

## 구약감자 成分分析

李喜德\* · 李正日\*\*

### Analysis of Chemical Components of Elephant-foot (*Amorphophallus konjac. k*)

Hee-Duck Lee\* · Jung-Il Lee\*\*

**ABSTRACT** : This study was carried out to obtain a basic informations for the improvement of human health and the development of variety through analysis of inorganic compounds, contents of amino acids and saccharids to three elephant-foots (*Amorphophallus Konjac. K*) collected from Kumsan, Japan and China. Mannan as a carbohydrate of major component of an elephant-foot was slightly high in Kumsan than that of Japan and China variety. Degree of viscosity of an elephant-foot depends upon the soluble free sugar contents and amino acid, contents of these free sugars were high in the order of Kumsan, China and Japan elephant-foot powder. Results of analysis of inorganic compounds to an elephant-foot used : Kumsan variety was shown to be high than those of China and Japan, especially . K, P and Fe in Kumsan variety were high, while Na and Ca were appeared to be high in China elephant-foot.

**key words** : Mannan, Inorganic compounds, Powder, Chip.

최근 식생활의 큰 변화는 당뇨병등 각종 성인병을 유발하고 있어 이를 식이요법으로 치료하려는 경향이 점차 확산되고 있다. 특히 고당류의 식품과 식물섬유 (dietary fiber) 섭취의 증가는 당뇨병 치료에 있어서 새로운 방법으로 중요시되고 있다<sup>4)</sup>. 구약감자의 성분인 glucomanan은 難消化性 다당류로서 glucose 흡수를 억제하여 성인의 당뇨병, 低혈당증, 비만증의 예방치료에 매우 유용한 것으로 알려져 있다. 특히 소화하기 힘든 多糖類 중에서 수용성은 불용성 다당류보다 흡수를 억제하는 효능이 뛰어나며 胃에서 식품의 체류시간이 연장됨

에 따라 당의 흡수를 지연시켜 만족감을 준다고 한다<sup>4,6,7)</sup>. 동의보감에서 구약감자 (glucomanan)는 구황식품으로서 비만, 변비, 정장작용에 유용한 것으로 기술되어 있어 오래전부터 우리나라 민간의 약으로 사용되어 왔는 바 球莖은 점액상인 mannan입자로 구성되어 있으며 구경의 단면을 보면 직경이 1mm의 입자가 모여 있다<sup>5,6)</sup>. mannan입자만을 분리한 것을 구약정분이라 하고, 이때의 주성분을 glucomanan이라고 한다. 구약정분은 0.6mm 가량의 작은 입자로 구성된 성분으로 23%가 추출된다고 한다. 또한 구약감자 성분인 glucomanan은

\* 忠南農村振興院 (Chungnam Provincial R. D. A Taejeon Korea)

\*\* 作物試驗場 (National Crop Experiment station, RDA, Suwon Korea)

소화흡수가 거의 안되는 저칼로리의 식품으로서 흡수성과 점성이 강해서 공복감을 채워주면서 장 내에서 유해물질을 빨리 흡수시켜 배설함으로써 정상작용을 하기도 한다<sup>4,5,6,7</sup>). 따라서 본 실험에서는 구약감자에 대한 성분분석을 통하여 수요가 증가되고 있는 민방의학용이나, 식이요법에 이용되는 구약감자의 건강식품으로서의 기초자료를 얻기 위하여 실시하였다.

## 材料 및 方法

공시재료는 1989년 가을 금산농가재배종과 1990년 3월 대진농상이 일본에서 수입하여 농가재배하고 있는 것을 수집하여 충남농촌진흥원 포장에 1993년 4월 파종, 1994년 11월, 2년생으로 수확된 것을 5mm씩 절단하여 55℃로 24시간 건조 후 80mesh로 분쇄한 것과 대진농산이 1993년 12월에 일본과 중국에서 수입한 구약감자정분을 분양 받아 분석용 시료로 하였다. 일반 성분은 AOAC 방법으로 하였고, 조단백질은 Kjeltex auto digestion system을 사용한 Kjeltex법으로 전질소량을 정량하여 질소 계수(6.25)를 곱해 계산하였고 조지방은 Soxhlet 추출법으로 조회분은 400℃ 회화로에서 24시간 회화하여 정량하였다.

### ○ 분석기기조건

Divide	Conditions
Post column reaction	OPA 0.8g, 4ml methanol H. thioflour 6g, OPA Diluentmessup
형광검출	1-EX 330, EM 465
Cation exchange column	Sodium form(4mm×150mm)
Flow. rat.	0.4ml/min 55℃
Column Temp.	

가용성 유리당은 시료 분말을 80% Ethanol 50ml을 첨가하고 80~100℃에서 환류 냉각 추출 후 stirring을 1시간하고 실온 냉각 후 감압 농축한 후 증류수 10ml로 mess-up하고 C18 SEP-PAK 처리 후 0.45um membrane filter한 여액 20ml씩 주사하여 분석하였다. 분석 기기 분석조건은 HPLC-RI system에 Carbohydrate analysis column과 acetonitrile과 H2O를 83 : 17의 비율을 통해 용매를

사용하여 유속 1.7ml/min, atteaution 16과 sugar-pak column을 사용하여 0.7ml/min의 유속으로 90℃로 분석하였다. 만난(mannan) 정량은 일정량의 시료에 10N-H2SO4 5ml와 30ml의 증류수를 가하여 autoclave 에서 120℃, 60분간 분해한 후에 실온에서 냉각하고 포화 Ba(OH)2와 80% KOH로 중화한 후에 4℃에서 하루동안 방치한 것을 원심 분리한 후 II-120이온 칼럼 처리와 감압 농축하여 증류수로 50ml mess-up한 후 C18 sep-pak에 처리하여 0.45um membrane filter한 여액 20ml를 분석기에 주입 분석하였다. HPLC분석조건은 sugar-pak column을 사용하여 0.7ml/min의 유속으로 90℃에서 실시하였다. 무기 성분 분석은 습식 분해로 시료에 질산 30ml와 물 20ml를 가하여 열판에서 1차 분해한 후 perchloric acid 15ml를 넣고 2차 분해한 다음 계속해서 질산 10ml와 물 10ml를 가하고 3차 분해한 후 유리 microfiber filter (GF/C)로 여과 후 2% 질산으로 100ml mess-up한 것을 Jovin-Yvon CO로 Jt-38 plus Icp-Aes분석기로 plasma gas (Ar) : 10 l/min, carrier gas (Ar) 0.5 l/min, auxillary gas (Ar) 0.5 l/min 조건하에 측정 파장은 Fe (238. 204nm), P (214. 914nm), Ca (396. 847nm), K (766. 490nm), Na (588. 995nm) 에서 측정하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 생체 및 건조 구약감자의 성분함량

구약감자의 성분분석을 위하여 生體와 精粉으로 나누어 실시한 결과 表 I 과 같다.

Table 1. Comparisons of organic chemical components between fresh and refined powder of Elephant foot

Components	Fresh		Refined powder		
	Kumsan	Japan	Kumsan	Japan	China
mannan (mg/g)	79.06	82.37	501.6	764.3	770.7
Carbohydrate (%)	14.09	15.31	73.14	79.61	79.66
Crude fiber (%)	0.59	0.80	1.50	1.03	1.42
Crude protein (%)	2.14	3.04	10.01	3.90	4.06
Crude fat (%)	0.30	0.28	0.50	0.33	0.23
Ash (%)	0.81	0.91	5.62	5.36	4.60

구약감자의 생체 분석에서 mannan함량은 금산종이 79mg인데 대해 일본종이 82mg으로 일본종이 약간 더 높았고 구약감자 mannan의 주원료인 탄수화물함량에서는 14~15%로 비슷하며 건조비율도 같은 경향이었으나, 조단백질은 일본수집종이 많은데 대해 조지방은 금산종이 많았다. 구약감자의 정분에서는 일본산과 중국산의 탄수화물이 79%로 비슷한데 대해 금산산은 73%로 6% 낮았다. 이 차이는 생육기간, 재배조건 등의 환경차이와 건조, 精製 과정의 차이로 기인되는 것으로 추정된다. 조단백의 경우는 일본종과 중국종이 비슷하고 국내 금산종은 이보다 2~3배가량이 높아서 국내수집종 정보보다 외국수집종분이 저단백 저칼로리 식품으로 인정되었다. 구약감자 정분의 mannan함량은 중국수입 정분이 가장 높고, 금산재배종이 가장 적은 함량을 나타내었다.

## 2. 가용성 유리당

구약감자의 식품조제 과정에서 점도를 저하시키는 물질로써 영향을 주는 성분인 가용유리성당함량을 분석한 결과는 표2와 같이 금산재배종은 총유리당이 29.2로 중국산 정분의 40.5나 일본산 정분 43.3보다 적게 나타났으며 대체로 각 당의 함량은 sucrose, fructose, glucose, maltose 순으로 적었고 특히 mannose는 0.53mg/g으로 가장 적었다. 그러나 일본산과 중국산은 각 당의 함량이 비슷하며 금산종과는 달리 fructose가 가장 많고 그 다음이 glucose, sucrose, mannose, maltose의 순으로 낮았다. 따라서 국내산 구약감자와 외국산의 당조성 패턴이 크게 차이가 있었다.

Table 2. Saccharides contents of refined powder produced in three varieties of Elephant foot

Saccharides	unit : mg/g		
	Kumsan	Janpan powder	China powder
Cellulose	5.60	7.0	6.4
Glucose	2.68	10.87	10.30
Fructose	5.13	16.90	15.88
Mannose	0.53	1.33	1.41
Sucrose	13.0	5.60	5.42
Maltose	2.27	1.63	1.09
Total	29.21	43.33	40.50

이러한 결과는 각 품종에 대한 품종고유의 특성인지 아니면 생산지 환경, 재배방법 등의 차이에서 오는 것인지는 확실치 않다. 앞으로 중국산 품종이나 일본산 품종들을 더욱 수집하여 금산종과 함께 동일장소, 같은 재배법으로 생산하여 품종간의 차이를 확실히 구명할 필요가 있는 바 이 연구는 다음으로 미루기로 한다.

## 3. 무기성분 함량

공시종에 대한 무기성분의 차이를 보면 표 4와 같다. 대부분의 공시종에서 칼리함량이 가장 높았고, 다음이 인산, 나트륨, 칼슘 순으로 높게 나타난 반면에 철분함량은 크게 낮았다.

Table 4. Comparison of mineral composition produced in three varieties of Elephant foot

Variety	unit : mg/g				
	Ca	P	K	Na	Fe
Kumsan var.	0.21	2.50	20.68	0.43	0.08
China var.	0.55	1.99	19.85	0.81	0.02
Japan var.	0.21	1.94	18.22	0.38	0.01

한국산 금산종에서는 칼리성분이 다량검출되고 인, 철 성분순으로 나타났으나 중국산에서는 Ca, Na이 많이 검출되었으나 일본산은 칼리, 인, 칼슘, 나트륨 함량순으로 많이 검출되었으나, 본 분석결과에서 칼슘함량이 적게 나타난 것은 재배환경과 정제방법의 차이로 생각된다.

## 摘 要

건강식품과 민방의약으로 수요가 증가되는 구약감자에 대해 재배종인 금산종과, 일본 및 중국종에 대한 성분분석을 통하여 품종개량에 대한 기초정보를 얻고자 이들에 대한 성분 분석을 실시한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 생체 분석결과 구약감자의 mannan의 주성분인 탄수화물은 금산종, 일본수집종에서 15%로 비슷하였고, 중국종보다 높았으며, 精粉분석에서는

중국, 일본 수집종이 80%로써 금산 수집종의 73%보다 높게 나타났다.

2. 유리당 함량은 금산수집종 중국종, 일본종 정분 순으로 함유량이 높았다.

3. 무기함량은 금산수집종에서 인, 칼리, 철분이 비교적 다른 수집종보다 높은 편이었고, 중국 수집종에서 칼슘, 나트륨이 비교적 많이 함유되었다.

## 引用文獻

1. Algranati, I.D. H Carmiatti and E. Cabib. 1963, Biochem. Biophys. Res. Commun : 504
2. A, O, A, C, 16th Edition. 1995, USA. AOAC International Suite : 400
3. 全世烈, 李淑卿 1991 Dietaru fiber의 技能과 疾病에 관한 研究. 11권 3호
4. Dubois, M, K.A Gille, K. Hamilton, P.H Rebers and F. Smith, 1956 Amer Chem 350
5. Kishida N. 1979. Relationship between the quality of konjak flour and molecular matter nature of konjak mannan, Agric, Biol. Chem : 239
6. 이성갑. 1994. 곤약의 생산이용기술. 식품공업 : 93
7. 이성갑. 1995. 한국산곤약의 성분조성에 관한 연구. 한국기술사지 28(5)
8. 이희덕. 1992. 구약감자의 증서처리 및 재배방법이 수량에 미치는 영향 한국작물학회 지 37(2)
9. 이희덕, 주정일, 최정열, 이정일. 1994 구약감자 품종들의 종자발아력 광합성능력의 차이와 안전유통을 위한 피복재료선발. 약작지. 2(1) : 14-19
10. 이희덕. 1995. 구약감자의 생태적 특성과 재배 환경에 관한 연구. 충남대학교 박사학위 논문
11. Nishinari, K. Willims, P.A. and Phillips, G. O. 1992 Review of the physico chemical characteristics and properties of konjak mannan, Food Hydrocoll : 199
12. 박찬호 손세호 1992. 공예작물학. 향문사 : 329