

天花粉 澱粉의 理化學的 性質에 關한 研究

高 正 三·金 滙 玉
濟州大學 農水產部 農化學科
(1977年 8月 18日)

A Study on the Physicochemical Properties of *Trichosanthes kirilowii* Max. Starch.

Jeong-Sam Koh & Hyeong-Ok Kim

Dept. of Agricultural Chemistry, Cheju National University

(Received Aug. 18, 1977)

SUMMARY

Physicochemical properties of *Trichosanthes kirilowii* Max. root and starch were investigated. *Trichosanthes kirilowii* root is made up of 69% of moisture, 2.7% of protein, 0.3% of crude fat, 2.0% ash and 3.4% of crude fibre. Starch granules were in the range of 4.1-22.0 microns in size, the average being 11.0 microns. The starch had raising power of 87.5, amylose content of 26.7% alkali number of 34.3 and blue value of 0.42. The initial and final gelatinization temperature were 60°C and 67-68°C respectively.

緒 論

하늘타리(括樓 *Trichosanthes kirilowii* Max.)는 外科 植物로서 全國에 分布되고 있으며 특히 濟州 道의 山野 樹林中에 널리 自生하는 多年生 草本으로 뿌리는 한때 救荒植物로서 利用되기도 하였으며 種子는 蒼朮, 당노병, 해열, 利尿, 中풍등 藥用으로 사용되고있다⁽¹⁾

世界的인 食糧難의 여파로 수입 小麥粉의 國產 原料에 依한 代替가 문제되고 있는 요즘 食糧資 源으로서의 하늘타리뿌리 澱粉(天花粉) 研究는 바람직한 일이라 하겠다. 그러나 하늘타리 뿌리 澱粉에 關한 研究는 發表報告된 바 없어 著者들은 하늘타리 뿌리의 一般成分分析과 澱粉의 粒形 및 Amylose含量, Blue value, 糊化溫度등 理化學的 性質에 關한 實驗을 하였으므로 그 結果를 報告하 는 바이다.

材料 및 方法

1. 供試材料

1977년 6월 제주도 남제주군 남원면 한남리 부 근에서 野生하고 있는 하늘타리根을 採取하고 土 砂를 水洗한다음 分쇄하여 澱粉乳를 침전시킨 후 鑊건하여 粗澱粉을 얻어 供試材料로 하였다.

2. 一般成分分析

常法에 따라 水分, 粗蛋白質, 澱粉, 조섬유, 조 지방 및 灰分을 定量하였다.

3. 澱粉粒子的 測定

현미경에 依한 常法에 따라 視野에 들어온 200 여개의 粒子직경을 測定하였다.

4. 澱粉의 팽창력 測定

Takabashi등⁽¹⁵⁾의 方法에 準하였다. 즉 시험관 (직경 12mm 길이 100mm)에 시료 0.1ml과 증류 수 0.1ml을 넣고 높이(Amm)를 져 다음 water bath에서 5분간 糊化시키고 미리 180°C로 加熱해 둔 sand bath에서 10분간 250°C까지 상승시켜 가 열에 의해 팽창된 길이(Bmm)을 測定하여 다음 式 으로 팽창력을 구하였다.

$$\text{팽창력} = \frac{B-A}{A} \times 100$$

5. Amylose 含量測定

Kawamura 등⁽¹⁶⁾의 方法에 따라 요드比色法으로 Spectrophotometer 600m μ 에서 흡광도를 測定 amylose 含量을 구하였다.

6. Blue value의 測定

Gilbert & Soraggi法⁽⁷⁾의 方法에 따라 測定하였다.

7. Alkali number의 測定

Schoch^(4,18)의 方法에 準하여 測定하였다. 試料 澱粉 500mg을 精評하여 삼각후라스크에 取하고 증류수 100ml를 加하여 잘 분산시킨후 0.4N NaOH 25ml와 95~100°C 증류수 65ml를 넣고 공기 냉각관을 하고 끓은 water bath에서 60분간 가열한 다음 급냉시키면서 0°C 증류수 50ml를 加하고 0.5% ethanolic thymol blue용액을 1ml 加한후 0.2N H₂SO₄용액으로 적정하여 다음 式으로 알칼리수를 구하였으며 5회 반복하여 평균하였다.

$$\text{Alkali number} = \frac{(\text{Blank titer} - \text{Sample titer}) \text{ml} \times \text{acid normality} \times 10}{\text{dry sample weight}}$$

8. 糊化温度的 測定

Mac. Masters⁽⁵⁾와 金 등⁽⁶⁾의 方法에 따라 測定하였다.

結果 및 考察

1. 하늘타리 뿌리의 一般成分

하늘타리根을 常法에 따라 一般成分을 分析한 결과 Table 1과 같다.

Table 1. Chemical constituents of *Trichosanthes kirilowii* Max. root

Moisture	69.0%
Crude protein	2.7
Water soluble protein	0.1
Crude fat	0.3
Ash	2.0
Crude fibre	3.4
Starch	25.2

一般成分 分析 結果는 다른 지하전분인 고구마, 감자와 큰 차이가 없으나 전분함량이 고구마는 18.7~23.9%⁽⁷⁾인데 비하여 多量粒有하고 있어 전분공업 원료로서 적당한 것을 알 수 있었다.

2. 澱粉의 수율

하늘타리 뿌리를 水洗하여 土砂를 제거하고 풍건시킨후 100g을 마쇄하여 4l의 물을 사용하면서

0.25mm체를 통과하는 澱粉乳를 20時間 放置한후 침전된 澱粉을 풍건하여 수율을 測定한 결과 粗澱粉 수율은 22.0%였다. 제주도 澱粉工業의 주 원료인 고구마의 조건분 수율이 14.06~21.49%⁽⁷⁾인데 비하여 높은 수율을 나타내었다.

3. 澱粉의 理化學的 性質

하늘타리 뿌리 澱粉의 理化學的 性質은 Table 2와 같다.

Table 2. Chemical and physicochemical data for *Trichosanthes kirilowii* Max. starch

Moisture(%)	14.4
Crude protein(%)	0.45
Crude fat(%)	0.13
Ash(%)	0.09
Starch(%)	85.5
Raising power	87.5
Amylose content(%)	26.7
Alkali number	34.3
Blue value	0.42
Gelatinization temperature(°C)	67-68

하늘타리 澱粉은 外觀上 白色粉末로 이취가 없으며 비교적 균일한 둥근 모양이었으며 粒子의 크기는 4.1~22.0 μ 이며 평균 입자크기는 약 11.0 μ 이었다. 감자, 고구마 등 지하전분과 같이 전분이 쉽게 分離되었으며 化學的 組成으로는 수분이 14.4% 단백질이 0.45%, 조지방이 0.13%, 회분이 0.09% 전분함량이 85.5%로 다른 전분조성과 유사하였다

(1) 澱粉의 팽창력

가열처리로 澱粉의 α 化가 일어나 膨化現象을 볼 수 있는데 이는 amylopectin의 含量과 特性에 기인되는 것으로 고구마 전분의 팽창력은 10.5, 도토리 전분이 12.4, 보리 전분은 11.1~17.7, 멥쌀 전분은 20.0, 찹쌀 전분은 200.0⁽²⁾인데 비하여 하늘타리 澱粉은 87.5정도를 나타내어 찹쌀 전분 보다는 떨어지나 다른 전분에 비하여 매우 높은 팽창력을 나타내었다.

(2) Amylose含量

요드 比色法에 의하여 amylose含量을 測定한 결과는 26.7%였다. 이는 보리 전분(쌀보리 28.4%, 겉보리 29.4%)보다 낮으며⁽⁸⁾ 메밀 전분 25%,⁽⁹⁾ 감자 26%, 도토리 27.1%, 밀 전분의 amylose含量은 품종에 따라 다르나 25~32%로서⁽²⁾ 일반 곡류와 서류 전분과 큰 차이가 없었다.

(3) Alkali number와 Blue value

澱粉粒子는 알칼리 용액 중에서 還元性 末端으로부터 서서히 분해되어 formic acid, acetic acid, lactic acid, pyruvic acid 등의 酸性物質을 生成하는 것으로 알려져 있으며⁽¹⁰⁾ Blue value는 澱粉粒子和 요드의 靑化성을 나타내는 값으로 澱粉粒子 중에 存在하는 枝쇄상 分子의 量을 상대적으로 비교하는 값이다.⁽²⁾ 보리 전분이 Alkali number가 8.0~9.5⁽⁶⁾, 쌀 전분이 6.8~7.0⁽⁶⁾, 도토리 전분이 11.03⁽²⁾, 옥수수 전분이 9.8~12.1, tapioca 전분이 5.8~6.9인데 이보다 높은 34.3을 나타내었으며 Blue value는 0.42로서 도토리 전분 0.43, 밀 전분 0.41과 비슷하며 보리 전분이나 감자 전분 0.51보다 낮고 멥쌀 전분 0.39, 참쌀 전분 0.03~0.06, 고구마 전분 0.35보다 높은 값을 나타내었다.

(4) 호화온도

澱粉의 호화온도는 偏光顯微鏡下에서 粒子의 複屈折性이 消失되는 온도로서 澱粉粒의 micell構造 强度의 膨潤性 및 열에 대한 저항성, 炊飯特性, 澱粉의 rheology特性 등^{(6) (11) (12)}에 큰 비중을 차지하고 있다. 一定한 속도로 온도를 상승시키면서 一定時間 加熱한 澱粉용액을 congo red로 염색한 다음 현미경하에서 호화된 粒子의 비율을 추적하는 방법으로 측정된 결과는 Fig. 1과 같다.

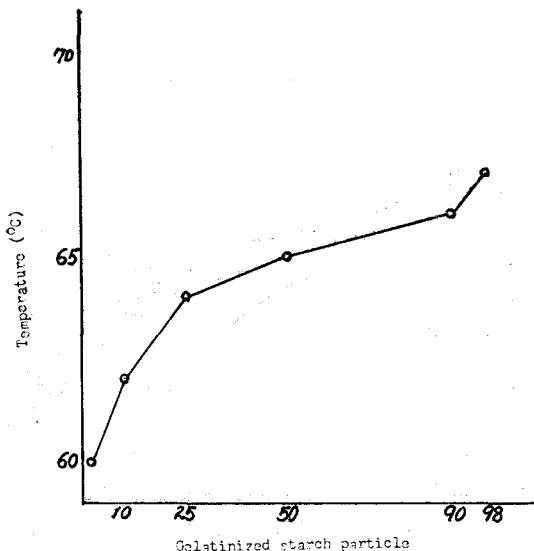


Fig. 1. Gelatinization processes of *Trichosanthes kirilowii* starch by rising temperature.

試料澱粉의 호화개시 및 완료온도는 각각 60°C 및 67~68°C였다. 澱粉의 호화온도는 전분의 종류와 처리방법 및 加熱方法, 時間, 攪排方法,⁽¹³⁾ 粒

의 micell强度⁽¹¹⁾ 粒子의 大小 및 amylose含量 등에 따라 달라진다고하나 일반적으로 저상전분의 호화온도(옥수수 86.2°C, 밀 87.2°C)은 저하전분의 호화온도보다 높은 것이 원칙으로^{(6) (14)} 天花粉 澱粉은 고구마(72.5°C)와 감자(64.5°C)의 중간 정도였다.

要 約

하늘타리 뿌리의 一般成分과 天花粉 澱粉의 理化學的 諸特性을 조사한 결과는 다음과 같다.

- 하늘타리 뿌리의 化學的 組成은 수분이 69.0%, 粗蛋白質 2.7%, 粗脂肪 0.3%, 灰分 2.0%, 조섬유 3.4%이며 澱粉함량은 25.2%로서 다른 澱粉원료에 비하여 높았다.
- 澱粉의 膨창력은 87.5%로 일반 곡류와 서류보다는 높았으며 amylose含量은 26.7%였다.
- Alkali number는 34.3이었으며 Blue value는 0.42로서 고구마 전분(0.35)보다는 높고 도토리 전분(0.43)과 밀전분(0.41)과 비슷하였다.
- 호화개시온도는 60°C였으며 호화완료온도는 67~68°C로서 고구마 전분(72.5°C)보다 낮았다.

참 고 문 헌

- 宋柱澤·朴萬奎·金鏞喆: 韓國資源植物總覽 p.714 (1974)
- 정동효·유태중·최병규: 韓農化 118, (2) 102 (1975)
- 정동효·이현유: 한국식품과학회지, 8, (3) 179 (1976)
- Schoch T. J.: Method of Carbohydrate Chemistry IV p.61 Academic press (1964)
- MacMasters M.M.: Method of Carbohydrate Chemistry IV p.240 Academic Press (1964)
- 金鏞揮·金榮洙: 한국식품과학회지, 8, (1) 42 (1976)
- 金浩植·李春寧·金載勳: 韓農化 4, 1 (1963)
- 金榮洙·李琦烈·崔以順: 한국식품과학회지, 4, (2) 77 (1972)
- 김성곤·한태응등: 한국식품과학회지 9, (2) 138 (1977)
- 二國二郎編: 澱粉ハンドブック p.238 朝倉書店 (1962)
- 相淵滋雄·中村道徳: 日農化, 47, 341 (1973)
- 檜作進: 日本澱粉科學會誌, 21, 61 (1974)
- 二國二郎編: 澱粉ハンドブック p.345 朝倉書店

- 店 (1962)
14. 金載尉：農産食品加工 p.178 交運堂 (1971)
 15. 高橋悌藏：澱粉工業學會誌(日本) 6, 46(1959)
 16. 川村信一郎 多田稔：日農化, 33, 296 (1958)
 17. Gilbert, L.M. & Soragg S.P.: Methods in Carbohydrate Chemistry 4, 168(1964)
 18. Schoch, T.J. & Jenson, C.C.: Ind. Eng Chem. Anal. 12, 531(1940)