

품종별 감자 전분의 호화도 측정

김 경 애 · 정 란 희

전남대학교 사범대학 가정교육과

Determination of Degree of Gelatinization of Various Potato Starches

Kyung Ae Kim, Lan Hee Jung

Dept. of Home Economics Education, Chonnam National University

Abstract

Gelatinization properties of potato starches from Irish Cobbler (the dry type), Shepody and Superior (the intermediate type) and Dejima (the moist type) were investigated.

The minimum moisture contents for gelatinization of starches was 45%. When the moisture contents percentage was 45~60%, the degree of gelatinization of potato starches was higher in Dejima than in Irish Cobbler, on the other when it was 70%, all of kind were almost similar.

The gelatinization temperature of starches was 65°C, When the temperature was 65°C, degree of gelatinization was highest in Dejima and lowest in Irish Cobbler, on the other hand when it was 75°C, highest in Irish Cobbler and lowest in Shepody.

간 전분 특성 차이를 이해하기 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다.

I. 서 론

전보¹⁾에서 저자들은 가열하면 분질 및 점질의 뚜렷한 텍스처 차이를 나타내는²⁾ 감자의 품종별로 전분을 분리하여 감자 전분의 이학적 성질과 호화 양상에 대하여 보고하였다. 이에 의하면 감자의 품종에 따라 Blue value, 아밀로오스 함량, X-선 회절 양상, 물결합 능력, 팽윤력, 화화 양상등 이화학적 성질의 차이를 보임으로 본 연구에서는 분질, 중간질 및 점질의 감자에서 전분을 분리하여 가열 호화에 따른 호화도 및 호화에 필요한 수분 함량을 X-ray 회절법으로 비교·검토함으로써 품종

II. 재료 및 방법

1. 재 료

본 연구에서 사용한 재료는 경기도 수원 농촌진흥청 작물시험장에서 1988~1989년 6월에 수확된 감자로 분질인 남작(Irish Cobbler), 중간질인 수미(Superior)와 세풍(Shepody) 및 점질인 대지마(Dejima)를 사용하였다.

2. 전분의 분리

감자 전분은 전보¹⁾와 같이 알칼리 침지법²⁾으로 분리하였다.

3. 가열 온도에 따른 호화도 측정

전분 현탁액(5%)을 분당 1°C씩 상승시켜 일정온도(50~75°C)에서 30분간 유지시킨 다음 에탄올과 에테르를 이용하여 반복적으로 탈수시키고 진공 오븐에서 건조하여 100 mesh체를 통과할 수 있도록 분쇄하고 가열 온도에 따른 호화 정도를 X-ray diffractometer로 조사하였다.

표준곡선은 Owusu-Ansah등의 방법³⁾에 따라 작성하였다. 물과 전분을 5:2로 혼합하여 분산시킨 다음 121°C에서 1시간 동안 가압 열처리 시킨 다음 55°C에서 감압 건조시켜 100 mesh로 분쇄한 것을 호화도 100% 시료로 하였다. 100% 호화도 시료에 생전분(호화도 0%)을 일정비율로 섞고 X-ray diffractometer로 조사하여 회절 각도(2θ) 22.8°에서 peak높이의 감소비로부터 표준곡선을 얻어 호화도를 계산하였다³⁾.

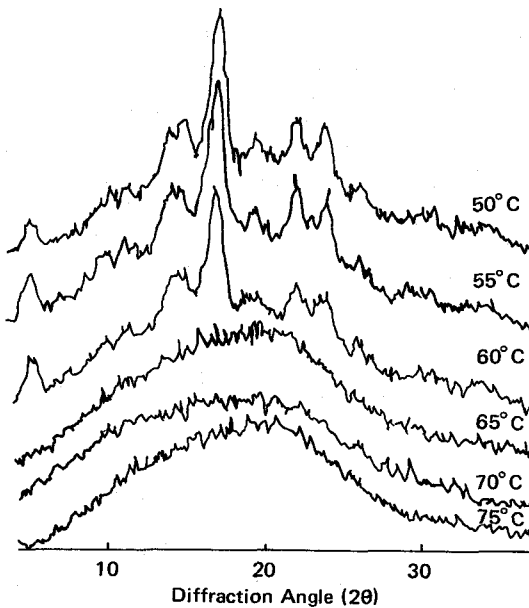


Fig. 1. X-ray diffraction patterns of gelatinized Irish Cobbler starch at various temperatures.

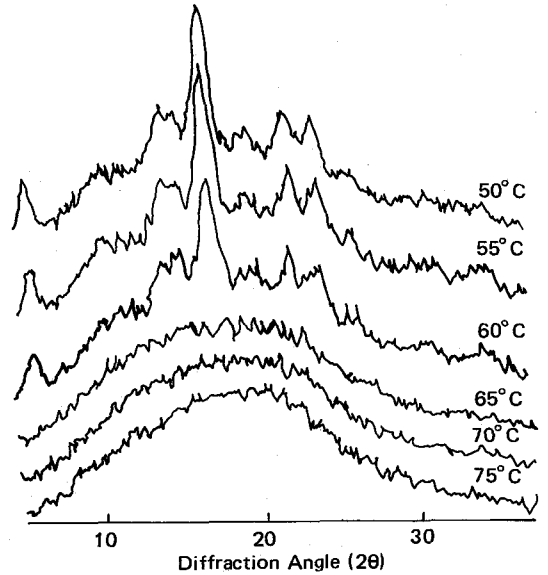


Fig. 2. X-ray diffraction patterns of gelatinized Shepody starch at various temperatures.

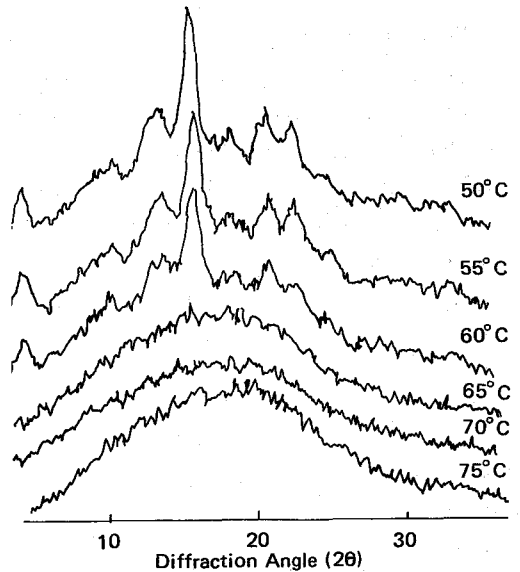


Fig. 3. X-ray diffraction patterns of gelatinized Superior starch at various temperatures.

4. 호화에 필요한 수분 함량의 측정

호화에 필요한 수분함량은 Owusu-Ansah등의 방법³⁾

으로 조사하였다. 시료 전분에 수분 함량이 15~70%가 되도록 증류수를 가한후 30°C에서 하룻밤 방치하여 수분 평형을 시킨 다음 121°C에서 1시간 가압 열처리 하였다. 이것을 55°C에서 감압 건조시키고 100 mesh로 분쇄한 다음 X-선 회절법으로 조사하고 표준곡선으로부터 호화도를 계산 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 가열 온도에 따른 호화도

감자 전분 현탄액(5%)을 여러 온도에서 호화시킨 시료의 X-선 회절에 의한 결정 구조의 변화는 그림 1~4와 같고, 회절 각도 22.8°에서 peak 감소 비율로부터 구한 호화도의 표준곡선은 그림 5와 같다 그림 5에서의 같이

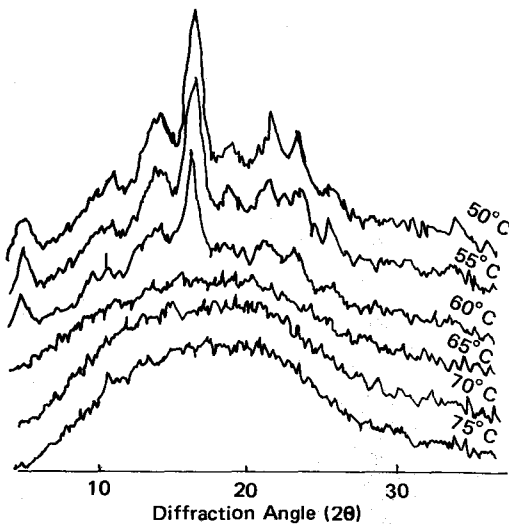


Fig. 4. X-ray diffraction patterns of gelatinized Dejima starch at various temperatures.

호화도 0~100%인 표준시료의 호화도와 X-ray peak의 감소 비율과는 99.9%의 높은 상관관계를 보였다. 그림 1~4의 결과로부터 그림 5의 표준곡선을 이용하여 호화도를 계산한 결과는 <표 1>과 같다.

시료 전분 모두 65°C이후 호화가 급격히 증가하였고 그 이후에는 호화도의 증가가 완만하였다. 따라서 감자 전분을 호화시키는데 필요한 최저 온도는 65°C였고, 이 결과는 쌀 전분(60°C) 보다는 높았으며 밀·참쌀·감자 전분(70°C), 고구마 전분(78°C), 옥수수 전분(80°C)보다는 낮았다?.

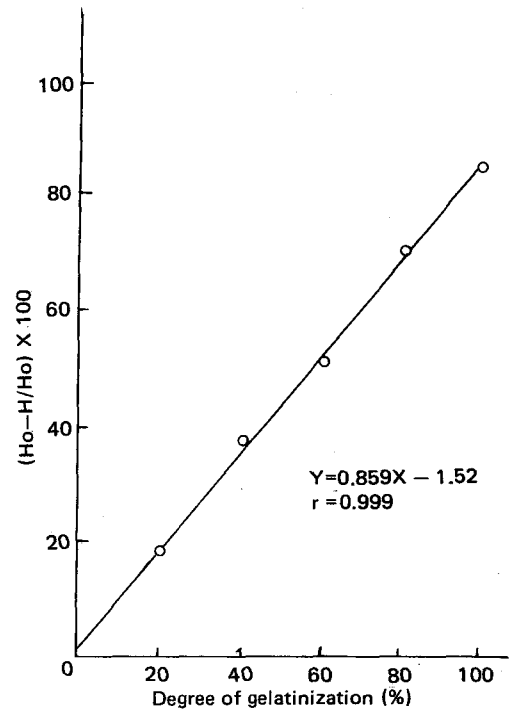


Fig. 5. Relationship between the degree of gelatinization and the percentage ratio of X-ray peak decrease of gelatinized potato starch.

Table 1. Degree of gelatinization of 5% potato starches suspension at various temperature

Starch	Temperature (°C)					
	50	55	60	65	70	75
Irish Cobbler	2.02	9.09	23.23	85.86	87.88	93.94
Shepody	2.13	5.32	25.53	82.98	86.17	88.30
Superior	8.16	18.37	37.76	87.76	90.82	92.86
Dejima	6.48	18.52	35.19	90.14	91.67	92.59

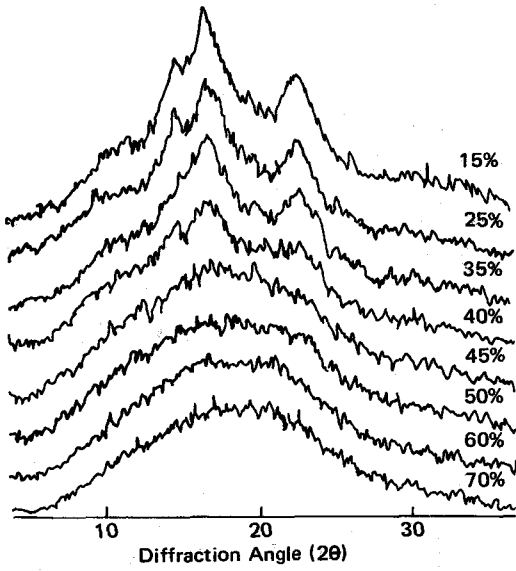


Fig. 6. X-ray diffraction patterns of gelatinized Irish Cobbler starch as a function of moisture content.

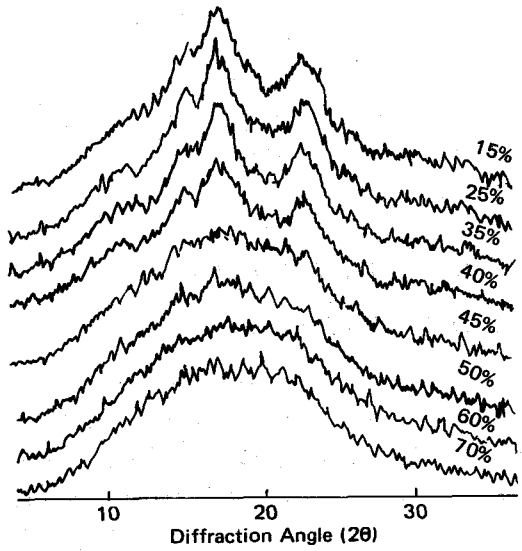


Fig. 7. X-ray diffraction patterns of gelatinized Shepody starch as a function of moisture content.

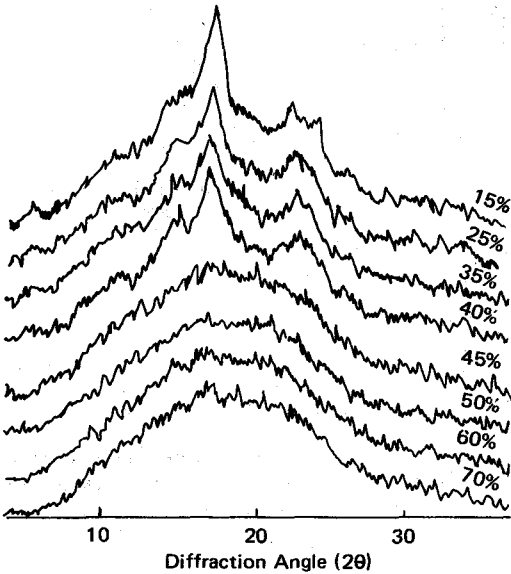


Fig. 9. X-ray diffraction patterns of gelatinized Dejjima Starch as a function of moisture content.

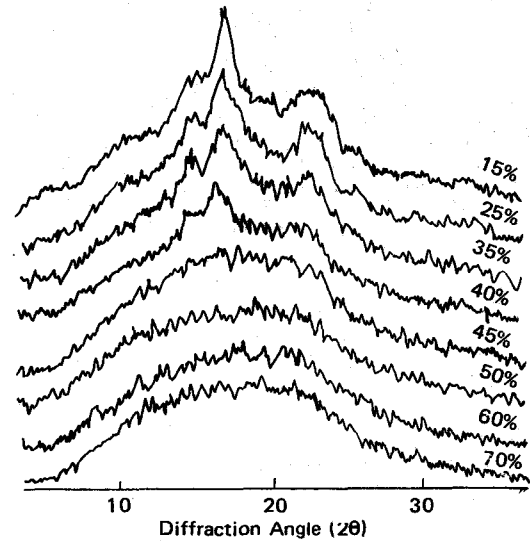


Fig. 8. X-ray diffraction patterns of gelatinized Superior starch as a function of moisture content.

65°C에서의 호화도는 남작 전분이 85.86%, 세풍 전분이 82.98%, 수미 전분이 87.76%, 대지마 전분이 90.14%로 남작 전분이 낮고 대지마 전분이 높았으나 75°C에서는

호화도가 88.30~93.94%로 남작 전분이 높고 세풍 전분이 낮게 나타나 온도 변화에 따라 품종간의 차이를 보였다.

Table 2. Degree of gelatinization of potato starches as a function of moisture content

Starch	Moisture content (%)							
	15	25	35	40	45	50	60	70
Irish Cobbler	32.69	53.73	68.52	72.81	82.41	85.57	86.54	91.67
Shepody	31.91	55.32	63.82	78.42	81.91	82.99	84.04	86.17
Superior	23.08	42.31	52.56	61.54	78.21	80.77	82.45	83.33
Dejima	25.52	55.56	63.64	71.72	83.83	88.89	88.90	91.91

2. 호화에 필요한 수분 함량

전분의 호화도는 수분 함량에 영향을 받게 되어⁸⁾, 일정 수분 이상에서는 호화도의 변화가 없게 되는데 이는 호화가 완료되기 때문이다. 전분의 호화에 필요한 수분 함량은 전분의 아밀로오스-아밀로펙틴의 비에 영향을 받게 된다⁹⁾. Takeda⁷⁾ 등은 아밀로오스는 아밀로펙틴보다 높은 온도에서 호화된다고 보고하였다. 따라서 아밀로오스 함량이 높은 경우 더 많은 물과 결합하게 되며 이에 따라 상당히 높은 수분하에서 호화가 일어나게 된다.

그림 6~9에서 보는 바와 같이 전분의 수분 함량을 조절한 다음 X-선 회절기에 의한 결정 구조의 변화는 전분의 수분 함량을 증가시키에 따라 호화도가 증가하였고, 수분 함량 45% 이상에서는 거의 변화가 없었다. 이는 호화가 거의 완료되었기 때문이다. 따라서 각 시료 전분의 완전 호화에 필요한 최저 수분 함량은 45%이다.

각 수분 함량에서의 전분의 호화도를 측정한 결과는 <표 2>와 같이 수분 함량 45%에서의 전분의 호화도는 납작 전분이 82.41%, 세풍 전분이 81.91%, 수미 전분이 78.21%, 대지마 전분이 83.83%로 대지마 전분이 높았고 수미 전분이 낮았으나 수분 함량 70%에서는 점질 감자 전분인 대지마와 분질 감자 전분인 납작이 91.91%, 91.67%로 비슷하였으며 중간질 감자 전분인 수미는 83.33%로 다른 품종보다 낮았다.

IV. 요약

분질 감자인 납작, 중간질 감자인 세풍과 수미, 점질 감자인 대지마로부터 전분을 분리하여 가열 온도에 따른 호화도와 호화에 필요한 수분 함량을 조사하였다.

감자 전분 현탁액(5%)의 호화에 필요한 최저 온도는 65°C이었다. 65°C에서의 호화도는 점질인 대지마 전분이 높고 분질인 납작 전분이 낮았으며 75°C에서는 분질인 납작 전분이 가장 높고 중간질인 세풍 전분이 가장 낮게 나타났다.

감자 전분의 호화에 필요한 최저 수분 함량은 45%이었으며 45~60%에서의 전분의 호화도는 점질인 대지마 전분이 분질인 납작 전분보다 높았으나 70%에서는 모든 품종이 거의 비슷하였다.

참 고 문 헌

- 1) 김경애, 김선민, 정란희 : 품종별 한국산 감자의 전분 특성 비교(I), 한국조리과학회지, 5, 53(1989).
- 2) 이혜수 : 조리과학, 교문사, p.155(1986).
- 3) Wilson, L. A., Birmingham, V. A., Moon, D. P. and Synder, H. E. : Isolation and characterization of starch from mature and soybeans, *Cereal Chem.*, 55, 661(1978).
- 4) Owusu-Ansah, J., Van de Voort, F. R. and Stanley, D.W. : Determination of starch gelatinization by X-ray diffractometry, *Cereal Chem.*, 59, 167(1982).
- 5) Birch, G.G. and Priestly, R.J. : Degree of gelatinization of cooking rice, *Stärke*, 25, 98(1973).
- 6) Owusu-Ansah, J., Van de Voort, F.R. and Stanley, D.W. : *Cereal Chem.*, 59, 169(1982).
- 7) Takeda, C. and Hizukuri, S. : Characterization of the heat dependent pasting behavior of starches: Studies on the gelatinization of starches, *Nippon Nogei Kagaku Kaishi*, 48, 663(1974).
- 8) Collison, P. and Chilton, W.G. : *J. Fd. Technol.*, 9, 309(1974).
- 9) Banks, W., Greenwood, C.T. and Muir, D.D. : *Stärke*, 26, 289(1974).