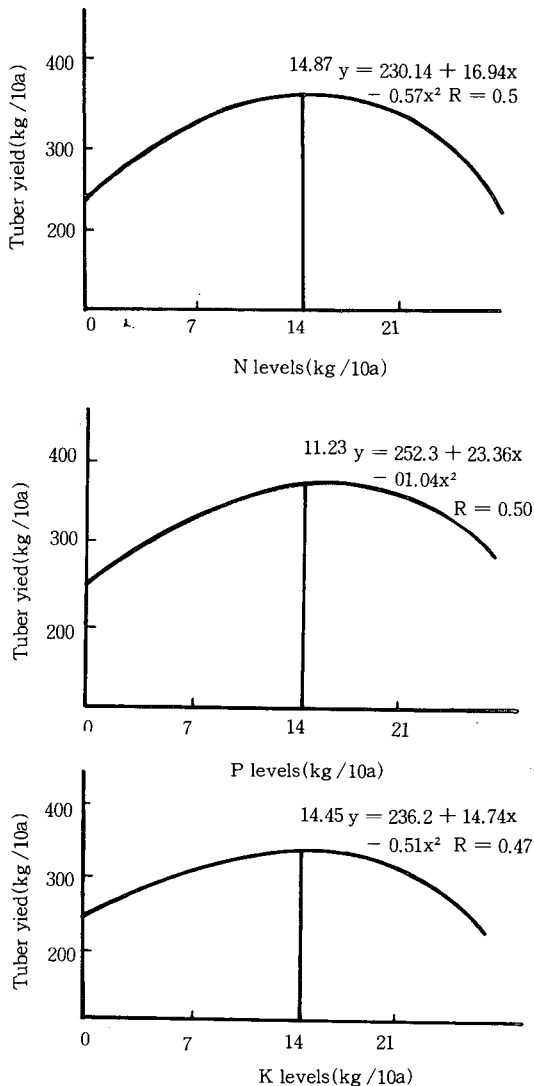


Fig. 1 Comparisons of tuber yield with N, P and K levels

Table 5. Comparison of characteristics of each planting method on seed tuber size of *Amorphophallus konjac*. K

Tuber size (g)	Treatment Plant spacing (cm)	Days of budding	Ratio of budding (%)	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	Number of stem	No. of bulblet (no/plant)	Yield (kg/10a)	Index (%)	
10	50 × 15	Jun. 14	95	27	0.9	1.4	1.9	230	72	
	50 × 20	Jun. 14	90	24	1.1	1.4	2.0	169	54	
	50 × 25	Jun. 14	96	26	1.0	1.5	2.3	174	55	
20	50 × 15	Jun. 13	96	28	1.2	1.7	2.0	316	100	
	50 × 20	Jun. 14	95	29	1.1	1.8	2.5	266	84	
	50 × 25	Jun. 13	95	29	1.1	1.7	2.4	216	68	
30	50 × 15	Jun. 14	97	32	1.3	2.3	3.1	586	185	
	50 × 20	Jun. 13	96	32	1.4	2.6	3.6	450	142	
	50 × 25	Jun. 14	97	34	1.4	2.5	3.8	456	144	
C.V(%)		Main Plot					23		
		Sub plot					11		
L.S.D(5%)		Main plot					85.26		
		Sub plot					33.82		
		Difference between sub plots at same main plots					58.50		
		Difference between sub plots at same subplots					97.18		

Table 6. Selection of excellent variety from 5 different cultivar of *Amorphophallus konjac*. K

Cultivar	Days of budding	Ratio of budding (%)	Plant height (cm)	Stem diameter (cm)	Number of stem	No. of bulblet (no/plant)	Yield (kg/10a)	Index
Geumsan	6.25	85	40	1.3	2.5	2.8	1,040	100
Jecheon	6.23	79	52	1.2	3.6	3.6	1,253	120
Hongcheon	6.24	80	38	1.2	2.8	2.8	860	82
China	6.22	80	43	1.3	1.9	2.3	986	94
Japan	6.20	90	60	1.4	1.9	2.6	1,375	132
L.S.D (0.05%)	-	2.5	4.7	0.19	0.21	0.17	290.0	-

* planting date : April, 20

摘 要

본시험은 구약감자의 수량향상을 위해 시비적량과 재식거리에 따른 품종비교시험에 관해 국내수집종 3개와 외국수집종 2개를 공시하여 이들에 대한 생육과 수량등을 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 3요소 성분량은 적정시비량은 N-P₂O₅-K₂O

를 14-10-11kg/10a로 처리했을때 莖長이 21.1cm 葉幅 15.1cm로 무처리에 비해 莖長이 3.2cm 葉幅이 2.0cm 신장하였고 수량도 10a當 393kg으로 무비구에 비해 62% 증수되었다.

2. 子球크기별 적정재식거리는 출아기, 출아울에 차이가 없고 주당에서는 子球의 크기가 크고 재식거리 50×25cm에서 莖數, 子球數가 증가한 반면 수량은 50cm×15 밀식구에서 증가하였다.

3. 수집종에 대한 파종후 출현시기는 대부분 60여 일 소요되어 전체적인 생육기간이 크게 단축되었다.
4. 品種比較試驗에서는 全蒐集種이 생육기간이 짧아 단위면적당 수량이 낮았으며 국내수집종중 제천수집종이 莖數 3.1個와 子球着生數 3.6個로 가장 많아 번식용으로 적합하였고 수량은 일본수집종에서 높은편이었다.

引用文獻

1. Eastwood, T., and Watts, 1956. The effect of nitrogen fertilization upon potato chipping quality. 2. specific gravity. Am. Potato. J. 33 : 211-213
2. Harris, P.M 1978. water in : P.M. Harris (Ed.), The Potato Crop. Chapman & Hall, London, P244-277
3. Human, J. J 1961 The effect of fertilizer levels on yield and specific gravity of potatoes. Biol. Abst. 39 : 278
4. 姜準善 1975 구약감자 遮光栽培에 관한 연구. 경남농시보고 P331-333
5. 金崇烈 1991 窒素施肥, 土壤水分 및 栽培方法 이 감자의 生育, 收量 및 乾物率에 미치는 影響. 檀國大 博士 學位論文 P 30-34
6. Kunkel, R., and N. Holstad 1971 potato chip color, specific gravity and fertilization of potatoes with N-P-K, Am Potato J. 49 : P43-62
7. Lauer, F. I. 1963. Influence of high and low levels of N and K on adventitious bud formation in the potato. Am. Potato J. 40 : 302-307
8. 李喜德, 李主烈, 1986 구약감자 子球 크기별 適定栽植密度 究明試驗. 忠南農試報告 P 211-212
9. 李喜德, 徐寬錫 1986 구약감자 優良 品種 選拔 試驗. 忠南農試報告 P 206-208
10. Mlura, K. and A. Osada 1981 Effect of shading on Photosynthesis, respiration leaf area and corm weight in Konjac Plants. Japan Jour Crop SC50 : 553-559
11. 徐寬錫의 4인 1988. 遮光溫度와 被服材料가 구약감자의 收量에 미치는 影響 農試研究論文 30(2)P 74-78
12. Tyler, K. B., O.A.Lorenz, F. H TaKatori, and J.C.Bishop. 1962 Urea nitrogen for potatoes. Am. Potato J. 39 : 89-91