

아닐링 처리가 발벼와 논벼 찹쌀 전분의 호화에 미치는 영향

김 성 곤

단국대학교 식품영양학과

우리나라에서 장려되고 있는 찰벼는 발벼로서 일반계인 농립나1호, 논벼로서 일반계인 신선찰벼, 다수계인 한강찰벼와 백운찰벼가 있다. 김과 손¹⁾은 논벼인 찰벼를 대상으로, 김²⁾은 일반계 발벼와 다수계 논벼 찹쌀 전분의 일부 호화 성질에 대하여 보고하였다.

전분을 호호온도보다 낮은 온도에서 열처리하면 호화성질이 변하게 되는데 이러한 현상 즉 아닐링(annealing)은 비결정 부분의 재배열과 결정도의 일부 증가에 의한 것으로서 결정의 융점 근처의 온도에서 일어나게 된다.³⁾ 전분의 아닐링 처리에 대하여는 밀 전분⁴⁻⁶⁾, 쌀전분⁷⁾, 옥수수전분⁸⁻¹⁰⁾과 기타 전분³⁾에 대하여 보고되어 있다.

저자는 전보²⁾에서 일반계인 발벼 전분은 논벼 전분보다 호화온도가 빠르고 호화온도의 범위가 좁다고 보고하였다. 이 연구에서는 발벼와 논벼 찹쌀 전분의 아닐링 처리효과를 비교하므로써 두 전분의 차이를 이해하는 기초 자료를 만들고자 하였다.

실험재료 및 방법

실험에 사용한 찰벼는 발벼 1품종(농립나1호)과 논벼 3품종(신선찰벼, 한강찰벼와 백운찰벼)으로서 이들의 특징은 전보^{1, 2)}에서 설명하였다.

현미 전분은 전보¹⁾에서와 같이 알칼리 침지법으로 분리하였다. 전분 4mg을 시차주사열량기 시료 용기에 취하고 증류수 8mg을 넣은 다음 용기를 밀봉하고 25℃와 60℃에 24시간 보관하였다. 일정시간 보관후 시료 용기를 얼음물로 냉각시킨 다음 호화온도와 호화엔탈피를 시차주사열량기(Perkin-Elmer DSC-4, U.S. A.)로 구하였다. 이때 가열 온도 범위는 25℃~90℃,

가열속도는 분당 10℃이었다. 실험을 최소한 2회이상 반복하였다.

결과 및 고찰

찰벼 현미 전분의 아닐링 처리에 의한 호화온도와 호화엔탈피를 보면 표 1과 같다. 실온(25℃)에서 24시간 처리한 시료의 경우 호화온도와 호화엔탈피는 대조구와 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 이¹¹⁾의 멍쌀 전분에 대한 결과와 같은 경향이었다.

그러나 전분을 60℃에서 처리한 경우 호화개시온도(T_0)는 대조구보다 7~10℃, 호화종료온도(T_p)는 2~3℃ 높아졌다. 아닐링 처리한 농립나1호 전분의 호화개시온도는 논벼 시료보다 약간 낮았으나 호화종료온도는 현저히 낮았고 호화온도의 범위는 6.5℃로 논벼 전분보다 2~3℃정도 좁았다. 아닐링 처리에 의하여 전분의 호화온도가 높은 온도로 이동되며 호화온도의 범위가 좁아지는 현상은 멍쌀 전분^{7, 11)}, 밀 전분^{4, 5)}과 옥수수 전분⁸⁻¹⁰⁾에서도 보고되어 있다.

호화엔탈피는 아닐링 처리에 의하여 발벼 전분은 변하지 않았으나, 논벼 시료는 약 1cal/g정도 증가되었다. 이¹¹⁾는 멍쌀 전분의 경우 60℃에서 아닐링 처리에 의하여 호화엔탈피는 약 0.3cal/g정도 유의적으로 증가한다고 하였으나, Wirakartakusumah⁷⁾는 멍쌀 전분의 호화엔탈피는 아닐링 처리에 따라 변하지 않는다고 하였다. 옥수수 전분의 경우에는 50℃에서 처리하면 호화엔탈피는 증가되나^{8, 9)} 60℃에서는 약간 감소하는 경향을 보인다.¹⁰⁾

전분은 아닐링 처리에 의하여 비결정 부분의 전분 사슬의 재배열 그리고 결정도의 일부 증가 현상이 일어나게 되며 이에 따라 호화온도가 달라지게 된다.³⁾

Key words : Waxy rice, starch, annealing

매 전분의 경우 아닐링 처리에 의한 결정도의 증가 원인은 아밀로펙틴¹²⁾ 또는 아밀로펙틴과 아밀로오스의 상호작용^{9, 10)}에 의한 것으로 주장되고 있으나 아직 뚜렷하게 확립되어 있지 않은 실정이다. 본 실험에서 시료는 찹벼로서 전분은 아밀로펙틴만으로 구성되어

있다고 본다면 표 1의 결과 즉 아닐링 처리에 의하여 전분의 호화온도범위와 호화엔탈피의 변화가 발벼와 논벼 사이에 큰 차이를 보이는 것은 이들 전분의 아밀로펙틴의 구조가 서로 다름을 가리킨다고 볼 수 있다.

Table 1. Effect of annealing treatment on gelatinization of waxy brown rice starches

Brown rice starch	Annealing for 24hr at °C	T ₀ (°C)	T _p (°C)	ΔT (°C)	ΔH (cal/g)
Upland					
Nonglimna 1 (japonica)	Control	59.7	73.6	13.9	2.62
	25	59.7	73.4	13.7	2.62
	60	69.3	75.8	6.5	2.77
Lowland					
Shinsunchalbyeo (japonica)	Control	61.7	77.8	16.1	2.81
	25	62.3	78.6	16.3	2.87
	60	70.1	79.5	9.4	3.96
Hankangchalbyeo (Tongil)	Control	60.0	75.0	15.0	2.44
	25	60.3	74.8	14.5	2.39
	60	70.0	78.2	8.2	3.41
Baegunchalbyeo (Tongil)	Control	63.5	76.2	13.2	3.03
	25	63.1	76.2	13.1	2.88
	60	70.9	79.3	8.4	3.77

참 고 문 헌

1. 김성곤, 손정우 : 한국농화학회지, 33 : 105 (1990)
2. 김성곤 : 한국농화학회지, 34 : 77 (1991)
3. Kuge, T. and Kitamura, S. : J. Jpn. Soc. Starch Sci., 32 : 65 (1985)
4. Gough, B. M. and Pybus, J. N. : Staerke, 23 : 210 (1971)
5. Lorenz, K. and Kulp, K. : Staerke, 30 : 333 (1978)
6. Yost, D. A. and Hoseney, R. C. : Staerke, 38 : 289 (1986)
7. Wirakartakusumah, M. A. : Ph. D. thesis, University of Wisconsin, U. S. A. (1981)
8. Krueger, B. R., Knutson, C. A., Inglett, G. E. and Walker, C. E. : J. Food Sci., 52 : 715 (1987)
9. Krueger, B. R., Walker, C. E., Knutson, C. A. and Inglett, G. E. : Cereal Chem., 64 : 187 (1987)
10. Knutson, C. A. : Cereal Chem., 67 : 376 (1990)
11. 이수정 : 단국대학교 석사학위 논문 (1991)
12. Biliaderis, C. G., Page, C. M., Maurice, T. J. and Juliano, B. O. : J. Agric. Food Chem., 34 : 6 (1986)

Effect of annealing treatment on gelatinization of upland and lowland waxy brown rice starches

Sung-Kon Kim (Department of Food Science and Nutrition Dankook University, Seoul 140-714, Korea)

Abstract : Gelatinization temperatures of upland and lowland waxy brown rice starches annealed at 25° and 60°C for 24hr were investigated with differential scanning calorimetry. No annealing effect was observed at low temperature. The upland rice starch showed narrower range of gelatinization temperature upon annealing treatment at 60°C compared with the lowland rice starch. The enthalpy of gelatinization was not changed in case of the upland rice starch but was increased in case of the lowland one upon annealing.