

수산 연제품에서의 전분 이용 기술

이 남 혁
수산물이용연구부

서 언

전분은 수산 연제품에 폭넓게 이용되고 있는 부원료중의 하나이며, 탄력보강과 물성·품질의 개선, 증량, 신제품 개발 등의 목적으로 이용되고 있다. 수산 연제품의 탄력에 대한 전분의 보강 효과에 대해서는 전분의 기계적 강도, 보수성 등의 물리화학적 성질이 관계하고 있는 것이 확실시되고 있다.¹⁻⁴⁾ 전분의 물리화학적 성질은 그종류에 따라서 상이하므로 첨가된 전분의 종류에 따라서 수산 연제품의 물성이 다르게 나타나는 것은 당연할 것으로 사료된다. 그러나, 예를들어 (1) 수산 연제품의 탄력보강 또는 탄력이 최대가 되는 가열온도는 전분의 종류에 따라 다른가? (2) 장시간 가열을 하였을때 수산연제품의 물성 변화는 전분의 종류에 따라서 어떻게 다른가? (3) 전분의 종류에 따라서 수산 연제품의 탄력성, 강도, 보수성, 성택 등은 어느정도 다르게 나타나는가? (4) 120℃와 같은 고온가열(레토르트 가열)을 할때에는 어떤 전분이 적당한가? (5) 수산 연제품의 탄력보강 효과의 대,소는 전분의 어떤 성질이 관여하고 있는가? (6) 서로 다른 종류의 전분을 혼합하여 첨가하였을때의 수산 연제품의 탄력과 강도, 보수성은 어떠한가? (7) 같은 전분의 종류라도 입자의 크기에 따라서 수산 연제품의 탄력과 강도, 보수성 등에 차이가 있는가? (8) 저온 저장한 수산 연제품의 품질 노화는 전분의 종류에 따라서 다른가? 라고 하는 전분의 종류와 수산 연제품의 물성과의 관계에 대해서는 검토된 예가 적으며⁵⁻⁸⁾ 아직 해명되고 있지 않다.

따라서 이와같은 전분의 수산 연제품에의 효과를 밝히기 위하여 몇가지 검토를 하였으므로 그 결과에 대해서 소개하고자 한다. 또한 전분의 성질은 페이스트화 하였을때와 노화하였을 때와는 크게 다르므로 수산 연제품의 물성에 미치는 전분의 영향을 검토할 경우에 있어서는 가열직후(페이스트화)와 제품을 저온저장 하였을때(노화)를 구별하여 검토할 필요가 있다. 본 연구에 있어서는 가열직후의 수산 연제품의 물성에 미치는 전분 종류에 따른 영향에 대하여 소개하고자 한다.

1. 수산 연제품의 물성에 미치는 가열 온도의 영향

각종 전분을 첨가한 고기풀을 60-100℃의 각

온도에서 가열 하였을때의 젤리강도와 압출수분율, 백색도를 그림1에 나타내었다. 또한 압출수분율과 백색도는 전분 무첨가 시료의 값(그림2)을 100으로 하여 여기에 대한 비율로 나타내었다. 이 그림

• 전분첨가량 : 10% • 가열시간 : 40분간 ○ : 젤리 강도 △ : 압출 수분율 □ : 백색도

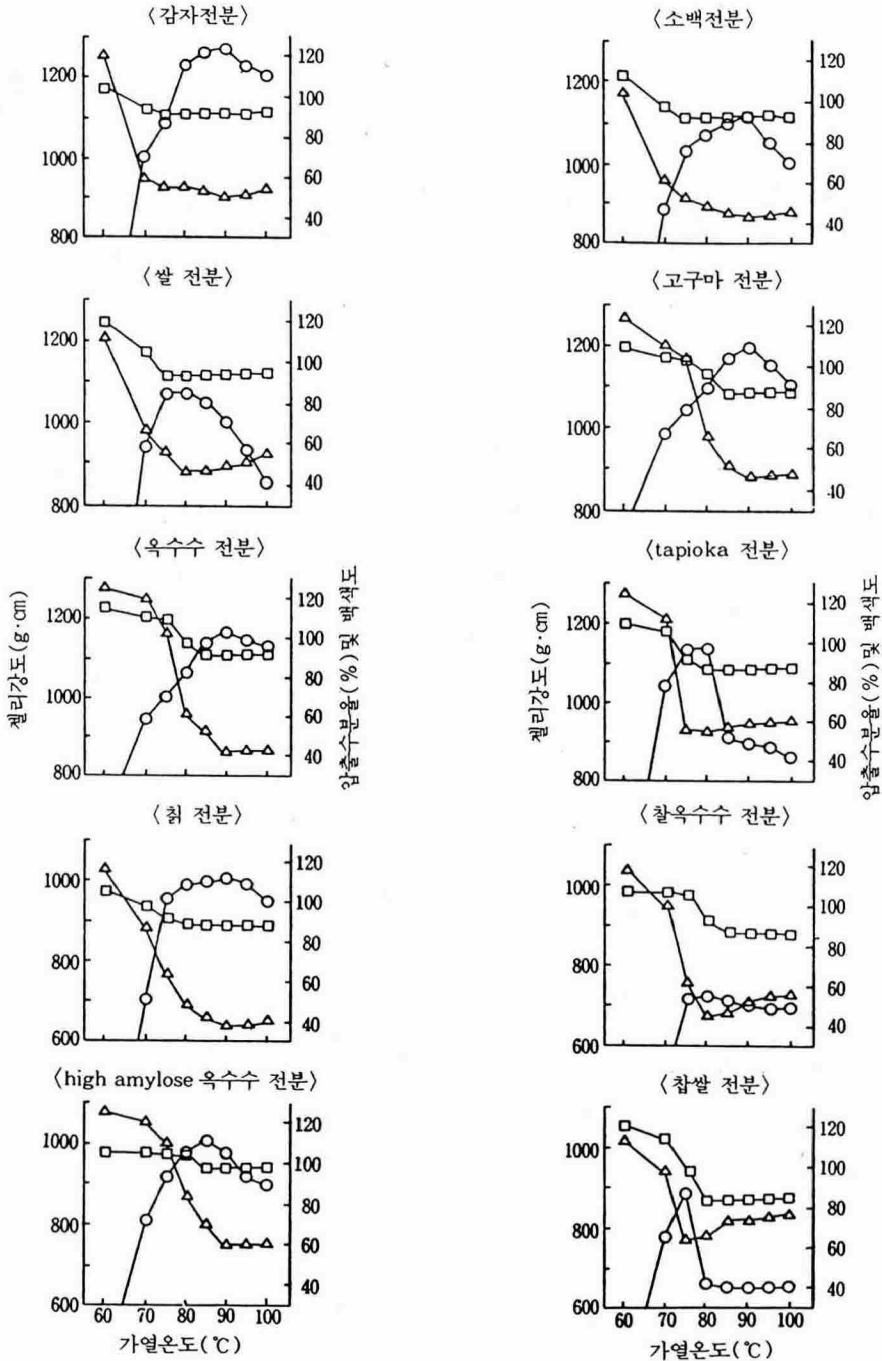


그림 1. 각종 전분을 첨가한 수산연제품의 물성에 미치는 가열온도의 영향

으로 부터 전분의 종류에 따라서 수산 연제품의 물성에 미치는 가열온도의 영향이 다르게 나타나고 있는 것을 알 수 있었다.

그중 하나는 전분의 종류에 따라서 수산 연제품의 젤리강도의 최대값을 나타내는 가열온도가 다르게 나타나는 것이다. 그 온도는 찹쌀전분 75°C, 쌀 및 tapioka 전분 75-80°C, 찰옥수수전분 80°C, high amylose 옥수수전분 85°C, 소맥전분, 고구마 전분, 옥수수전분, 칩전분은 90°C 였다.

또한 그림 3에 제시한 것과 같이 전분의 종류가 같은 경우 그 입경이 다르더라도 젤리강도의 최대가 되는 가열온도에는 차이가 없었다.

어떤 종류의 전분 첨가 시료에서도 젤리강도의 최대값을 나타내는 온도대가 압출수분율에 있어서도 거의 최소값을 나타내고 있으며, 이 온도 보다도 가

열온도가 높으면 젤리강도는 약간 감소하였으며 압

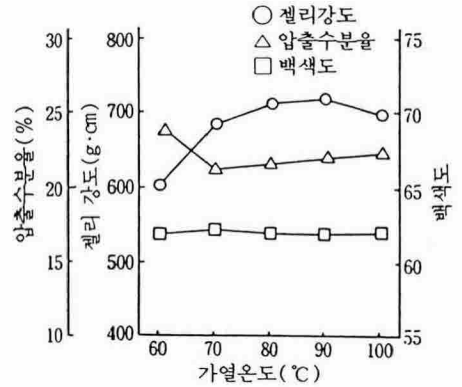


그림 2. 전분 무첨가 수산 연제품의 물성에 미치는 가열온도의 영향

· 전분첨가량 : 10% · 가열시간 : 40분간
○ 젤리강도 △ 압출수분율 □ 백색도

[입자의 크기]

- 감자전분 대입자 : 입경 40μm 이상
중입자 : 입경 40~10μm
소입자 : 입경 10μm 이하
- 소맥전분 대입자 : 입경 20~5μm
소입자 : 입경 4~2μm

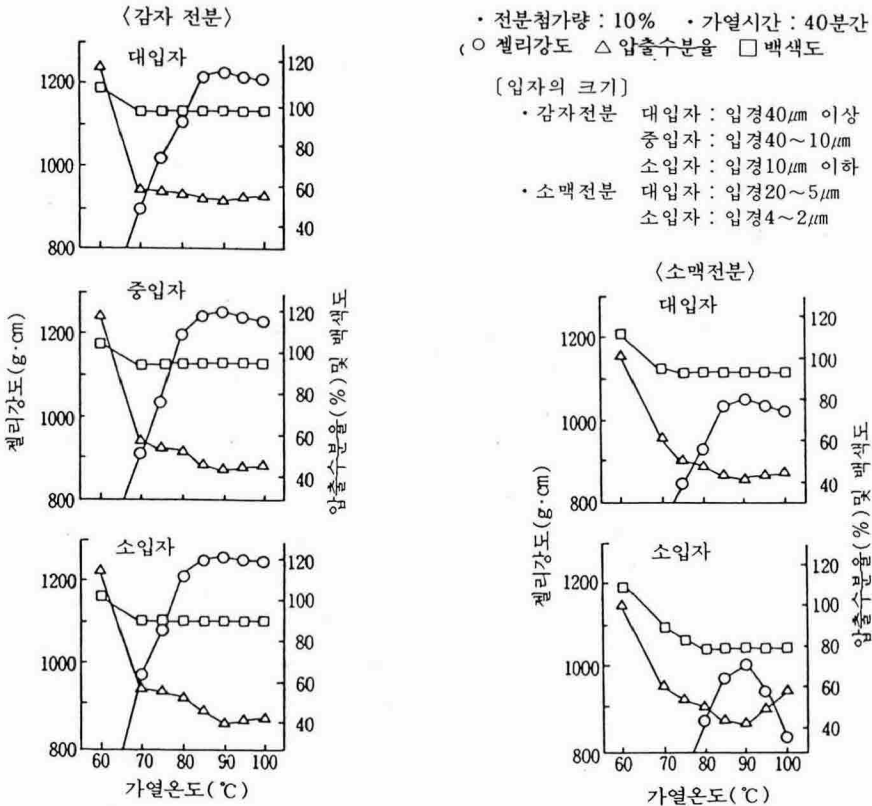


그림 3. 입경이 다른 전분을 첨가한 수산 연제품의 물성에 미치는 가열온도의 영향

출수분율은 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 높은 온도에서 가열 하였을 경우 전분입자가 변형 되었거나 파괴되어 있는 것이 관찰 되었다.

이들의 결과로부터 전분이 보수성을 갖는 입자로서 존재할 때에는 젤리강도가 크게 증가되며, 입자가 파괴되어 보수성이 약하게 되면 젤리강도가 저하하는 현상을 나타내고 있으며 전분입자의 성상이 젤리강도에 크게 영향을 미치고 있는 것이 확인되었다.

두번째로 알수있는 것은 전분의 페이스트화 개시 온도(압출 수분율과 색차계에 의한 백색도가 100 이하 일때의 온도)가 종류에 따라서 상이하다는 것이다. 그 온도는 감자, 소맥, 칩전분은 70°C, 쌀, tapioka, 찹쌀 전분은 75°C, 고구마, 옥수수, 찹옥수수 전분은 80°C, high amylose 옥수수 전분은 85°C 였다.

또한 그림 3에 제시한 것과 같이 전분의 종류가 같으면 그 입경이 다르더라도 페이스트화 개시 온도에는 차이가 없었다. 고기풀중의 전분의 페이스트화 개시 온도는 전분으로만 처리하여 측정된 페이스트화 개시 온도와는 다르게 나타나고 있는 것을 알았다. 예를들면, 표1에 제시한 것과 같이 휘토페이스트법으로 측정된 페이스트화 개시온도¹²⁾

와 비교하여 8-15°C 높게 나타나고 있다.

전분이 페이스트화를 시작할때의 온도는 전분을 둘러싼 환경에 따라서 다르다고 알려지고 있다. 다량의 물과 함께 측정된 휘토페이스트법 등과 비교하여 수산 연제품중에서는 정지상태에서 가열하는 점,¹³⁾ 페이스트화 할때에는 주위에 물의 양이 적은 점,¹⁴⁾ 식염이 존재하는점^{15, 16)} 등이 원인이라고 생각되어진다. 예를들면, 전분을 수산연제품과 같은 농도(약 3%)의 식염용액중에서 가열하여 측정된 페이스트화 개시온도는¹⁵⁾ 식염이 존재하지 않은 용액중에서의 온도¹²⁾와 비교하여 약 8°C 높은 것으로 보고되고 있다. 고기풀에 첨가된 전분은 페이스트화 됨에 따라서 수산 연제품의 탄력보강 효과¹²⁾를 가져오므로 전분의 페이스트화의 개시온도란 수산 연제품의 탄력보강을 시작하는 온도이기도 하다.

따라서 표 1에는 각종 전분의 수산 연제품의 탄력보강을 개시하는 온도와 젤리강도의 최대가 되는 온도를 나타내었다.

전분을 첨가한 고기풀은 탄력보강을 개시하는 온도 이상에서 가열하는 것이 필수조건이며 또한 젤리강도의 최대가 되는 온도에서 가열하는 것이 전분의 효과를 최대한 발휘할 수 있는 조건이라고 생각된다.

표 1 수산 연제품의 탄력에 미치는 각종 전분의 가열온도 특성

전 분	수 산 연 제 품		휘토페이스트법에 의한 페이스트화 개시온도
	탄력보강개시온도 (페이스트화개시온도)	젤리강도가 최대가 되는 온도	
감 자	70°C	90°C	61.0°C
고 구 마	80	90	65.8
옥 수 수	80	90	66.8
소 맥	70	90	58.0
쌀	75	75-80	54-59.8
칩	70	90	
tapioka	75	75-80	65.4
찰 옥 수 수	80	80	71.8
찹 쌀	75	75	58.6
high amylose 옥 수 수	85	85	

1995년 부터 상미기한의 표시방법이 도입되어 상미기한을 늘리기 위하여 가열시간을 길게하는 경향이 있다. 따라서 다음으로 장시간 가열을 하였을 때의 수산 연제품의 물성의 변화는 전분의 종류에 따라서 다른점이 있는가를 조사하였다.

2. 수산연제품의 물성에 미치는 가열 시간의 영향

각종 전분을 첨가한 고기풀을 각각의 전분의 젤

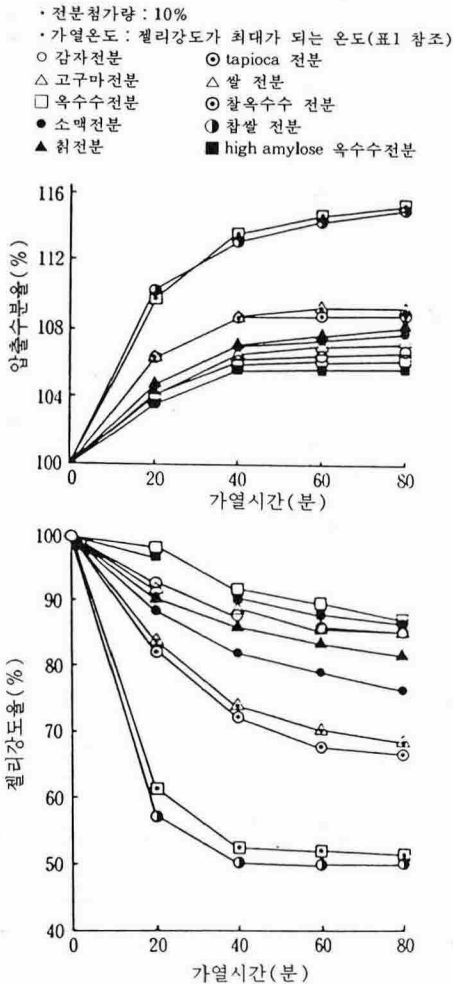


그림 4. 각종 전분을 첨가한 수산 연제품의 물성에 미치는 가열시간의 영향

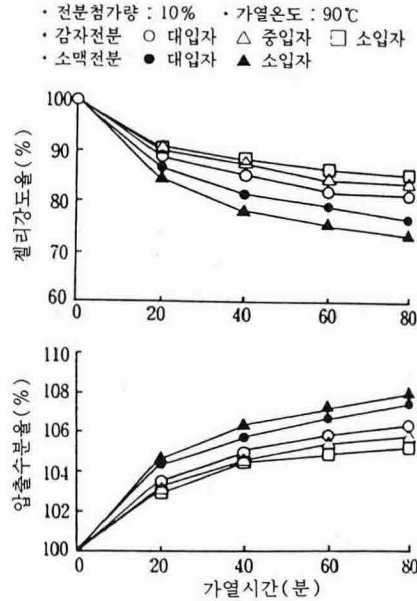


그림 5. 입경이 다른 전분을 첨가한 수산연제품의 물성에 미치는 가열시간의 영향

리강도의 최대가 되는 온도에서 가열하고 고기풀의 중심온도가 그 온도로 되어서 부터 가열을 계속하였을 때의 젤리강도와 압출수분율의 변화를 그림 4에 나타내었다. 이들의 물성치는 고기풀의 중심부의 온도가 가열온도에 도달하였을 때의 값을 100으로 하여 여기에 대한 비율로 나타내었다.

이 그림으로 부터 어떤 종류의 전분을 첨가한 시험구에 있어서도 가열시간의 경과와 함께 젤리강도는 저하되었으며 압출수분율은 증가되었다. 즉, 전분을 첨가한 수산연제품의 탄력보강 효과를 최대한 발휘하기 위해서는 고기풀의 중심부가 가열온도(젤리강도가 최대가 되는 온도)와 같은 온도로 되었을 때에 종료 시키는 것이 가장 양호한 것으로 나타나고 있다.

젤리강도의 최대가 되는 온도가 75-80℃에 있는 전분이 85-90℃에 있는 전분보다도 물성의 변화가 크게 나타나는 경향이였다.

또한 최대 젤리강도가 되는 가열온도가 75-80℃

에 있는 전분중에서 물성변화가 크게 나타난 것은 찹쌀 및 찰옥수수 전분이었으며 쌀 및 tapioka 전분은 그변화가 작게 나타났다. 한편, 최대 젤리강도가 되는 가열온도가 85-90℃에 있는 전분중에서 물성변화가 크게 나타난 것은 소맥전분이었으며 다음으로 칩, 감자, 고구마 전분의 순으로 그 변화가 작게 나타났으며, 옥수수 및 high amylose 옥수수 전분은 그 변화가 가장 작았다.

그림 5에 나타낸 것과 같이 전분의 종류가 같더라도 그 입경이 다르면 젤리강도 및 압출수분율의 변화에 대한 영향이 다르게 나타났다. 예를들면, 감자전분에서는 소입자가 대입자 보다는 물성변화가 작았다. 그러나 소맥전분에서는 감자전분의 경우와는 반대로 대입자 쪽이 물성변화가 작았다.

다음은 최대 젤리강도를 나타낼때의 온도에서 가열하였을때, 전분의 종류에 따라서 수산 연제품의 탄력, 강도, 보수성, 설택은 어느정도 다르게 나타나는지에 대하여 조사하였다.

3. 수산 연제품의 물성에 미치는 전분의 종류에 따른 영향

각종 전분을 첨가한 고기풀을 각각의 최대 젤리강도가 되는 온도에서 가열 하였을 때의 젤리강도, 소프트감, 압출수분율, 백색도를 표2에 제시하였다. 또한 각각의 처리구에서 얻어진 값은 전분 무첨가 시료의 값을 100으로 하여 이에 대한 비율로 나타내었다.

젤리강도가 가장 높으며 탄력이 강한 것은 감자, high amylose 옥수수, 고구마, 옥수수 전분이었으며, 다음으로 칩, 소맥, 쌀, tapioka 전분이었고, 가장 탄력이 약한 것은 찹쌀, 찰옥수수 전분이었다. 또한 소프트감이 가장 양호하였던 것은 찰옥수수, 찹쌀 전분이었으며 다음으로 쌀, tapioka, 칩, high amylose 옥수수, 옥수수, 고구마, 감자 전분이었고 가장 딱딱하였던 것은 소맥 전분이었다.

표 2 각종 전분의 수산연제품의 물성에 미치는 영향

전 분	젤리강도	소프트감	압출수분율	백색도
무 첨 가	100%	100%	100%	100%
감 자	186	53	46	91
high amylose 옥수수	186	55	65	95
고 구 마	182	54	35	83
옥 수 수	181	55	38	90
칩	176	56	36	83
소 맥	172	50	41	86
쌀	171	58	41	86
tapioka	170	57	48	83
찹 쌀	135	60	61	94
찰 옥 수 수	120	61	52	86
감자(소입자)	189	55	44	82
(중입자)	167	61	49	92
(대입자)	156	63	58	93
소맥(소입자)	164	56	43	77
(대입자)	159	55	42	89

압출수분율이 가장 적으며 보수성이 뛰어난 것은 옥수수, 칩, 고구마 전분이었으며 다음으로 tapioka, 감자, 소맥, 쌀전분 이었고 가장 보수성이 결여되었던 것은 high amylose 옥수수, 찹쌀, 찰옥수수 전분이었다.

표 3 전분 무첨가 수산연제품의 물성에 미치는 가열온도의 영향

	가열온도(℃)			
	75	80	85	90
젤리강도(g cm)	685	722	720	725
압출수분율(%)	23.5	22.7	22.0	22.0
소프트감(°)	41.3	40.8	40.0	40.5
백색도	63.0	62.4	62.5	62.3

백색도에 있어서 가장 양호하였던 것은 high amylose 옥수수, 찹쌀, 감자, 옥수수 전분 이었으며, 다음으로 소맥, 쌀, 찰옥수수 전분이었고 가장 백색도가 불량하였던 것은 고구마, 칩, tapioka 전분이었다.

전분입자의 크기에 따른 물성의 영향은 전분의 종류에 따라서 다르게 나타났다. 즉, 감자전분에서는 소입자가 대입자 보다도 젤리강도는 높았으나 소프트감, 압출수분율, 백색도는 불량하였다. 한편, 소맥전분에서는 대입자가 소입자 보다 백색도는 양호하였으나 그외에는 입자의 크기에 따른 차이는 거의 인정되지 않았다.

또한 각종 전분을 첨가한 수산 연제품의 젤리강도 및 압출수분율, 소프트감, 백색도의 관계에 있어서 서로간의 상관관계는 인정되지 않았다. 이와 같은 것은 수산 연제품에 전분을 사용할 경우 주의를 하여야 할 것으로 사료된다. 즉 수산 연제품의 물성을 보강, 개선할 경우 각각의 전분의 특성을 잘 파악한후 전분을 선택할 필요성이 있다. 예를들어 탄력을 보강할 경우는 감자, 고구마, 옥수수 전분을 사용하는 것이 좋으며, 보수성을 보강하기 위해서는 옥수수, 칩, 고구마 전분, 소프트감을 보강하기 위해서는 찰옥수수, 찹쌀 전분, 백색도를 보강하기 위해서는 high amylose 옥수수, 찹쌀, 옥수수 전분을 각각 선택하여 사용하는 것이 바람직하다. 즉, 이것은 개개의 전분의 특성에 맞춘 사용방법을 선택할 필요가 있다는 것을 의미하고 있다.

수산연제품 중에서 casing 가마보코 또는 특수 포장 가마보코중 pH가 5.5 이하, 또는 그 수분활성이 0.94이하인 제품, 중심온도가 120℃에서 4분간 가열한 제품, 또는 이와같은 동등이상의 효력이 있는 방법으로 살균한 제품에 대해서는 상온 유통하여도 좋은 것으로 되어있다.¹⁷⁾

따라서 상온유통 가능한 수산 연제품의 개발을 위한 일환 으로서 120℃와 같은 고온가열(레토르트 가열)을 할때에는 어떤 종류의 전분이 적합한지에 대하여 조사하였다.

4. 수산 연제품의 물성에 미치는 고온 가열의 영향

각종 전분을 첨가한 고기풀을 가열온도 122℃로 하여 그중심부의 F_0 값이 4가 되도록 가열 하였을 때의 젤리강도, 소프트감, 압출수분율, 백색도를 표 4에 나타내었다. 또한 각각의 측정값은 전분 무첨가시료의 값을 100으로 하여 여기에 대한 비율로 나타내었다.

표 4 각종 전분을 첨가한 수산 연제품의 물성에 미치는 고온가열의 영향

전 분	젤리강도	소프트감	압출수분율	백색도
무 첨 가	100%	100%	100%	100%
감 자	263	74	59	95
고 구 마	248	74	60	86
옥 수 수	248	75	57	91
소 맥	214	72	57	95
tapioka	201	76	70	81
쌀	179	81	80	92
감자(소입자)	266	74	50	85
(중입자)	237	74	52	92
(대입자)	230	76	56	93
소맥(소입자)	202	77	81	82
(대입자)	207	76	72	84

* 전분첨가량 : 10%

* 가열조건 : 122℃, 25분간 가열($F_0=4$)

** 무첨가 : 젤리강도(298g cm), 소프트감(33.45°)
압출수분율(34.38%), 백색도(58.0)

일반적으로 같은 전분을 첨가한 경우 고온가열을 한 것은 85-90℃ 가열을 한 것과 비교하여 젤리강도, 소프트감, 백색도가 불량하였으며 압출수분율이 크게증가하여 관능적으로도 딱딱하면서도 부서지기 쉬운 식감을 느꼈으며 약간 황색에 가까운 제품이 되었다.

또한 이 표에서 알 수 있듯이 전분을 첨가한 고기풀을 $F_0=4$ 의 조건으로 가열했을 때의 전분의

종류에 의한 젤리강도와 부드러움의 대, 소의 순위는 각각의 젤리강도가 최대가 되는 온도에서 가열하였을 때의 순위(표 2)와 같은 결과였다. 그러나 압출수분율은 쌀전분이 가장 크게 나타났으며 tapioka, 고구마, 감자, 옥수수, 소맥 전분의 순으로 작게 나타나 최대의 젤리강도가 되는 가열온도에서의 대, 소의 순위와는 다르게 나타났다.

표4에 제시한 것과 같이 전분의 종류가 같으면 그입경의 크기에 의한 젤리강도와 소프트감, 압출수분율, 백색도의 대, 소의 순위는 최대의 젤리강도가 되는 온도에서 가열한 경우와 같은 경향이였다.

이와같이 전분의 종류에 따른 젤리강도와 소프트감의 대, 소의 순위가 100℃ 이하의 가열온도의 경우와 120℃의 고온가열의 제품의 젤리강도를 크게 하기 위해서는 100℃ 이하의 가열온도에서 젤리강도를 높여주는 전분, 예를들어 감자, 고구마, 옥수수 전분을 사용하는 것이 바람직하다.

지금까지 설명한 사항으로 부터 수산 연제품의 젤리강도 등의 물성은 첨가한 전분에 따라서 크게 영향을 받는 것이 확인 되었다.

따라서 다음에는 이러한 물성, 특히 탄력 보강효과와 대, 소는 전분의 어떤성질이 관여하고 있는지에 대해서 조사하였다.

5. 수산 연제품의 물성과 전분의 물리 화학적 성질과의 관계

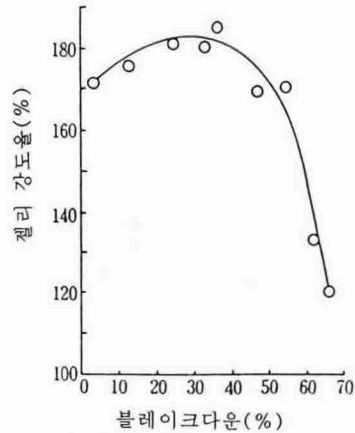
전분의 페이스트화 특성의 해석에는 아미로그래프가 많이 이용되고 있으므로 그 페이스트화 특성을 아미로그래프로 측정하여 수산 연제품의 젤리강도와와의 관계에 대하여 조사하였다.

표 5에는 아미로그래프의 특성치로서의 브레이크다운 값을 나타내었다. 또한 그림 6에는 각각의 전분의 브레이크다운 값과 이들 전분을 첨가한 수산 연제품의 젤리강도와와의 관계를 나타내었다. 또한 젤리강도는 전분 무첨가 시료의 값을 100으로 하여 여기에 대한 비율로 나타내었다.

표 5 각종 전분의 브레이크다운과 팽윤도

전 분	브레이크다운	팽윤도
감 자	35.16	80.0ml/g
고 구 마	23.81	41.0
옥 수 수	31.65	33.2
츄	12.81	41.0
소 맥	1.47	30.4
쌀	53.00	23.5
tapioka	46.55	82.0
참 쌀	61.54	91.0
찰 옥 수 수	64.37	81.0
high amylose옥수수		17.6

* 브레이크다운 = (최고점도 - 95℃에서 10분간 가열후의 점도) / 최고점도 x 100



- 수산연제품 : 전분첨가율 10%
- 가열조건 : 젤리 강도가 최대가 되는 온도에서 40분간(표 1 참조)

그림 6. 전분의 브레이크다운과 전분첨가 수산연제품의 젤리강도와와의 관계

이 그림의 결과로 부터 브레이크다운 값이 20-40%의 전분을 첨가한 수산 연제품은 젤리강도가 가장 높게 나타났으며 60% 이상의 전분을 첨가한 것은 급격히 저하됨을 알수 있었다.

브레이크다운은 팽윤한 전분입자가 붕괴했기 때문에 사료되며 브레이크다운 값이 큰 전분은 작은 것과 비교하여 전분 입자의 파괴가 현저함이 관

차되고 있다. 이들의 결과로 부터 브레이크다운 값이 크며 입자가 파괴되기 쉬운 전분은 수산 연제품의 젤리강도의 보강효과가 작다고 사료된다.

다음은 전분의 보수력과 수산 연제품의 젤리강도와와의 관계를 조사하였다.

각각의 전분의 보수력(팽윤도, 표 5)과 그들의 전분을 첨가한 수산 연제품의 젤리강도와의 사이에서는 서로 영향을 미치는 것과 같은 관계는 인정되지 않았다. 이들의 결과로 부터 수산 연제품의 젤리강도에 영향을 미치고 있는 전분의 성상은 보수력 보다는 기계적 강도에 있는 것을 시사하고 있다.

여기까지는 고기풀에 1종류만의 전분을 첨가하여 전분의 종류에 의한 수산 연제품의 물성에 미치는 영향에 대하여 검토한 결과를 소개하였다. 최근의 수산 연제품은 2종류의 전분, 예를들면 감자와 소맥전분을 혼합하여 첨가한 제품도 많이 생산되고 있다.

따라서 다음으로 서로 다른 종류의 전분을 혼합하여 첨가하였을 때의 수산 연제품의 탄력과 강도, 보수성은 어떠한지에 대해서 조사 하였다.

6. 2종류의 전분을 혼합하여 첨가한 수산 연제품의 물성

우선 감자전분과 소맥전분을 여러 비율로 혼합하여 첨가한 수산 연제품의 젤리강도와 소프트감, 압출수분율을 그림 7에 나타내었다.

감자전분만을 첨가한 시료는 소맥전분만을 첨가한 것과 비교하여 젤리강도와 부드러움, 압출수분율이 크게 나타났다. 또한 감자전분에 대한 소맥전분의 혼합비율이 많아질수록 이들의 물성치는 작게 나타났다.

같은 방법으로 감자전분과 옥수수전분, 감자전분과 찹쌀전분을 여러 비율로 혼합하여 첨가한 수산 연제품의 젤리강도와 소프트감, 압출수분율을 그림 8에 나타내었다. 이들의 물성치는 감자전분과 소맥전분을 혼합하여 첨가한 경우와 같은 경향이 나타

났다. 즉, 젤리강도와 소프트감, 압출수분율이 큰 전분에 대한 이들의 물성치가 작은 전분의 혼합비율이 많을수록 이들의 물성치는 작게 나타났으며, 특정의 혼합비율에 있어서 최대치와 최소치를 나타내지 않았다.

· 전분첨가량 : 15% · 가열조건 : 90℃, 30분간

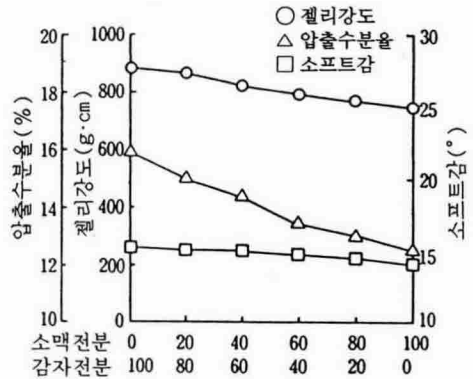


그림 7. 2종류의 전분을 첨가한 수산연제품의 물성

따라서 다른 젤리강도와 압출수분율을 갖는 전분을 혼합하여 첨가한 수산연제품의 이들의 물성치는 가산적인 것으로 생각된다. 이와같은 것은 다른 전분을 적당히 혼합함으로써 수산 연제품의 젤리강도와 소프트감, 압출수분율 등의 물성을 어느정도 조정할수 있는 가능성이 시사되었다.

이상 수산 연제품의 물성에 미치는 각종 전분의 영향을 소개 하였다. 전분은 수산연제품의 물성에 여러가지 영향을 부여하고 있는 것으로 밝혀졌다. 그러나 전분의 수산 연제품의 물성에 미치는 영향에 대해서는 젤리강도, 압출수분율, 소프트감 등의 물성의 현상면으로 밖에 밝혀지고 있지 않다. 전분은 페이스트화를 함으로써 수산 연제품의 물성에 영향을 미치고 있지만, 이 페이스트화의 상태가 단백질에 의해서 영향을 받는 것으로 보고되고 있다.

앞으로는 수산 연제품의 물성에 미치는 전분의 영향을, 구성하고 있는 어육 단백질과의 관계로 부터 검토할 필요가 있을 것으로 생각된다.

· 전분첨가량 : 15% · 가열조건 : 90℃, 30분간

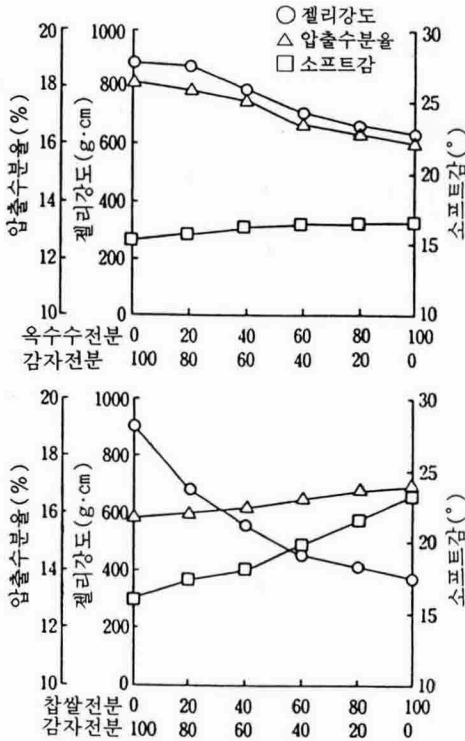


그림 8. 2종류의 전분을 첨가한 수산연제품의 물성

참 고 문 헌

- 1) 山澤正勝 : 日水誌, 57, 965(1991)
- 2) 岡田 稔·山崎惇子 : 日水誌, 25, 435(1959)
- 3) 岡田 稔·山崎惇子 : 日水誌, 25, 440(1959)
- 4) 山下民治·米田達雄 : 日食工誌, 36, 214(1989)
- 5) 志水 寛·清水 亘 : 日水誌, 20, 895(1955)

- 6) 志水 寛 : 近畿大学食品科学研究所報告, 1, 33 (1963)
- 7) 杉本勝之·村瀬 誠·戸谷精一·山澤正勝·加藤丈雄·志賀一三 : 愛知食工試年報, 23, 66(1982)
- 8) J. M. Kim, and C. M, Lee : *J. Food Sci.*, 52, 722(1987)
- 9) 山下民治·米田達雄 : 日食工誌, 32, 114(1985)
- 10) 山下民治·米田達雄 : 日食工誌, 33, 708(1986)
- 11) 山下民治 : 広島〇立食品工業技術センター研究報告, 20, 37(1993)
- 12) 檜作 進·外山忠男 : 澱粉科学ハンドブック, 初版, 中村道徳·鈴木繁男編(朝倉書店, 東京), p.36(1977)
- 13) 岡田 稔·山崎惇子 : 日水誌, 22, 583(1956)
- 14) 釘宮正往 : 広島女子大学家政学部紀要, 19, 95 (1983)
- 15) Eileen, M. S. : *Starch*, 2nd ed. Roy, L. W., James, N. B. and Eugene, F. P.(Academic Press., New York), p. 665(1984)
- 16) Wu, M. C., Lanier, T. C. and Hamann, D. D. : *J. Food Sci.*, 50, 20(1985)
- 17) 厚生省告示第270号(昭和 49年 9月 30日) 厚生省告示第17号(昭和 52年 2月 18日)
- 18) J. Hofstee and A. H. A. Willigen : *Foodstuffs, Their Plasticity Fluidity and Consistency*, G. W. Scott Blair(North Holland publishing, Amsterdam), pp. 2-33(1953)
- 19) 竹生新治郎, 堀内久彌, 谷 達雄 : 農化, 32, 268-271(1958)
- 20) 八木一文 : 食品成分の相互作用, 初版, 並木満夫·松下雪郎編(講談社, 東京), p. 82(1980)