

가열방법에 따른 고구마의 호화도 측정

신 말 식·안 승 요*

전남대학교 식품영양학과, 서울대학교 식품영양학과
(1986년 8월 25일 수리)

Degree of Gelatinization of Cooked Sweet Potatoes by Different Cooking Methods

Mal Shick Shin and Seung Yo Ahn*

Department of Food Science and Nutrition, Chonnam National University, Kwangju and

*Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul, Korea

Abstract

Changes in moisture content and degrees of gelatinization during cooking of sweet potatoes by different cooking methods were studied. The samples were cooked by boiling, steaming, gas oven or microwave oven baking. Changes in the moisture content of sweet potato during cooking were +30.0% by boiling, +4.4% by steaming, -5.8% by gas oven baking, and -46.6% by microwave oven baking. The degrees of gelatinization of sweet potatoes were 83.8%, 75.7%, 73.0% and 67.7%, respectively.

서 론

전분질 식품에서의 전분의 호화는 식품가공에 중요한 현상이며¹⁾ 전분의 호화정도는 여러 방법으로 측정되어 왔다²⁻⁵⁾. 그러나 최근에 많이 사용되고 있는 X-선 회절법은 전분의 결정도 연구에 좋은 방법으로 알려졌으며⁶⁻⁸⁾ 이것으로 구한 전분의 호화도가 알칼리 용해도에 의한 방법과 일치함이 보고되었다¹⁾. 전분의 호화에 따라 X-선 회절도의 peak의 높이는 감소하고 무정형 구조를 갖는다. Owusu-Ansah 등¹⁾은 X-ray diffractometry에 의한 전분의 호화도의 결정에서 전분의 X-선 회절도의 특정한 peak를 내부 표준물질로 직접 사용할 수 있으며 전분의 호화도는 생전분의 peak 높이와 호화전분의 peak 높이와의 비율과 직선적인 관계를 보여 주었다. 또한 X-선 회절법은 시료의 양

이 적게 들며 단시간에 호화도를 측정할 수 있는 장점이 있다.

전분질 식품은 전분의 호화정도에 따라 텍스처가 달라지며 호화정도는 가열방법, 가열시의 수분함량, 가열시간 등에 의해 영향을 받는다.

본 연구에서는 고구마의 조리방법에 따른 수분함량의 변화 및 전분의 호화도를 X-선 회절법으로 측정 비교하였다.

재료 및 방법

1. 재료

고구마는 시중에서 구입하여 흙 먼지를 제거하고 수세한 후 물기를 건조하여 껍질을 벗겨 사용하였다.

2. 방법

1) 표준 호화곡선

고구마를 얇게 절편하여 알콜에 탈수시킨 후 건조하고 막자사말에 갈아서 100mesh로 통과시켜 생시료로 하였으며 고구마를 고압솥에서 120°C, 1시간 가압증자시켰다. 이것을 50°C 오븐에서 건조하고 P₂O₅하의 데시케이터에서 건조시킨 후 100mesh로 쳐서 호화도 100%인 시료로 하였다. 여기에 생시료를 일정하게 섞어 호화도 0~100%인 표준시료를 조제하였다. 이것을 X-ray diffractometer (Rigaku Co., Japan)을 사용하여 회절각도(2θ)가 5°~40°까지 회절시켜 X-선 회절양상을 구하였다. 이때 조건은 target Cu-Kα, filter Ni, full scale range 800cps, time constant 1sec로 분석하였다. 시료의 X-선 회절도로부터 회절각도 22.8°의 peak 높이의 감소 비율을 구하고 이로 부터 표준곡선을 작성하였다⁵⁾.

2) 가열방법

고구마를 그림 1과 같이 직사면체로 자른 후 무

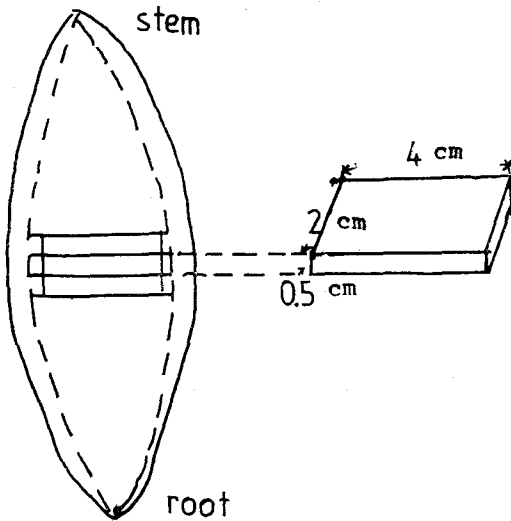


Fig. 1. Sample parts of sweet potato for cooking.

게를 측정하고 aluminum foil로 싸 후 가열방법을 삶기 (boiling) 찌기 (steaming) 굽기 (oven baking) 등으로 조리하였고 초단파오븐에서는 petri dish 내에 넣어 실시하였다. 가열시간은 고구마가 익을 때까지의 시간을 측정하여 삶기, 찌기는 100°C에서 10분간, 굽기는 180°C에서 10분, 초단파오븐에서 굽기는 중간계기로 1분 40초간 구웠다.

3) 수분 함량 측정

가열 중의 고구마의 수분변화는 가열 전의 고구마 무게와 조리 후의 고구마 무게의 차를 측정하였다. 조리후의 고구마에 함유된 수분함량은 조리된 고구마의 무게를 측정하고 실온에서 건조한 후 다시 잘게 잘라 105±1°C의 oven에서 AOAC法¹³⁾으로 함량이 될 때까지 건조하여 측정하였다.

4) 고구마의 호화도 측정

위와 같은 방법으로 조리된 고구마를 50°C 오븐에서 건조시키고 P₂O₅하의 데시케이터에 보관 후 아쇄하여 X-선 회절도로부터 회절각도(2θ) 22.8°에서 peak 높이의 감소 비율을 구하고 그림 2의 표준곡선으로부터 호화도를 구하였다.

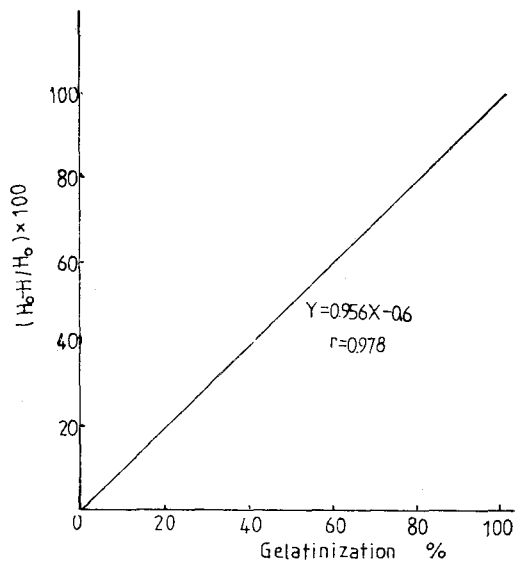


Fig. 2. Percentage ratio of peak height for mixtures of 0~100% gelatinized standard samples.

결과 및 고찰

생고구마 가루의 회절도에서 회절각도 22.8°에서 peak 높이에 대한 표준시료의 peak 높이의 감소비율과 호화도와와의 관계는 그림 2와 같았다. 그림과 같이 peak 높이의 감소율과 호화도는 직선적인 관계를 보였으며 높은 상관관계를 보였다. 조리방법을 달리한 고구마는 가열 중에 수분함량의 증가나 감소현상이 나타나며, 조리 후의 고구마의 수분함량도 달라진다(표 1).

표 1과 같이 가열 중의 수분함량의 변화는 삶기, 찌기등 물이나 수증기가 열전달매체의 경우

Table 1. Changes in the moisture content and degrees of gelatinization of sweet potatoes by different cooking methods (%)

Cooking method	Change in moisture content after cooking*	Moisture content of cooked sweet potato	Degree of gelatinization
Boiling	+30.0	71.2	83.8
Steaming	+ 4.4	64.1	75.7
Gas oven baking	- 5.8	62.1	73.0
Microwave oven baking	-46.6	36.9	67.7

*Moisture content was increased(+) or decreased(-) after cooking

는 수분이 흡수되어 증가하여 30.0%, 4.4%의 증가를 보였다. 가스 오븐을 사용해서 구운 것은 5.8%의 감소를 보였고 초단파오븐에서 구운 것은 46.6%의 수분감소를 보였다.

가열방법을 달리한 고구마 가루의 X-선 회절도로부터 회절각도 22.8°의 peak 높이의 감소비율로부터 구한 호화도는 표 1과 같다. 즉 고구마의 호화도는 조리방법에 따라 달라지며 가열 중의 수분변화와 밀접한 관계를 나타냈다. 삶기와 같은 방법은 수분의 증가량이 30.0% 되었으며 호화도가 제일 높아 83.8%이었으며 초단파 오븐에서 구운 것은 46.6%의 수분이 감소했으며 호화도는 67.7%이었다. 고구마 가루의 호화도는 고구마에 함유된 전분의 호화도를 나타내며 전분의 호화도는 상대적인 결정도를 의미한다. 즉 전분은 충분한 수분이 공급되었을 때 호화도가 증가하였다. 그러므로 가열 조리방법에 따라 고구마의 텍스처가 다르게 느껴지는 것은 가열 중의 수분변화가 전분의 호화도에 영향을 주기 때문이라고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Owusu-Ansah, J., Vande Vort, F.R., and Stanley, D.W.: Cereal Chem., 59 : 169(1982).
 2. Matsunaga, A., Ishida, N., and Kainuma, K.:

Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 32 : 797 (1985).
 3. Wada, K., Takahashi, K., Shirai, K., and Kawamura, A.: J. Food Sci., 44 : 1366(1979).
 4. Nara, S., Mori, A., and Komiya, T., Staerke, 30 : 111(1978).
 5. Kim, S.K., Park, H.H., Chung, H.M., and Kim, K.: J. Korean Agr. Chem. Soc., 26 : 266(1983).
 6. Alexander, L., and Klug, H.P.: Anal. Chem., 20 : 886(1948).
 7. Kubota, K., Hosokawa, Y., Suzuki, K., and Hosaka, H.; J. Food Sci., 44 : 1349(1979).
 8. Shetty, R.N., Lineback, D.R., and Seib, D. A.: Cereal Chem., 51 : 364(1973).
 9. Lineback, D.R., and Wongsrikasam, E.: J. Food Sci., 45 : 71(1980).
 10. Suzuki, A., Hizukuri, S., and Takeda, Y.: Cereal Chem., 58 : 386(1981).
 11. Villareal, R.L., Tsou, S.C., Lai, S.H., and Chiu, S.L.: J. Amer. Soc. Hort. Sci., 104 : 31(1979).
 12. Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of Analysis 13th ed. Washington D.C. (1980).