

## 유과 품질향상을 위한 첨가물의 효과와 공정 단순화 시도

신동화·김명곤·정태규·이현유\*

전북대학교 식품공학과, \*한국식품개발연구원

### Effect of Some Additives for Yukwa (Popped Rice Snack) Quality Improvement and Process Modification Trials

Dong-Hwa Shin, Myung-Kon Kim, Tae-Kyu Chung and Hyun-yu Lee\*

Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University

\*Korea Food Research Institute

#### Abstract

Some additives were applied to improve Yukwa(Popped rice snack) quality and process modifications were tested for cutting down soaking time and application of rice flour. Addition of soaked soybean (3%, w/w) to dough showed higher expansion rate and better physical properties with more acceptable quality by sensory evaluation of Yukwa. Baking powder, modified starch and alcoholic liquor, Mackeal(rice wine, turbid), Soju(distilled liquor) and Yakju(rice wine, clear), were no positive effect on quality of Yukwa but alcoholic liquor gave more fine texture than others. High temperature soaking (60°C) of rice for 3 hours which is near gelatinization temperature of rice starch, gave same quality of Yukwa comparing with long time soaking (12 hours) at room temperature. Extension of high temperature soaking (12 hours) did not improve the quality of Yukwa. The 100 mesh of rice flour by dry milling method was better in expansion rate and hardness than 40 and 80 mesh but it was worse than ordinary wet milling. It was notified that milling method and milling machines for Yukwa preparation should be studied in more detail.

Key words: yukwa, popped rice, puffed rice, rice snack

## 서 론

유과는 오래된 우리의 전통식품으로 그 제조방법이 기록<sup>(1-3)</sup>으로 전래되고 있으며 지금도 각종 제사, 잔치 등에 이용되고 있다. 전통적인 유과제조방법은 원료인 찹쌀을 정선하여 물에 담그는데, 그 기간은 3~4일<sup>(3)</sup> 혹은 그 이상 놓아두거나 심지어 문드러질 정도, 혹은 골토록 오래 수침시키는 경우도 있다<sup>(4)</sup>. 수침이 끝난 찹쌀은 분쇄하여 몇가지 부재료를 넣어 반죽하고, 이를 시루에 찐 다음 파리치기하여 끈기있는 반죽을 얻고 이것으로 유과 반데기를 만든다. 만들어진 반데기는 뜨거운 방에서 말린 다음 참기름<sup>(1,2)</sup>, 들기름 혹은 콩기름<sup>(5)</sup>에 튀기고 있다.

이와 같이 유과는 제조공정이 상당히 복잡하고 많은

손이 가야하기 때문에 현재까지 그 생산규모가 가내수공업 수준을 면치 못하고 있어 유과의 대중화에 지장을 주고 있으며 또한 현대인의 구미에 맞게 그 품질도 개선할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 원료쌀의 품종별 유과제조 시험결과<sup>(5)</sup>를 토대로 유과 품질향상을 위한 각종 첨가물의 효과와 공정 단순화를 위한 몇 가지 시도를 해왔기로 그 결과를 보고한다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용한 쌀은 전북 정주지역에서 1988년 생산한 벼를 10분도로 도정한 것으로 멥쌀은 통일계인 삼강, 일반계인 동진을, 찹쌀은 통일계인 한강, 일반계인 신선 품종을 사용하였고, 콩은 동일지역에서 생산한 광교 품종을, 튀김용 기름은 시판 콩기름(동방유량)을, 기타

Corresponding author: Dong-Hwa Shin, Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University, Dukjin-dong, Chonju, Chonbuk, 560-756

부재료는 시판품을 사용하였다.

**유과제조<sup>(6)</sup>**

쌀을 12°C 물에 12시간 침지 후 roll mill로 3회 분쇄하여 가루를 얻고 이를 반죽하여 수증기로 30분간 찐 다음 2분간 직경 3cm의 나무봉으로 문질러 까리치기한 것으로 반데기(5×3×0.5cm)를 만들어 40°C에서 24시간 건조 후 170°C 콩기름에 튀김하였다.

**첨가물 첨가방법**

콩은 상온에서 12시간 불린 후 중량비로 3%를 불린 쌀에 넣어 제분하였고 baking powder는 중량비로 1%를 까리치기할 때 첨가하였으며 콩국물은 불린 콩에 2.5배 加水하여 마쇄, 증자한 후 여과하여, 이 액을 중량비로 10% 반죽시 첨가하여 반죽하였다. 변형전분(Sun-kol, Guard, Sun il)은 중량비로 10~50%를 습식제분한 쌀가루에 첨가, 반죽하였고 주류는 쌀 100g 당 15ml 씩을 반죽할 때 첨가하여 반죽하였다.

**조직의 특성<sup>(4,5)</sup>**

Instron Universal Testing Machine(Model 1000)을 이용, 한 시료의 3부위에 Puncture Test를 실시, 평균하여 경도로 표시하고, 기록 chart에서 peak의 수를 측정, 아삭아삭한 정도로 표시하였다.

**팽화도의 측정**

종자 치환법으로 유과 반데기 건물 1g 당 팽화된 용적을 ml 수로 표시하였다.

**관능검사**

평소 각 가정에서 만든 유과를 자주 먹어본 경험이 있는 식품공학과 재학 대학생 10명과 학부 3, 4학년 10명으로 관능 검사원을 구성하여 평소 자기가 먹었던 유과를 기준으로 하여 냄새, 굳은 정도, 바삭바삭한 정도, 이에 붙는 정도, 씹은 다음 느낌 및 전체적인 맛의 순으로, 1점(아주 불량)부터 5점(아주 우수)까지 평점토록 하였고 그 결과를 ANOVA 처리 후 LSD로 유의성(p<0.05)을 검정하여 차이를 확인하였다.

**고온수침 방법**

쌀을 60°C 물에 3, 6, 12시간 침지하여 이를 습식제분하여 유과제조방법에 따라 유과를 만들었다.

**건식제분에 의한 쌀가루 제조**

건조된 쌀을 roll mill로 1차 제분 후 cutting mill(Apex, type 529 AA)로 2차 제분하여 체로 쳐서 40, 80, 100메쉬 분말을 얻었다. 이를 습식제분한 쌀가루와 같은 방법으로 반죽하여 유과를 만들었다.

**데이터의 통계처리**

팽화도, 경도, 아삭아삭한 정도를 나타낸 peak의 수 등은 동일 제조방법으로 3회 반복시험하여 데이터를 얻고 그 결과를 ANOVA 처리 후 LSD(p<0.05)로 유의성을 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**첨가물별 유과의 물리적 특성과 관능검사**

마쇄한 찹쌀가루에 각종 첨가물을 혼합하여 유과를 만들 경우 유과의 품질에 영향을 준다고 알려져 있어<sup>(6-9)</sup> 불린 콩, 콩국물, baking powder, 변형녹말 및 각종 주류 등을 각각 첨가하여 유과를 제조, 그 물리적 특성을 비교한 결과는 표 1~3과 같다.

표 1에서 보면 팽화도는 첨가물의 종류에 상관없이 찹쌀과 멥쌀이 서로 유의적인 차이를 보여 유과제조시 찹쌀과 멥쌀의 차이<sup>(5)</sup>를 콩이나 baking powder로 개선할 수 없음을 보여주며 찹쌀과 멥쌀의 품종간에도 유의적 차이는 보이지 않고 있다. 동일 품종의 찹쌀에서 첨

표 1. 첨가물별 유과의 팽화도<sup>a)</sup> 비교

처 리 별	한강	신선	동진	삼강
불 린 콩 <sup>b)</sup> + baking powder	12.94 <sup>a,c)</sup>	14.42 <sup>a)</sup>	3.60 <sup>b)</sup>	3.76 <sup>b)</sup>
불 린 콩 + 콩 국 물 <sup>d)</sup> + baking powder	14.10 <sup>a)</sup>	14.27 <sup>a)</sup>	4.57 <sup>b)</sup>	4.43 <sup>b)</sup>
콩 국 물	9.09 <sup>a)</sup>	9.32 <sup>a)</sup>	2.21	3.09 <sup>b)</sup>
무 처 리	8.55 <sup>a)</sup>	10.42 <sup>a)</sup>	2.55 <sup>b)</sup>	2.21 <sup>b)</sup>
L S D <sup>e)</sup>	9.11 <sup>a)</sup>	10.92 <sup>a)</sup>	2.50 <sup>b)</sup>	2.89 <sup>b)</sup>
	3.54	2.58	1.24	2.89

- a) 종자 치환법으로 측정
- b) 콩은 3%(w/w), baking powder는 1%(w/w) 첨가
- c) 같은 횡렬에서 서로 다른 알파벨은 p<0.05 수준에서 유의차 있음
- d) 2.5배 加水, 불려서 마쇄 증자한 후 여과하여 이 액 10% 첨가(w/w)
- e) 동일 품종에서 첨가물간 최소유의차

표 2. 첨가물별 유과의 경도<sup>a)</sup> 비교

처 리 별	한강	신선	동진	삼강
불 린 콩 <sup>b)</sup> + baking powder	1.80 <sup>a,c)</sup>	1.11 <sup>a)</sup>	8.44 <sup>b)</sup>	6.44 <sup>b)</sup>
불 린 콩 + 콩 국 물 <sup>d)</sup> + baking powder	1.12 <sup>a)</sup>	1.16 <sup>a)</sup>	7.64 <sup>b)</sup>	7.68 <sup>b)</sup>
콩 국 물 + 무 처 리	5.14 <sup>a)</sup>	4.13 <sup>a)</sup>	9.00 <sup>b)</sup>	8.10 <sup>b)</sup>
콩 국 물 + 무 처 리	3.47 <sup>a)</sup>	3.15 <sup>a)</sup>	9.53 <sup>b)</sup>	9.08 <sup>b)</sup>
무 처 리	3.48 <sup>a)</sup>	2.26 <sup>a)</sup>	8.78 <sup>b)</sup>	8.48 <sup>b)</sup>
L S D <sup>e)</sup>	2.40	1.09	-	-

a) Instron model 1000으로 측정  
b), c), d), e) 표 1. 주 참조

표 3. 첨가물별 유과의 peak 수<sup>a)</sup> 비교

처 리 별	한강	신선	동진	삼강
불 린 콩 <sup>b)</sup> + baking powder	36 <sup>b,c)</sup>	30 <sup>a)</sup>	26 <sup>a)</sup>	20 <sup>a)</sup>
불 린 콩 + 콩 국 물 <sup>d)</sup> + baking powder	37 <sup>a)</sup>	36 <sup>a)</sup>	19 <sup>b)</sup>	21 <sup>b)</sup>
콩 국 물 + 무 처 리	32 <sup>a)</sup>	53 <sup>a)</sup>	23 <sup>a)</sup>	30 <sup>a)</sup>
콩 국 물 + 무 처 리	35 <sup>a)</sup>	45 <sup>a)</sup>	24 <sup>b)</sup>	17 <sup>b)</sup>
무 처 리	37 <sup>a)</sup>	32 <sup>a)</sup>	19 <sup>a)</sup>	22 <sup>a)</sup>
L S D <sup>e)</sup>	-	-	-	7.24

a), b), c), d), e) 표 2. 주 참조

가물의 효과를 보면, 불린 콩을 넣은 경우가 콩국물 첨가구나 무첨가구보다 나았고 baking powder를 넣은 경우는 유의적 차이를 보이지 않고 있다.

이와 같은 결과는 불린 콩을 넣은 경우 품질이 좋아진다는 결과<sup>(6)</sup>와는 일치하나 콩국물<sup>(8)</sup>, baking powder<sup>(6)</sup>의 사용결과와는 일치하지 않고 있다.

경도의 변화(표 2)는 팽화도와 같이 찹쌀과 멥쌀간에 유의적 차이를 보이고 있으며 찹쌀의 경우 동일 품종에서 불린 콩 첨가구가 다른 구에 비하여 경도가 유의적으로 낮아 조직이 부드러워지는 것을 알 수 있었고 멥쌀은 어느 첨가물도 경도를 낮추는 효과를 기대할 수 없었다.

아삭아삭한 정도를 Texturometer로 측정된 결과(표 3)를 보면 불린 콩이나 콩국물을 넣은 경우 찹쌀과 멥쌀에서 유의적인 차이를 보이나 동일 품종의 찹쌀에서 첨가물간에는 차이를 보이지 않고 있다. 따라서 표 1~3을 종합적으로 검토할 때 불린 콩 첨가에 의하여 팽화도와

표 4. 불린 콩 첨가 유과제품의 관능검사

평가항목	한 강		신 선	
	무첨가 불린콩	무첨가 불린콩	무첨가 불린콩	무첨가 불린콩
냄새	2.15 <sup>a)</sup>	2.05 <sup>a)</sup>	2.40 <sup>a)</sup>	2.20 <sup>a)</sup>
굳은 정도	2.35 <sup>a)</sup>	2.60 <sup>a)</sup>	2.70 <sup>a)</sup>	3.35 <sup>a)</sup>
바삭바삭한 정도	2.40 <sup>c)</sup>	3.80 <sup>ab)</sup>	2.95 <sup>bc)</sup>	4.00 <sup>a)</sup>
이에 붙는 정도	2.70 <sup>a)</sup>	2.60 <sup>a)</sup>	2.70 <sup>a)</sup>	3.00 <sup>a)</sup>
씹은 다음 느낌	1.90 <sup>b)</sup>	2.60 <sup>ab)</sup>	2.40 <sup>a)</sup>	3.35 <sup>a)</sup>
전체적인 맛	1.90 <sup>b)</sup>	2.60 <sup>ab)</sup>	2.40 <sup>ab)</sup>	3.35 <sup>a)</sup>

a) 표 1의 주 c) 참조

표 5. 유과의 팽화도에 미치는 변형 녹말의 영향

시 험 항 목	한강		신선		비첨가구	
	M.S. <sup>a)</sup> 10%	M.S. 50%	M.S. 10%	M.S. 50%	한강	신선
팽화도	9.99 <sup>a,b)</sup>	8.55 <sup>b)</sup>	9.86 <sup>a)</sup>	7.56 <sup>b)</sup>	9.13 <sup>a)</sup>	10.82 <sup>a)</sup>

a) M.S. : modified starch(SUN-KOL GUARD, SUN IL)  
b) 표 1의 주 c) 참조

조직의 개선효과가 인정되었다.

한편, 불린 콩을 첨가한 유과의 품질을 평가기 위하여 관능검사한 결과는 표 4와 같다.

표 4에서 보면 냄새, 굳은 정도, 이에 붙는 정도에 있어서는 불린 콩을 첨가하는 경우 차이가 없으나 바삭바삭한 정도, 씹은 다음의 느낌은 불린 콩을 첨가함으로써 우수해지고(p<0.05) 전체적인 맛에 있어서는 개선되는 것을 알 수 있었고, 일반계 찹쌀인 신선이 통일계인 한강보다 더 나은 결과를 보이고 있다. 따라서 이 이후 실험은 특별한 조건이 없는한 불린 콩을 넣은 조성으로 유과를 제조하였다. 한편 콩을 첨가하는 경우 선택은 전반적으로 연한 황갈색을 띄었다.

유과의 팽화도와 조직 및 관능검사를 통하여 볼 때 유과는 찹쌀로만 제조가 가능하고 찹쌀 중에서도 amylose 함량이 더 낮은 일반계<sup>(9)</sup>가 우수하였으므로 이의 특성을 보완해 보고자 초산기가 붙은 변형 녹말을 첨가, 유과를 제조, 그 물리적 특성을 관찰한 결과는 표 5와 같다.

표 5에서 보면 변형 녹말을 10% 수준까지 첨가한 처리구는 무첨가구와 유의적인 차이를 보이지 않으나 50%를 첨가하면 팽화도가 오히려 떨어지고 외관상 조직도 열악해지는 경향을 보였다. 이 결과로 유과 팽화시 초산

변형 녹말은 품질개선에 긍정적인 역할을 하지 못하는 것으로 판단되어 팽화기작에 대한 더 깊은 연구가 필요하다고 사료된다.

전통적인 제조방법<sup>(1-3)</sup>으로 유과를 제조할 때에도 반죽에 술을 넣고 있으며 최근의 연구<sup>(6,7,9)</sup>에서도 술의 첨가 효과를 인정하고 있어 이를 확인하고자 주류 첨가시험을 실시하였다.

전래 유과제조방법 조사<sup>(10)</sup>에서 사용빈도가 높은 막걸리, 소주, 청주를 첨가하여 유과를 제조, 그 물리적 특성을 살펴본 결과는 표 6과 같다.

표 6에서 보면 막걸리, 소주, 청주를 첨가하는 경우, 팽화도나 조직에서 무첨가구와 유의적인 차이를 보이지 않고 있어 청주를 넣는 경우 기공이 많고 잘 부풀거나<sup>(6)</sup> 아삭아삭한 정도가 개선되고<sup>(7)</sup> 발효원으로 탁주를 쓴 경우 우수하다는 결과<sup>(9)</sup>들과는 일치하고 있지 않으나 주류의 첨가에 의해서 표면의 조직이 좀 더 치밀해지는 것은 관찰되었다.

**쌀의 고온수침 효과**

쌀을 수침하는 경우 水和는 보통 2시간 이내에 최고에 달하나<sup>(6)</sup> 유과제조용 쌀을 장시간 수침하는 것은 그 이유

표 6. 각종 주류첨가<sup>a)</sup>가 유과 품질에 미치는 영향

시험항목	무첨가	막걸리	소주	청주
팽화도 <sup>b)</sup>	9.43 <sup>a,c)</sup>	10.04 <sup>a</sup>	10.92 <sup>a</sup>	11.01 <sup>a</sup>
경도 <sup>d)</sup>	1.27 <sup>a</sup>	1.22 <sup>a</sup>	1.15 <sup>a</sup>	1.25 <sup>a</sup>
Peak수 <sup>e)</sup>	47 <sup>a</sup>	50 <sup>a</sup>	51 <sup>a</sup>	49 <sup>a</sup>

- a) 각 주류는 15 ml/100g(쌀) 첨가
- b) 표 1. 주 a) 참조
- c) 표 1. 주 c) 참조
- d), e) 표 2. 주 a) 참조

표 7. 고온수침<sup>a)</sup> 쌀을 이용한 유과 품질 비교

시험항목	불린콩첨가여부	수침 온도	
		실온	60℃
팽화도 <sup>b)</sup>	무첨가	10.82 <sup>a,c)</sup>	8.85 <sup>a</sup>
	첨가	14.27 <sup>a</sup>	10.28 <sup>a</sup>
경도 <sup>d)</sup>	무첨가	2.57 <sup>a</sup>	2.02 <sup>a</sup>
	첨가	1.16 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>
Peak수 <sup>e)</sup>	무첨가	32 <sup>a</sup>	45 <sup>b</sup>
	첨가	36 <sup>a</sup>	42 <sup>a</sup>

- a) 60℃ 12시간 수침
- b), c), d), e) 표 6. 주 참조

가 확실히 밝혀지지 않았고 금속이온의 용출 및 생성 유기산과 관계있거나<sup>(11)</sup> 전분의 吸水 이외에 다른 뜻이 있음을 제시<sup>(12)</sup>하였으나 쌀병제조시 반죽의 水和시간 연장은 단백질과 전분의 변화에 의하여 조직, 용적, 식감이 개선된다는 결과<sup>(13)</sup> 등은 쌀의 水和 중요성을 시사하고 있다.

실제 유과제조시 수침시간을 단축하고 水和효과를 높이기 위하여 전분의 호화근접 온도인 60℃<sup>(5,14,15)</sup>에 쌀을 수침하여 유과를 제조한 결과는 표 7과 같다.

표 7에서 보면 고온(60℃)수침의 경우 실온(12℃) 수침에 비하여 무첨가 유과는 팽화도 및 경도에서는 차이를 보이지 않으나, peak 수는 60℃에서 유의적으로 증가하는 현상을 볼 수 있다. 그러나 불린 콩을 첨가한 경우 모든 항목에서 차이가 없어 고온수침에 의한 특별한 변화가 없음을 알 수 있다. 이 결과는 고온수침에 의한 쌀병의 용적증가 결과<sup>(13)</sup>와는 일치하지 않았으나, 수침시간의 단축가능성을 확인해 볼 필요를 느꼈다.

여기서 수침시간 단축효과를 확인키 위하여 수침시간별 유과제조시험을 실시한 결과는 표 8과 같다.

표 8에서 보면 전체적으로 수침시간이 3에서 12시간으로 증가하더라도 팽화도와 조직에서 큰 차이를 보이지 않고 있는데, 이 결과를 바탕으로 보면 고온수침시에는 3시간 정도의 수침으로 저온 장시간 수침효과를 기대할 수 있으며 불린 콩을 첨가한 경우도 비슷한 경향을 보였다.

**쌀가루 粒度별 유과제조시험**

유과 제조공정의 단순화를 위해서 쌀을 수침하지 않고 건식제분한 쌀가루로 유과제조 가능성을 검토키 위하여 우선 쌀가루의 粒度별로 유과를 제조, 그 특성을 관찰한 결과는 표 9와 같다.

표 9에서 보면 粒度가 증가할 수록 팽화도는 증가하고

표 8. 고온수침<sup>a)</sup> 시간별 유과 품질 비교

시험항목	불린콩 첨가여부	수침 시간		
		3 시간	6 시간	12 시간
팽화도 <sup>b)</sup>	무첨가	3.08 <sup>a,c)</sup>	9.58 <sup>a</sup>	8.85 <sup>a</sup>
	첨가	10.67 <sup>a</sup>	9.76 <sup>a</sup>	10.28 <sup>a</sup>
경도 <sup>d)</sup>	무첨가	2.16 <sup>a</sup>	1.95 <sup>a</sup>	2.02 <sup>a</sup>
	첨가	1.07 <sup>a</sup>	0.84 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>
Peak수 <sup>e)</sup>	무첨가	52 <sup>a</sup>	53 <sup>a</sup>	45 <sup>a</sup>
	첨가	47 <sup>a</sup>	44 <sup>a</sup>	42 <sup>a</sup>

- a) 수침온도 60℃
- b), c), d), e) 표 6. 주 참조

표 9. 쌀의 제분입도별 유과 품질 비교

조사항목	40mesh	80mesh	100mesh
팽화도 <sup>a)</sup>	4.71 <sup>b)</sup>	5.20 <sup>b)</sup>	6.69 <sup>a)</sup>
경도 <sup>c)</sup>	3.04 <sup>b)</sup>	2.91 <sup>b)</sup>	1.81 <sup>a)</sup>
Peak수 <sup>d)</sup>	39 <sup>a)</sup>	35 <sup>a)</sup>	37 <sup>a)</sup>

a), b), c), d) 표 6. 주 b), c), d), e) 참조

이에 따라 경도는 감소하는 경향을 보여 쌀분말 입자의 크기가 작아질 수록 유과의 품질은 나아지는 것으로 판단되나 100 mesh에서 팽화도는 6.69에 머물고 경도는 1.81로 표 1 및 2의 결과와는 상당한 차이를 보이고 있다.

유과제조용 쌀은 일반적으로 수침하여, 옛 기록에는 곱게 빻는다고 표현<sup>(2,3)</sup>되었고 최근 연구에서도 40~80 mesh로 분쇄하여 유과품질을 비교한 바 있으며<sup>(8,12,16,17)</sup> 일반적으로 쌀 분말의 입자크기가 작아지고 전분입자의 손상도가 높아지면 보수력은 커지나 제빵시 용적, 식감 등은 감소하게 되며<sup>(18)</sup> 습식제분이 쌀빵의 조직개선에 필요하다는<sup>(13)</sup> 결과와 함께 전식제분은 전분입자의 파괴가 심하여<sup>(18-20)</sup> 분말의 특성이 변한다는 것을 바탕으로 볼 때 표 9의 결과는 전식제분에서 온 결과로 보이며 유과제조용 분말은 습식제분이 검토되어야 하고 제분기의 선택도 별도의 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## 요 약

유과 품질향상을 위한 몇 가지 첨가물의 효과와 공정 개선을 위한 수침시간 단축 및 쌀가루에 의한 유과제조 시험을 수행하였다. 불린 콩을 첨가(3%, w/w)한 유과는 팽화도가 높았고 물리적 조직특성도 우수하였으며 관능검사 결과도 이들 경향과 일치하였으나 baking powder, 변형녹말과 막걸리, 소주, 청주 등 주류는 첨가효과가 인정되지 않았다. 그러나 주류는 유과의 외형적인 조직이 치밀해지는 경향을 보였다. 쌀전분의 호화 근접 온도인 60°C의 고온수침에서 3시간 정도면 충분한 수화가 이루어져 저온 장시간(12~14시간) 수침한 경우와 차이가 없었으며 고온수침시간의 연장(12시간)에서는 품질개선 효과가 인정되지 않았다. 그리고 전식제분한 쌀가루로 유과를 만드는 경우 100 mesh가 팽화도 및 경도에서 우수하였으나 습식제분보다 품질이 떨어져 제분 방법과 제분기의 별도연구가 필요하였다.

## 감사의 말

이 연구는 한국식품개발연구원의 지방명품개발 협동연구사업의 일환으로 수행되었으며 이에 저자들은 감사드리는 바이다.

## 문 헌

1. 성성거사(허균) : 屠門大嘯(1611)
2. 안동 장씨저, 황혜성 편 : 閩臺是議方(음식디미방), 한국인서관출판사, p.40(1985)
3. 허빙각 이씨저, 이민수 역 : 규합총서, 기린원, p.113(1988)
4. 이철호, 장지현, 홍일식, 맹영선 : 전통식품 한과류의 영상화를 위한 역사적 및 과학적 기초연구, 연구보고서(아산재단), p.70(1986)
5. 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유 : 쌀 품종별 유과제조 특성. 한국식품과학회지, 21, 820(1989)
6. 지금수 : 산자에 관한 연구, 산자숙 만들기, 군산교육대학 논문집, p.197(1904)
7. 한재숙 : 한국 병과류의 조리학적 연구—유과를 중심으로, 한국영양식량학회지, 11(4), 37(1982)
8. 김중만, 웨이룬신 : 부수계 제조에 관한 연구, 제2보 대두 첨가가 부수계(산자) 바탕의 품질에 미치는 영향, 한국영양학회지, 14(1), 51(1985)
9. 최경주 : 유과제조에 관한 연구, 건조도와 소재배합이 팽화율과 경도에 미치는 영향, 영남대논문집, 5, 311(1974)
10. 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유 : 유과의 기업적 생산을 위한 제조방법 개선연구, 연구보고서(한국식품개발연구원), p.38(1989)
11. 김중만 : 산자(부수계) 바탕제조에 관한 이화학적 연구, 전북대학교 대학원 박사학위논문(1983)
12. 김중만, 양희천 : 부수계의 명칭 및 특성에 관한 고찰, 식품과학, 15(2), 33(1982)
13. Bean, M.M., Elliston-Hoops, E.A. and Nishita, K.D.: Rice flour treatment for cake-baking applications. *Cereal Chemistry*, 60, 445(1983)
14. 김형수, 문수재, 손경희, 허문희 : 통일참쌀의 가공 및 조리특성에 관한 연구, 한국식품과학회지, 9, 144(1977)
15. 송범호, 김성곤, 이규한, 변유량, 이신영 : 일반계 및 다수계 참쌀전분의 점성, 한국식품과학회지, 17, 107(1985)
16. 김태홍 : 강정과 산자류 제조에 관한 실험조리적 연구(I), 침수시간에 따른 강정과 산자의 질감에 관한 연구, 대한가정학회지, 19, 63(1981)
17. 김중만 : 부수계의 명칭 및 재현성 있는 세법에 관한 연구,

원광대학교 논문집, 16, 215(1982)

18. Nishita, K.D. and Bean, M.M.: Grinding methods: Their impact on rice floua properties. *Cereal Chemistry*, 59, 46(1982)
19. Juliano, B.O.: Rice starch, production, properties and uses in *starch, chemistry and technology*(2nd ed.), Academic Press, p.507(1984)
20. 석호문, 박용곤, 남영중, 신동화: 쌀의 제분방법 개발연구, *식품연구사업보고*, 14, 35(1987)

---

(1990년 1월 30일 접수)