

건열처리가 옥수수 전분의 성질에 미치는 영향

서정식·이만정*·김성곤**

영남전문대학 식품영양과, *효성여대 식품영양학과, **단국대학교 식품영양학과

초록 : 건열(130~220 °C) 처리가 옥수수 전분의 성질에 미치는 영향을 조사하였다. 표면 색도의 경우 L값과 a값은 큰 차이가 없었으나 b값은 열처리 온도의 상승에 따라 증가하였다. Blue value는 190 °C 이상에서 약간 증가하였고 물결합능력은 열처리 온도의 상승에 따라 증가하였다. 팽윤력은 시료간에 큰 차이가 없으나 90 °C에서의 팽윤력은 190 °C 이상의 시료에서 약간 감소하였고 용해도는 190 °C 이상에서 증가하였다. 190 °C 이상에서 고유점도의 상당한 감소, 전분결정도의 감소, 산 또는 효소에 의한 가수분해율의 뚜렷한 증가경향을 나타내었다(1992년 8월 3일 접수, 1992년 9월 27일 수리).

전분의 성질 또는 기능성을 물리적인 방법으로 변화 시키는데는 주로 가열 방법이 쓰이고 있는데, 전분의 가열처리는 저온(100 °C)에서 오랜시간 가열하는 수분-열처리(heat-moisture treatment)와 저수분 전분을 고온에서 열처리하는 건열처리(dry-heat treatment)로 구분된다. 전분을 제한된 수분상태에서 가열(수분-열처리)하면 전분의 성질은 크게 달라지게 된다.¹⁾ 전분은 수분-열처리에 의하여 입자내의 물리적 변화가 일어나며,²⁾ 수분-열처리한 전분입자는 두 가지의 조직적인 구조를 갖는 것으로 보고되어 있다.³⁾

전분의 건열처리에 대하여는 여러 연구⁴⁻¹⁰⁾가 있다. 전분을 건열처리하면 수분의 소실에 따라 흡열반응이 일어나는데, 이는 160 °C에서 종료된다.⁶⁾ Kainuma 등⁷⁾은 전분을 roaster로 처리한 경우 180 °C에서 전분의 rebranching과 repolymerization 현상이 일어남을 보고하였다. Ueno 등⁸⁾은 옥수수 전분(초기수분 6%)을 120~230 °C에서 8시간 처리하였을 때 전분의 텍스트린화는 2~3단계로 일어나지만 전분 성질의 뚜렷한 변화는 190 °C에서 일어난다고 하였다. Takahashi 등¹⁰⁾은 여러 전분을 differential thermal analysis(DTA)로 20~250 °C까지 가열처리 했을 때 200~220 °C에서 전분 구조의 붕괴를 동반한 텍스트린화와 230~250 °C에서 글루코오스 잔기가 분해되는 카라멜화 반응으로 구분되는 두 단계의 흡열반응이 관찰되었으며 텍스트린화가 일어나는 온도는 전분의 종류와 초기 수분함량에 따라 크게 영향을 받는다고 하였다. 전분을 건열처리하면 호화온도는 증가하고 최고점도는 감소하며,^{4,7)} 찬물에 대한 용해도는 증

가한다.^{5,7-10)} 이상의 건열처리에 대한 연구는 대부분이 일정 온도에서 가열시간에 따른 변화를 연구한 것으로서 서로 처리 방법과 전분의 초기 수분함량이 다르고 부분적인 성질만을 밝혀 아직도 건열처리에 따른 전분의 성질 변화를 이해하는데는 미흡한 실정이다.

이 연구는 저수분 전분을 텍스트린화 전단계까지의 열처리에 따른 전분의 성질 또는 기능성의 개선 가능성에 대한 연구의 하나로서, 옥수수 전분을 대상으로 가열온도가 전분의 성질에 미치는 영향을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

시료는 (주)두산곡산의 시판 옥수수 전분을 그대로 사용하였고 시료의 일반성분은 수분 11.4%, 조단백질 0.3%, 조지방 0.08%, 회분 0.1% 이었다.

전분의 가열처리

자체 제작한 bronze관(내경 1.4 cm, 외경 1.8 cm, 길이 20 cm)에 전분 18g을 채우고 봉한 다음 이를 air volume을 고정한 대류 oven(Model 845, GCA Co., U.S.A.)에 넣고 oven의 온도를 정확히 조절하여 간접가열방식으로 시료를 열처리하였다. 가열중 oven의 내부 온도 변화는 Fig. 1과 같다. 모든 시료는 50 °C에서 15분간 열평형시킨 후 곧바로 소정의 온도(130~220 °C)까지 가열하였으며 시료의 열평형을 위하여 각 시료가 도달한 최고온도에서 정확히 10분간 유지시켰으며 이 최고온도

를 편의상 시료의 가열온도로 하였다.

가열이 끝난 시료는 즉시 수도물로 급냉시키고 100 메쉬체에 내린 다음 50℃에서 수분함량 9.0%로 건조시켜 분석용 시료로 사용하였다.

이화학적 성질의 측정

시료의 표면색도는 색차계(color and color difference meter, Model ND-1001 DP, Japan)를 이용하여 Hunter system의 3자극치 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값으로 나타내었다. 전분의 요오드 반응은 Gilbert와 Spragg¹¹⁾의 방법에 따라 최대흡수 파장과 그때의 흡광도 그리고 blue value를 구하였다. 물결합능력은 Medcalf와 Gilles¹²⁾의 방법으로, 팽윤력과 용해도는 Kainuma 등¹³⁾의 방법에 따라 60~90℃의 온도 범위에서 측정하였다. 시료의 고유점도는 Greenwood¹⁴⁾의 방법으로 모세관형 점도계(Cannon-Fenske viscometer, No. 50 N75)를 이용하여 25℃에서 측정하였다. 전분의 X-선 회절도는 X-선 회절기(Rigaku Co., Japan)로 target Cu-K, voltage 35 kV, current 15 mA, time constant 1 sec, scanning speed 4°/min의 조건으로 회절각도 5°에서 40°까지 회절시켜 조사하였다.

산에 의한 가수분해

전분의 산처리리는 Biliaderis 등¹⁵⁾의 방법에 따라 200 ml 삼각플라스크에 시료 2g과 2.2 N HCl 80 ml를 가하고 항온진탕수조(35℃)상에서 120 rpm으로 시료 용액을

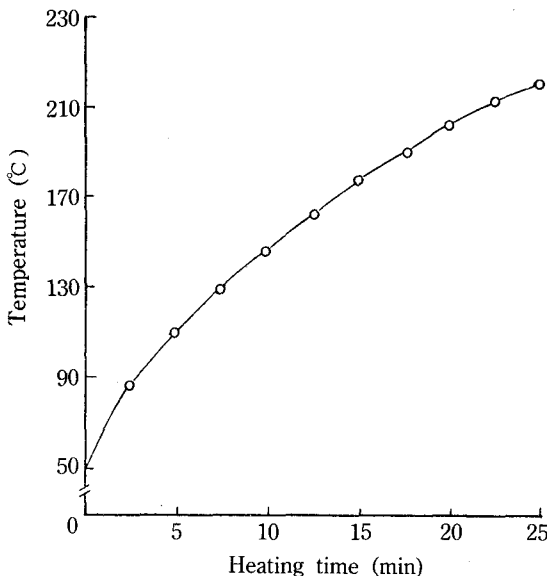


Fig. 1. Temperature profiles of mechanical convection oven during heating.

혼합하면서 산가수분해를 48시간 행하였다.

가수분해 도중에 반응액을 0.5 ml씩 취하여 50배로 희석하고 3000g에서 10분간 원심분리한 다음 상정액의 총당량을 페놀-황산법¹⁶⁾으로 구하고 이로부터 가수분해율을 계산하였다. 즉, 당용액 1 ml를 시험관에 취하고 5% 페놀 용액 1 ml와 95% 황산 5 ml를 넣고 잘 혼합한 다음 20℃ 항온수조에서 25분간 발색시킨 후 490 nm에서의 흡광도로부터 가수분해율을 계산하였다. 표준곡선은 0, 10, 20, 30 및 40 µg/ml의 글루코오스 용액을 시료액과 동일한 조건으로 처리하여 작성하였다.

효소에 의한 가수분해

전분의 효소에 의한 가수분해는 Lorenz 등¹⁷⁾의 방법에 따라 행하였다. 즉, 전분 160 mg을 100 ml 삼각플라스크에 취하고 에틸알코올 0.5 ml를 가하여 분산시킨 후 0.1 M acetate buffer(pH 4.3) 38.5 ml를 가하였다. 이것을 37℃에서 30분간 항온진탕수조를 이용하여 진탕시킨 다음 효소희석액 1.0 ml(3.0 units)를 가하여 120 rpm으로 진탕하면서 가수분해를 60분까지 행하였다. 이때 효소는 glucoamylase(AMG 300L, Novo Industries)를 이용하였으며 1분당 1 micro-mole의 말토오스를 가수분해하는 효소의 활성을 1 unit로 하였다.

가수분해도중에 반응액을 0.5 ml씩 취하여 끓는 증류수 7.5 ml에 가하고 끓는 물에 5분간 가열하여 효소 반응을 중단시킨 다음 즉시 얼음물로 냉각시키고 3000g에서 10분간 원심분리하여 그 상정액에 대하여 페놀-황산법으로 당을 정량하고 가수분해율을 계산하였다.

전분입자의 표면 구조 관찰

전분입자의 표면구조는 주사형전자현미경(scanning electron microscope, JEOL JSM-35, Japan)을 사용하여 관찰하였다. 시료전분을 양면접착테이프에 얇게 분산시키고 금으로 도금시킨 다음 15 kV, phototime 100초, 배율 3,000으로 관찰하였다.

결과 및 고찰

색도

건열처리 온도가 전분의 외관 색도에 미치는 영향을 보고자 색차계를 이용하여 L, a, b값을 측정된 결과는 Table 1과 같다. 가열온도 130~210℃ 시료들의 경우 L값과 a값은 원료 전분과 거의 차이를 볼 수 없었으나, 온도 증가에 따라 b값은 약간 감소하였고 색차는 약간 증가하였으며 그 경향은 190℃ 이상에서 보다 분명하였다. 220℃ 시료는 다른 시료들에 비하여 L값이 작았

으며 a값, b값과 색차는 210 °C 시료보다 오히려 약간 증가하였다.

색차 범위는 0~0.5, 0.5~1.5, 1.5~3.0이면 각각 trace, slight, noticeable 한 정도의 육안적인 차이에 해당한다. 따라서 130~170 °C 시료들의 경우 0.4~0.6의 색차를

기록하여 원료 전분과 비교하여 trace에 해당되므로 거의 색차이를 나타내지 않았으나 190 °C 와 210 °C 시료는 각각 0.9와 1.1의 색차값을 기록하여 slight에 해당하는 색차이를 보였다. 외관상 식별이 가능할 정도의 색변화를 가져온 220 °C 시료는 색차 1.5를 기록하여 noticeable에 속하는 색차이를 나타내므로 색차계상의 결과와 육안적인 관찰 결과와는 잘 일치하였다.

Table 1. Color and color difference of dry-heated corn starch

Heat treatment (°C)	Tristimulus color values ^{a)}			ΔE ^{b)}
	L	a	b	
Untreated	95.9	-1.3	4.1	-
130	95.8	-1.2	3.7	0.4
150	95.7	-1.3	3.5	0.6
170	95.8	-1.2	3.6	0.5
190	95.9	-1.2	3.2	0.9
210	95.8	-1.3	3.0	1.1
220	94.7	-0.8	3.4	1.5

^{a)} Color measurement recorded as L: lightness, +a: red, -a: green, +b: yellow, -b: blue.

^{b)} ΔE = $\sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$, calculated as differences between color values of untreated sample and those of treated sample.

Table 2. Blue value and λ_{max} of iodine complex for dry-heated corn starch

Heat treatment (°C)	Blue value	λ _{max} (nm)	A _{λmax}
Untreated	0.357	605	0.412
130	0.359	604	0.412
150	0.357	604	0.413
170	0.358	604	0.412
190	0.379	604	0.430
210	0.383	604	0.435
220	0.370	602	0.439

요오드반응

열처리 온도에 따른 시료 전분의 요오드반응 정도를 blue value, 최대흡광파장(λ_{max})과 이때의 흡광도(A_{λmax})로 분석한 결과는 Table 2와 같다. Blue value의 경우 130~170 °C 시료에서는 원료 전분의 값 0.357과 차이가 없었으나 170 °C 와 190 °C 사이에서 증가하여 210 °C 에서 최대치 0.383을 기록하였다. 220 °C 에서는 0.370을 기록하여 210 °C 보다 오히려 감소하였다. λ_{max}는 원료 전분 605 nm에서 210 °C 까지는 거의 변화가 없었으나 220 °C 의 경우 약간 감소하여 602 nm를 기록하였다. Takahashi 등¹⁰⁾은 칩전분의 경우 DTA상에서 180 °C 이상으로 열처리하면 λ_{max}와 blue value가 감소한다고 하였다.

A_{λmax}는 130~170 °C 시료에서는 변화가 없었으나 170 °C 와 190 °C 사이에서 상당히 증가하였고 blue value와는 달리 220 °C 까지 계속 증가하였다.

물결합 능력

전분의 물결합능력은 91% 이었으며 가열 처리에 의하여 증가하는 경향을 보였다. 즉, 물결합능력은 130 °C 에서 94%, 150 °C 에서 108%, 170 °C 에서 116%, 190 °C 에서 118%, 210 °C 에서 119%, 220 °C 에서 150%로서 170~190 °C 에서는 큰 차이가 없었으나 220 °C 에서는 크게 증가하였다.

팽윤력과 용해도

가열온도에 따른 전분의 팽윤력과 용해도는 Table 3과

Table 3. Swelling power and solubility of dry-heated corn starch

Heat treatment (°C)	Swelling power at °C				Solubility (%) at °C			
	60	70	80	90	60	70	80	90
Untreated	2.54	6.91	8.49	15.67	0.60	4.33	5.88	12.07
130	2.63	7.06	8.44	14.52	0.63	4.12	5.33	10.20
150	2.61	7.07	8.48	14.76	0.60	4.20	5.72	10.78
170	2.68	7.12	8.56	14.86	0.61	4.47	5.97	12.11
190	2.69	7.17	8.64	14.06	0.83	4.93	7.62	16.40
210	2.74	7.49	9.61	12.92	0.82	7.16	10.45	17.03
220	3.66	7.70	8.94	11.07	3.37	11.20	16.12	21.78

같다. 팽윤력과 용해도는 시료에 상관없이 측정온도 상승에 따라 모두 증가하였으며 특히 60℃와 70℃ 사이와 80℃와 90℃ 사이에서 급격히 증가하는 2단계의 형태를 나타내었다. 이러한 결과는 곡류 전분의 경우 호화온도인 60~70℃에서 제한된 팽윤, 낮은 용해도가 특징인 첫 단계와 85~90℃ 이상에서 일어나는 훨씬 큰 팽윤과 용해도가 특징인 두번째 단계로 구분되어진다는 보고^{18,19)}와 잘 일치하였다. 이러한 2단계 거동에 관하여 Leach 등²⁰⁾은 전분 입자내의 결합이 서로 다른 온도에서 완화하는 2종의 내부 결합이 존재함을 의미한다고 하였다.

팽윤력의 경우 60℃와 70℃에서는 원료 전분과 열처리 시료간에 거의 차이가 없었고 다만 220℃ 시료는 약간 높은 값을 보였다. 그러나 측정온도가 80℃로 높아지면 220℃ 시료의 값이 210℃ 시료의 값보다 줄어들었는데 이것은 팽윤력 측정이 1시간 동안 반응시키는 과정을 거치므로 이 동안에 열에 대한 안정성이 220℃ 시료가 다른 시료보다 저하함에 기인된 결과로 생각된다. 전분 용액의 이러한 열에 대한 안정성 저하는 측정온도가 90℃로 될 때 더욱 뚜렷하여져서 원료 전분에 비하여 열처리구의 팽윤력 저하를 볼 수 있었으며 열처리 온도가 높은 시료일수록 그 경향이 커져서 190℃ 이상에서는 팽윤력은 뚜렷하게 감소하였다.

용해도는 팽윤력과는 달리 측정온도에 상관없이 가열 온도 130~170℃ 시료들의 경우 원료 전분과 거의 차이를 나타내지 않았으나 가열온도가 190℃ 이상인 시료들의 경우 가열온도가 높아짐에 따라 용해도가 증가하였으며 특히 220℃ 시료에서는 매우 높은 값을 기록하였다. 이러한 용해도 증가현상은 용해도의 측정온도가 높아질수록 더욱 뚜렷하였다. 칩전분의 경우에도 덱스트린화 시작점(180℃ 부근)에서 부터 용해도가 크게 증가한다고 보고¹⁰⁾되어 있다.

팽윤력과 용해도의 관계를 보면 열처리구들이 원료 전분에 비하여 170℃ 까지는 큰 차이를 볼 수 없었으나

190℃ 이상의 시료들에 있어서는 동일한 팽윤력에 대한 용해도 상승이 뚜렷하였다. 이것은 본 실험조건에서 가열온도가 170℃ 이하의 처리에서는 열처리 정도가 전분의 팽윤력에 거의 영향을 주지 않는 온화한 열처리 조건이며 170℃와 190℃ 사이는 전분의 성질이 변화하기 시작하는 개시점이 됨을 의미하는 결과로 생각된다.

고유점도

고유점도는 묽은 용액내에서 고분자들의 이동에 대한 내부 마찰이나 저항의 측정으로 상대적인 분자의 크기나 형을 평가하는 기준이 되며 이는 주로 분자량, 사슬의 강직도, 용매의 성질에 좌우된다.²¹⁾ 열처리 온도에 따른 시료의 고유점도는 Table 4와 같다. 가열온도의 상승에 따라 고유점도는 감소하여 220℃에서 가장 낮은 값인 132 ml/g을 기록하였다. 그러나 130~170℃ 시료들의 경우 시료간의 고유점도 값의 차이가 거의 없었으나 170℃와 190℃ 사이에서 크게 감소하는 경향을 보였다. Takahashi 등¹⁰⁾도 각종 전분의 건열처리시 덱스트린화의 시작점인 180℃ 부근에서 부터 고유점도가 감소하기 시작하였다고 보고하였다.

Table 4. The values of intrinsic viscosity for dry-heated corn starch

Heat treatment (°C)	Intrinsic viscosity (ml/g)
Untreated	202
130	181
150	179
170	176
190	154
210	145
220	132

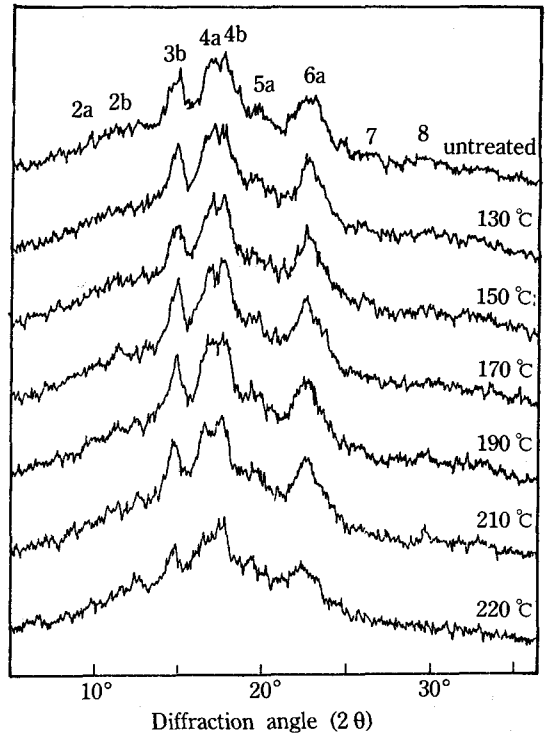


Fig. 2. X-ray diffraction patterns of dry-heated corn starch.

X-선 회절도

가열온도에 따른 전분 입자의 결정성 변화를 알아보기 위하여 X-선 회절도를 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 열처리정도에 관계없이 모든 시료는 회절각도(2θ) 15.0°, 17.0°, 17.7°, 23.0°에서 강한 peak를 보이고 있어서 전형적인 A 도형²²⁾을 유지하였다.

피크의 면적(높이)으로 보아 130~170 °C 사이에서는 원료 전분에 비하여 큰 차이를 보이지 않았으나 190 °C 이상으로 온도가 증가할수록 피크면적이 감소하였고 특히 220 °C 시료에서는 그 감소 정도가 현저하였다. 이러한 결과는 190 °C 이상에서는 온도 상승에 따라 결정화도가 감소하며 220 °C에서 결정화도의 상당한 감소가 있음을 가리킨다. 풍건 상태의 전분립을 가열 처리하는 경우에 180 °C에서는 결정성이 완전히 소실되지 않으나 210~220 °C에서는 결정성이 완전히 소실되는 것으로 알려져 있다.²³⁾

산에 의한 가수분해

열처리 시료의 산에 의한 가수분해 정도를 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 가열온도 130~170 °C 사이의 시료들은 원료 전분과 차이를 보이지 않았으나 190 °C 시료는 가수분해율이 뚜렷히 증가하였고 220 °C 시료는 다른 시료들과는 달리 반응 초기에 가수분해율이 급격히 증가하였다.

효소에 의한 가수분해

열처리한 전분의 glucoamylase에 의한 가수분해 정도는 Fig. 4와 같이 대체로 반응 초기에 가수분해율이 급

격히 증가하였고 일정 시간이 경과하면 그 값이 더 이상 증가하지 않고 평형에 도달하는 경향을 보였다.

시료들간의 가수분해율의 비교에서는 그림에 나타내지 않았으나 130~150 °C 시료는 원료 전분과 차이가 거의 없었다. 그러나 170 °C 시료에서 부터는 가수분해율이 뚜렷히 증가하였고 그 경향도 온도 상승에 따라 계속 증가하여 220 °C 시료에서 최대치를 기록하였다. 특히 220 °C는 다른 시료보다 매우 높은 가수분해율을 보여 주었으며 이는 산처리에 의한 결과(Fig. 3)와 비슷하였다.

전분입자의 표면구조

전분입자의 모양은 130~170 °C 시료에서는 원료 전분과 외관상의 차이를 볼 수 없었다. 그러나 190 °C와 220 °C에서 일부 입자의 균열과 입자 모양의 변화와 함물현상이 관찰되었지만 전반적으로 원래 입자 모양이 그대로 유지된 상태이었다. Ueno 등^{8,9)}은 옥수수 전분(초기수분 6%)을 가열하면 열에 의한 파손 입자는 190 °C에서 급격히 증가하여 210 °C까지는 점차적으로 입자 내부의 기체가 분출되고 입자 표면의 균열과 함물이 진행되며, 230 °C에서는 입자 모양이 변하면서 용융현상이 일어난다고 보고하였다.

이상의 결과를 종합하여 보면 옥수수 전분(초기 수분

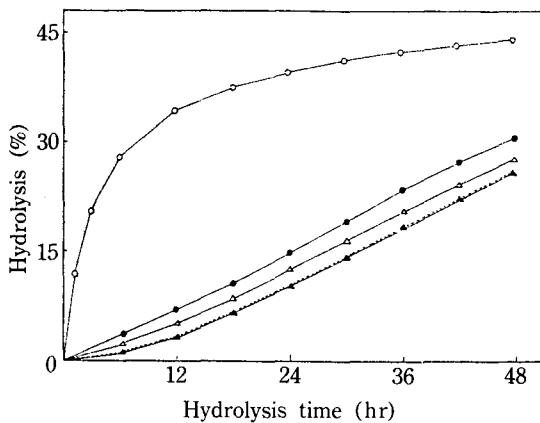


Fig. 3. Degree of acid hydrolysis of dry-heated corn starch.
 ▲—▲: Untreated, -----: 170 °C, △—△: 190 °C, ●—●: 210 °C, ○—○: 220 °C

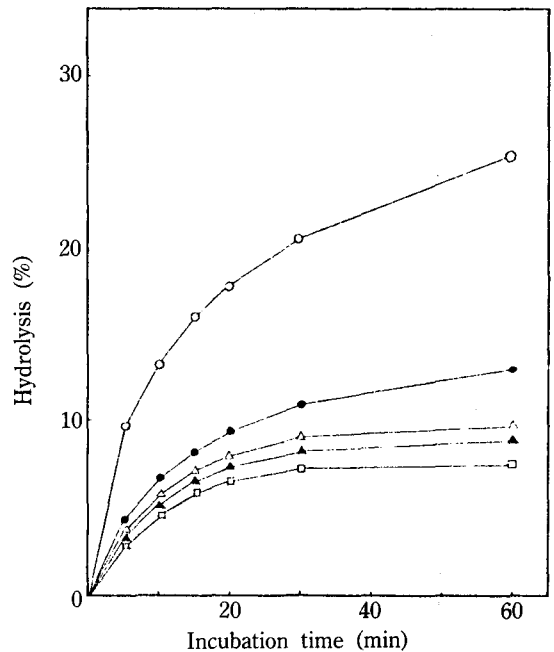


Fig. 4. Time course of digestion of dry-heated corn starch with glucoamylase.
 □—□: Untreated, ▲—▲: 170 °C, △—△: 190 °C, ●—●: 210 °C, ○—○: 220 °C

11.4%)을 130~220 °C 의 온도범위에서 열처리했을 때 전분의 성질들이 대체로 170~190 °C 에서 뚜렷한 변화를 시작하는 경향이였다. 이러한 결과는 옥수수 전분(초기 수분 6%)의 열처리에 의한 뚜렷한 성질의 변화는 190 °C 에서 일어난다고 한 Ueno 등^{8,9)}의 보고와 비슷한 경향이였다.

가열 온도에 따른 옥수수 전분의 리올로지 성질과 일정한 가열온도에서 가열 시간에 따른 전분의 성질은 따로 보고할 예정이다.

참 고 문 헌

1. Sair, L.: Cereal Chem., 40 : 8(1967)
2. Kuge, T. and Kitamura, S.: J. Jpn. Soc. Starch Sci., 32 : 65(1985)
3. Donovan, J. W., Lorenz, K. and Kulp, K.: Cereal Chem., 60 : 381(1983)
4. Goto, F.: J. Jpn. Soc. Starch Sci., 19 : 90(1972)
5. Sugimoto, M., Takagi, M., Suzuki, T. and Yoshii, H.: J. Jap. Starch Sci., 23 : 161(1976)
6. Collison, R. and Dickson, A.: Staerke, 23 : 45(1971)
7. Kainuma, K., Furukawa, T. and Suzuki, S.: J. Jpn. Soc. Starch Sci., 20 : 1(1973)
8. Ueno, Y., Izumi, M. and Kato, K.: Staerke, 28 : 77 (1976)
9. Ueno, Y., Izumi, M. and Kato, K.: Staerke, 29 : 329 (1977)
10. Takahashi, K., Shirai, K. and Wada, K.: Agr. Biol. Chem., 46 : 2505(1982)

11. Gilbert, G. A. and Spragg, S. P.: In "Methods in Carbohydrate Chemistry", Whistler, R. L. (ed.), Academic Press, Vol. 4, p. 168 (1964)
12. Medcalf, D. G. and Gilles, K. A.: Cereal Chem., 42 : 558(1965)
13. Kainuma, K., Miyamoto, S., Yoshioka, S. and Suzuki, S.: J. Jpn. Soc. Starch Sci., 23 : 59(1976)
14. Greenwood, C. T.: In "Methods in Carbohydrate Chemistry", Whistler, R. L. (ed.), Academic Press, Vol. 4, p. 179 (1964)
15. Biliaderis, C. G., Grant, D. R. and Vose, J. R.: Cereal Chem., 58 : 502 (1981)
16. Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. and Smith, F.: Anal. Chem., 28 : 350(1956)
17. Lorenz, K., Fong, R. Y., Mossman, A. P. and Saunders, R. M.: Cereal Chem., 55 : 830(1978)
18. Launay, B., Doublier, L. and Cuvelier, G.: In "Functional Properties of Food Macromolecules", Mitchell, J. R. and Ledward, D. A. (ed.), Elsevier Applied Science Publishers, London and New York, p. 58(1986)
19. 양영국, 이신영, 최국지: 한국농화학회지, 29 : 333 (1986)
20. Leach, H. W., McCowen, L. D. and Schoch, T. J.: Cereal Chem., 36 : 534(1959)
21. Leach, H. W.: Cereal Chem., 40 : 593(1963)
22. Zobel, H. F.: In "Methods in Carbohydrate Chemistry", Whistler, R. L. (ed.), Academic Press, Vol. 4, p. 109(1964)
23. 松田和雄: 澱粉科學 핸드ブック, 中村道徳, 鈴木繁男編集, 朝倉書店, p. 62(1977)

Effect of dry-heat treatment on properties of corn starch

Chung-Sik Suh, Mahn-Jung Lee* and Sung-Kon Kim** (Department of Food Science and Nutrition, Yeungnam Junior College, Taegu 705-037, Korea, *Department of Home Economics, Hysung Women's University, Kyungbuk 713-702, Korea, **Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea)

Abstract : Effect of dry-heat treatment (130~220 °C) on properties of corn starch was investigated. No significant changes of surface color and swelling power were observed. Blue value, water-binding capacity, solubility and degree of hydrolysis by acid or glucoamylase were increased; however, intrinsic viscosity and crystallinity were decreased as heating temperature was raised. Noticeable changes occurred between 170~190 °C.