

## 찹쌀의 수침이 강정의 팽화부피에 미치는 영향

박영미\* · 오명숙

성심여자대학 식품영양학과 \* 동방유량 주식회사

### Effect of Soaking on Expansion Volume of Gang Jung

Young Mee Park\* and Myung Suk Oh

Department of Food and Nutrition, Songsim College for Women, Bucheon

\*Dong Bang Corporation

#### Abstract

In this study, changes in physical and chemical properties of glutinous rice during various soaking periods (0, 0.08, 1, 3, 5, 7, 10 days) were investigated in order to clarify the relationship between soaking period and expansion volume in the preparation of Gang Jung. The longer the soaking period was, the greater the expansion volume of Gang Jung was. Higher maximum viscosity and breakdown in amylogram of glutinous rice flour were observed as the soaking period was increased. As the length of soaking period increased, hardness of glutinous rice and size of flour particle significantly decreased, while swelling power and solubility of glutinous rice flour showed no significant difference. Increased length of soaking period was associated with higher fatty acidity, higher acidity of water extract and lower pH of glutinous rice flour. Control of flour particle size distribution resulted in significantly larger expansion volume of Gang Jung. Brabender's amylogram showed that the increase of expansion volume of Gang Jung associated with the increase of soaking period was related to the change of rheological properties of glutinous rice. It seemed that changes in viscometric properties of glutinous rice was attributed to the different flour particle size distribution resulted from changes in hardness of rice during soaking.

#### 서 론

강정은 우리나라의 전통적인 米菓로 제조과정이 매우 복잡하고 까다로워서 숙련되지 않은 사람이 좋은 제품을 만들기는 어렵다. 현재까지 발표된 강정에 관한 연구는 원료의 배합비율, 제조방법등이 강정의 품질에 미치는 영향을 조사한 것이 대부분이다.<sup>1-7</sup> 강정의 각 제조단계에서 원료가 어떠한 변화를 받으며 그것이 강정의 품질에 어떠한 영향을 미치는지 등에 대한 기초적인 연구는 양<sup>(8)</sup>, 조<sup>(9)</sup> 등이 보고하고 있을뿐 상당히 부족한 실정이다.

본 연구에서는 강정 제조과정중 장기간을 요하는 수침에 대하여, 수침에 따른 원료찹쌀의 물리·화학적 변화 및 강정의 팽화와의 관련에 대하여 조사하였다.

#### 材料 및 方法

##### 材料

1983년 이천 찹쌀을 5℃의 냉장고에 보관하면서 사용하였다.

수침은 원료찹쌀에 두배(w/v)의 증류수를 넣고 25±0.5℃의 항온기에서 실시하였다. 시료는 5회 씻은후 0,

0.08(2시간), 1, 3, 5, 7, 10일 수침의 7단계로 구분하였고, 수침이 끝난 각각의 찹쌀은 체에 받쳐 실온에서 1시간 방치후 계분기(경창기계제작소 中型s-6)로 동일 조건하에서 계분하였다.

**강정제조**

찹쌀가루 80g에 14ml의 증류수를 가하여 반죽하고 수증기로 20분간 전후 65~70회/min로 10분간 손으로 쪄었다. 다음 0.5cm의 두께로 밀어서 1시간동안 실온에서 예비건조 시킨후 가로 1.5cm, 세로 3cm의 일정한 크기로 절단하여 40℃의 건조기에서 24시간동안 가끔씩 뒤집어 주면서 말렸다. 건조후 120℃의 식용유에 2분간 담근후 180℃에서 2분간 튀겼다.

**팽화부피**

강정을 desiccator속에서 3시간동안 냉각 시킨후 종자치환법에 의해 1회에 3개씩의 강정을 넣어 1개당 부피를 측정 하였다.

**Amylogram 粘性**

Brabender Amylograph를 사용하여 25℃에서 1.5℃/min로 97.5℃까지 가열하고 97.5℃에서 10분간 유지 시킨후 1.5℃/min로 30℃까지 냉각하면서 그 사이의 점도변화를 측정하였다. 이때의 시료농도는 8% (dry basis)로 하였다.

**硬度**

수침을 끝낸 찹쌀의 경도를 rheometer(不動工業(株), NRM-2002J)를 사용하여 다음 조건으로 측정하였다.  
penetrating speed : 200mm/min, sensitivity : 1 V  
clearance : 1mm, plunger : 압축·탄성용

**粒度分布**

100g의 찹쌀가루를 60, 80, 100, 115, 150, 200, 250 mesh의 표준 sieve를 통과하게 하여 통과한 무게로 각각의 입도분포를 구하였다.

**膨潤度 및 溶解度**

庄司등<sup>(11)</sup>이 실시한 schoh의 방법을 간편화한 방법에 의해 구하였다.

**脂肪酸度**

찹쌀가루 10g에 benzene 50ml를 가하여 30분간 진탕후 여과하여 이 benzene추출여과액 25ml에 ethanol 25ml를 넣은후 1%세놀프탈레인을 지시약으로 0.0178 N-KOH로 적정하였다.<sup>(11)</sup>

**물抽出酸度**

찹쌀가루 10g에 증류수 100ml를 가하여 60분간 진탕후 여과하여 이 여과액 50ml에 1%세놀프탈레인을 지시약으로 0.1N KOH로 적정하였다.<sup>(11)</sup>

**PH**

찹쌀가루 5g에 증류수 20ml를 가하여 10분간 교반한 suspension의 pH를 pH meter(Orion Research Ionizer / model399A)로 측정하였다.<sup>(11)</sup>

**粒度分布의 調整**

3일 수침한 찹쌀가루의 입도분포를 기준으로 0.08, 1일 수침한 찹쌀가루의 입도분포중 60mesh이하와 250 mesh 이상의 입도가 3일 수침시와 같아지도록 조정하였다.

**pH 調整**

1일 수침한 찹쌀가루반죽의 pH가 3일 수침한 찹쌀가루반죽의 pH와 같아지도록 유산으로 조정하였다.

**結果 및 考察**

**膨化부피**

수침기간별로 강정을 만들어서 팽화부피를 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. Fig. 1을 보면 3일 수침까지는 수침기간이 길어질수록 팽화부피가 크게 증가하고 있지만 그 이후에는 거의 차이가 없는것을 알 수 있다. 다음 원료찹쌀의 수침에 따른 amylogram점성의 변화에 대하여 조사하였다.

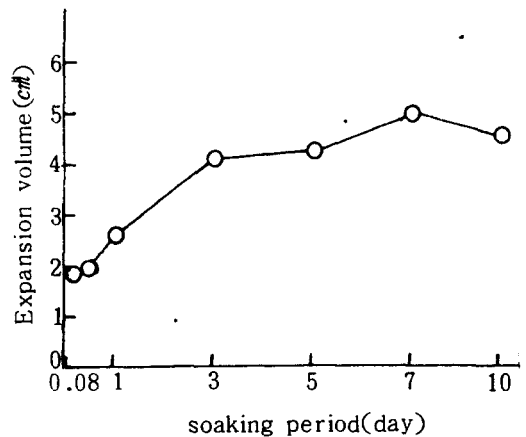


Fig. 1. Effect of soaking period on expansion volume Gang Jung

**Amylogram 粘性**

각각의 수침일수에 따른 결과를 Table 1에 나타내었다. 호화온도는 0일수침을 제외한 모든 경우에서 거의 차이를 나타내지 않았다. 최고점도(BU), break down(BU)은 3일수침까지는 수침일의 경과에 따라 크게 증가하고 있으나 그 이후는 증가의 폭이 작아지고 7일수침시에는 오히려 감소했다. 7일수침시에 점도가 감소하는 현상은 수침기간이 길어짐에 따라 점도가 감소했다는 양(11)등의 보고와 일치되나, 10일수침의 경우 점도가 다시 상승되므로 이점에 대해서는 좀 더 고찰해 볼 필요가 있다고 생각된다.

**硬度**

수침기간 경과에 따른 찹쌀가루의 수분흡수량을 조사한 결과 처음 27% (5회셋기만한것)에서 실온에서 2시간 수침후 일정치(40%)에 달했다. 関(14)은 쌀의 경우, 흡수량이 2시간으로 포화치에 달한다는 것을 쌀의 중량증가와 입자단면의 현미경사진으로 확인하고 있다.(14) 장기간의 수침에 의해 흡수량의 차이는 없었으나 Table 2를 보면 경도는 수침기간이 경과됨에 따라 점차 감소하였으며 3일수침 이후에는 거의 변화

가 없었다. 이렇게 장기간 수침에 의해 찹쌀입자의 조직이 연화하는 것을 알 수 있다.

김(1)은 수침에 따른 찹쌀입자의 조직변화를 현미경으로 관찰하여 장시간 수침에 의해 세포막이 파괴되는등 조직이 붕괴되는 것을 보고하고 있고, 조(1) 또한 장기간 수침에 의해 전분분자의 붕괴 정도를 나타내는 도수인 alkali도가 커지는 것을 보고하고 있다.

**粒度分布**

각각의 수침 찹쌀의 입도분포는 Fig 2와 같다. 수침기간이 경과됨에 따라서 미세한 입자가 점차 증가하고 있는데 3일수침까지의 변화가 비교적 크고 그 이후에는 큰 변화가 없는것을 알 수 있다. 이렇게 수침에 의해 찹쌀가루의 입도분포가 변화하는 것은 장기간의 수침에 의한 조직 파괴로 동일한 기계적인 힘에 의해서도 미세한 입도의 가루가 더 많아지기 때문으로 생각된다. 쌀가루의 입도분포가 호화양상에 큰 영향을 미친다는 것은 여러 연구자에 의해서 확인되고 있다.(13-16) 찹쌀의 경우 입도분포에 따른 호화온도의 차이는 없었으나 입도가 미세해질수록 최고점도, breakdown이 커졌다고 하는데(17), 이는 수침기간이 길어짐에 따라 입

**Table 1. Amylograms of glutinous rices soaked for different time periods**

Soaking period (day)	Amylography properties				
	Gelatinization temp. (°C)	Maximum Viscosity		Break down BU	Final viscosity BU
		Temp. (°C)	BU		
0	65	69.5	50	0	85
0.08	62.3	67.3	160	70	120
1	62.2	68.0	300	128	230
3	62.2	69.7	460	300	205
5	61.6	69.3	490	330	208
7	62.2	68.5	280	230	68
10	62.0	69.8	530	390	177

**Table 2. Change of hardness scale during soaking**

Soaking period (day)	0	0.08	1	3	5	7	10
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	2,036.9	1,482.9	1,375.1	1,187.2	1,018.9	985.3	1,020.1

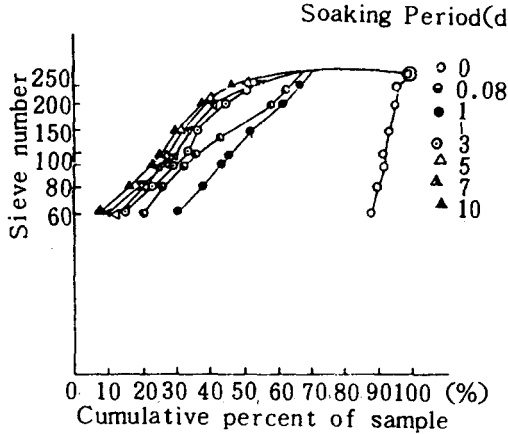


Fig. 2. Cumulative particle size distribution by weight for glutinous rice flours soaked for different time periods

도가 미세해지고 최고점도, breakdown이 커졌던 본 연구의 결과와 일치된다. 그러나 7일수침시에는 입도 분포의 미세화에도 불구하고 최고점도, breakdown이 감소했으므로 이러한 전분의 호화거동에 입도분포만이 관여하는 것이 아니라는 것이 시사되고 있다. 일본의 米菓인 센베이는 멥쌀로 만드는데, 팽화양호한 제품을 얻는 데는 쌀가루의 입도분포가 대단히 중요하여 입도가 굵은 가루로 만들었을 때는 팽화 불량에 경도도 큰 제품이 얻어졌다고 한다.<sup>(11)</sup> 그러므로 강정의 경우도 장시간 수침으로 미세한 입도의 가루를 얻는 것이 팽화양호한 제품을 얻는데 중요한 조건이 된다고 생각되어 진다.

膨潤度 및 溶解度

Table 3에 70°C에서의 수침 기간별 팽윤도, 용해도를 나타내었다. 팽윤도는 수침 기간에 따른 차이가 거의 나타나지 않았고 용해도는 수침 초기에는 증가를 보였으나 1일 이후에는 거의 변화가 없었다. 따라서 본 연구의 결과로는 수침 기간에 따른 팽윤도, 용해도의 차이는 거의 없다고 판단된다.

脂肪酸度 및 水抽出酸度

Table 4에 결과를 나타내었다. 지방산도는 수침 기간이 경과됨에 따라 점차 증가하여 7일수침시에 가장 큰 값을 나타내었다. 이렇게 수침에 의해 지방산도, 물추출산도가 증가하는 것은 수침중 찹쌀에 포함되어 있는 효소의 가수분해 작용으로 지방산, 유기산등이 증가했기 때문으로 생각된다. 庄司등은 찹쌀 및 멥쌀의 저장중 점도 변화에 대하여 조사하여 저장 기간이 길어지면 amylogram의 호화 온도가 높아지고 최고점도

Table 3. Swelling power and solubility of glutinous rice flour soaked for different time periods

Soaking period (day)	Swelling power (70°C)	Solubility (%) (70°C)
0	11.13	2.9
0.08	11.59	3.8
1	11.6	5.8
3	11.58	5.4
5	10.54	5.0
7	10.75	6.2
10	11.29	5.8

Table 4. Change in fat acidity and acidity of water extract during the soaking of glutinous rices

Soaking period (day)	Item	
	Fat acidity (KOH mg/100g)	Acidity of water extract (KOH mg/100g)
0	45.04	11.30
0.08	45.04	11.44
1	46.34	22.26
3	54.48	47.16
5	69.84	112.06
7	85.42	114.30
10	72.42	151.72

가 커지는데, 이는 저장중 생성되는 지방산 유기산등과 관계가 있으리라고 추측하였다.<sup>(11)</sup> 본 연구에서도 수침 기간 경과에 따른 amylogram특성치의 변화가 이들 산도의 증가와도 관계가 있으리라고 생각된다.

pH

수침기간에 따른 pH변화는 Fig. 3과 같다. 결과를 보면 수침기간이 길어질수록 pH가 저하하고 있으며 이것은 전향의 산도의 결과와 높은 상관관계가 있다. pH저하는 1~3일수침 사이에 특히 현저했으며 다른 기간에는 변화가 적었다. 감자 전분의 경우 반죽의 pH가 4 이하 및 alkali쪽에서는 팽화부피가 저하했고, pH

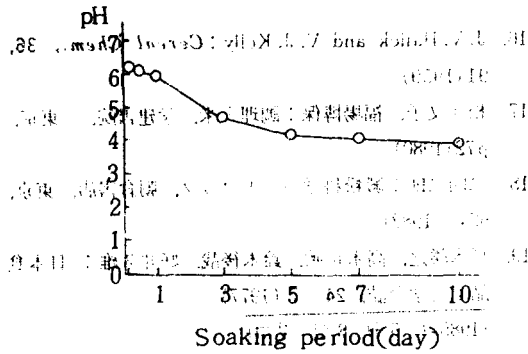


Fig. 3. pH change of glutinous rice dispersion soaked for different time periods

4~6 사이에서 큰 변화가 없었다고 하는데, 본 연구에서는 수침기간이 경과함에 따라 pH는 처음 6 정도에서 4 정도까지 저하하였고 팽화부피는 커졌다.

粒度分布 및 pH의調整

입도분포 및 pH를 조정시킨 경우의 강정의 팽화부피 결과를 Table 5에 나타내었다. Fig. 1과 비교해보면 입도조정후 팽화부피가 현저히 증가한것을 알 수 있다. pH조정된 경우는 약간의 팽화부피의 증가가 있었다. 위의 결과로 강정의 팽화에는 가루의 입도가 큰 영향을 미치고 있다고 생각되어 진다. 강정 제조시 장기간의 수침을 필요로 하는 이유중의 하나가 수침으로 참쌀 입자의 조적을 약화시켜 제분시 가루의 입도를 작게하고, 물성을 변화시켜 참쌀전분의 팽화를 용이하게 하기 위함이라고 생각할 수 있다. 그러나 이러한 장기간의 수침은 영양적인 손실뿐만 아니라 식품공업적인 측면에서 본다면 많은 시간과 노력을 소비하게 되는 것이므로 수침기간을 단축하기 위해서는 가루의 입도를 미세하게 하는것이 하나의 방법이 된다고 할 수 있겠다.

Table 5. Effect of particle size and pH control of glutinous rice flours on expansion volume of Gang Jung

Treatment	Expansion volume (cm <sup>3</sup> )	
Particle size control	1 day soaking	4.16
	0.08 day soaking	4.5
pH control	1 day soaking	3.67

강정의 제조과정중 참쌀의 수침이 팽화에 미치는 영향을 조사하기 위하여 착색을 0, 0.08, 1, 3, 5, 7, 10일 수침의 7 단계로 분류하여 수침중 원료참쌀에 일어나는 물리화학적 제변화와 팽화와의 관련을 살펴 보았다.

수침기간이 길어짐에 따라 3일수침까지는 팽화부피가 크게 증가했으나 그 이후에는 큰 변화가 없었다. amylogram 점성에 의하면 수침기간의 경과에 따라 호화온도는 별 차이가 없었으나 최고점도, breakdown은 대체로 증가했다. 수침쌀의 경도는 3일수침까지는 기간별로 낮아지는 현상이 뚜렷하였으나 그 이후에는 약간의 저하만을 나타내었다. 가루의 입도분포 역시 3일수침까지는 수침기간이 길어질수록 미세입자가 증가했으나 3일이후에는 거의 유사한 분포를 나타내었다. 수침기간에 따른 팽윤도 용해도의 차이는 나타나지 않았고 수침기간이 길어질수록 지방산도 물추출산도는 증가, pH는 감소하였다. 가루의 입도분포를 조정시킨 경우 팽화부피에 현저한 증대를 나타내었다.

이상의 결과로 수침기간이 경과함에 따라 팽화부피가 커지는것은 amylogram의 점성거동 변화에서 볼 수 있는것 같은 물성 변화에 의하는 바 크리라고 생각되며 이러한 점성거동 변화는 수침에 따른 가루의 입도분포 변화가 크게 관여하고 있으리라고 생각된다.

문헌

- 김태홍 : 대한가정학회지, 19, 63(1981)
- 김태홍 : 대한가정학회지, 20, 119(1982)
- 이효지 : 한양대학교 논문집, 12, 269(1978)
- 최경주 : 영남대학교 논문집, 311(1971)
- 한재숙 : 식품과영양, 37(1982)
- 신정균 : 동덕여대논총, 7, 131(1977)
- 金基淑, 吉松藤子 : 日本調理科学会誌, 17, 45(1984)
- 양희천, 홍재식, 김중만 : 한국식품과학회지, 14, 141(1982)
- 조창숙, 황희자 : 건국대학교 생활연구소 연구보고, 5, 5(1982)
- 庄司一郎, 倉沢文夫 : 日本家政学雑誌, 32, 350(1981)
- A. A. C. C. : Cereal Lab. Method, 6thed., American Association of Cereal Chemists, Minneapolis, p20(1957)

12. A. O. A. C. : *Official Method of Analysis*, 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C., p136 (1980)
13. K. Kulp, P. Roewe Smith and K. Lorenz : *Cereal Chem.* **60**, 355 (1983)
14. 関千恵子, 具沼せす子 : 日本家政学雑誌, **33**, 228 (1982)
15. K. D. Nishita and M. M. Bean : *Cereal Chem.*, **59**, 46 (1982)
16. J. V. Halick and V. J. Kelly : *Cereal Chem.*, **36**, 91 (1959)
17. 松元文子, 福場博保 : 調理と米, 学建書院, 東京, p72 (1980)
18. 二国二郎 : 澱粉科学ハンドブック, 朝倉書店, 東京, p546 (1982)
19. 杉本勝之, 高木正敏, 鈴木後哉, 好井久雄 : 日本食品工業学会誌, **24**, 7 (1977)  
(1985년 5월 8일 접수)