

제조조건을 달리한 유과의 품질 비교

최영희 · 윤은경 · 감미영

경북대학교 사범대학 가정교육과

Comparison of Some Characteristics Relevant to *Yukwa*(Fried Rice Cookie) made by Different Processing Conditions

Young-Hee Choi, Eun-Kyung Yun and Mi-Young Kang

Department of Home Economics, Teacher's College, Kyungpook National University

Abstract

Physicochemical and sensory characteristics of *Yukwa*(fried rice cookie) made by different processing condition were investigated to establish the optimum expansion of *Yukwa*. The expansion rate and crispness of *Yukwa* prepared by soaking waxy rice for 24hours was satisfactory. Addition of 15% soy slurry gave better effect on increasing the expansion rate, crispiness and sensory preference than no addition of soy slurry. Yeast, Soju(distilled liquor), Mackeali(rice wine, turbid) and Chunju(rice wine, clear) as expansion reagent were added to *Yukwa* preparation. Yeast and Mackeali among tested expansion reagent showed better expansion rate and lower hardness measured by texturometer than Chunju. *Yukwa* added Chungju showed more fine structure and lower expansion rate than others. Microwave puffed *Yukwa* was less expansion rate, but same level of crispiness and hardness compared with oil puffed. And no difference in sensory characteristics such as degree of crispiness and stickiness of microwave puffed and oil puffed.

Key words: *Yukwa*, expansion rate, puffing method, expansion reagent.

I. 서 론

참쌀은 멥쌀과는 달리 매우 찰기가 있고 단맛이 있으며 분쇄하여 가공식품으로 제조하면 쉽게 팽화하여 다공성의 조직을 부여하므로¹⁾ 스낵이나 과자 제조에 유리하다. 우리나라 전통 쌀가공식품인 유과는 참쌀의 이러한 성질을 반영한 식품으로서 주로

제례, 잔치상에 이용되고 있으며 한과의 소비자 기호도 조사^{2,3)}에 의하면 현대인의 기호에도 잘 맞는 식품으로서 그 개발 여하에 따라 소비의 대중화가 가능한 품목이라 할 수 있다. 유과는 조선시대 고조리서인 屠門大嚼⁴⁾에 유밀과류로 기록되어 있으며, 飲食知味方⁵⁾, 閩閩叢書⁶⁾ 등에 강정이라는 이름으로 소개되고 있으나 근래에 와서는 강정과 유과로 혼용되고 있다. 이러한 유과의 제조공정은 참쌀의 수침, 제

분, 반죽, 반데기 만들기, 팽화의 과정을 거쳐 제조된다. 각 공정들은 유과의 독특한 물성에 기여하는 팽화도를 최대한 높이기 위하여 유과제조시 경험적인 측면이 강조되며 소규모의 가내공업으로서 제조되고 있다. 본 연구는 찹쌀가공품의 다양화를 위한 찹벼신소재 개발의 일환으로 다양하게 육종되어지는 찹벼로써 유과의 가공적성을 검토하고자 우선 유과의 표준제조 조건의 설립을 검토하고자 실시되었다. 현대인의 식미에 부합하는 가공식품으로서의 유과를 제조하기 위해서는 각 공정에 대한 면밀한 검토가 이루어져야 하므로 선행연구들을 토대로 하여 유과제조 공정의 최적조건을 설정하기 위하여 유과 제조시 찹쌀의 수침 정도, 최적의 팽화조건 및 반죽시 첨가물에 따른 유과의 팽화 정도를 비교하였으며 팽화시 가열방법을 달리하여 유과를 제조하여 그 품질을 비교하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재 료

찹쌀 및 콩은 농협 시판품을 구입하여 사용하였다. 소주(참소주 알콜함량 23%, (주)금복주), 청주(청하 알콜함량 13%, 두산백화), 막걸리(볼로순곡주 16%, 대구탁주합동제조장)는 시판품을 구입하여 사용하였으며 이스트는 고당생성용 생이스트(제니코 식품회사)를 구입하여 사용하였다.

2. 찹쌀가루 제조

찹쌀을 냉장 온도(평균 8°C)에서 3, 24, 48, 96, 144시간 침지시킨 후, 한시간 이상 물빼기를 한 후 roller mill로 곱게 분쇄하고 80mesh체에 쳐서 가는 분말을 만들어 이를 유과 제조의 시료로 사용하였다.

3. 첨가재료 배합 및 반데기 제조

유과의 전반적인 제조공정은 Fig. 1과 같다.

유과제조에 첨가하는 콩물은 Fig. 2의 순서로 제조하였다. 먼저 콩 15g을 100ml의 물에 하룻밤 수침한 뒤 블렌더로 충분히 간다. 이를 깨끗한 천에 걸러 찹쌀가루 100g에 대해 중량비 0, 15, 30, 45, 60% 첨가하였다. 유과제조시 팽화도를 향상시킬 목적으로 주

류, 즉 소주, 청주, 막걸리를 10ml을 물 20ml에 섞어서 각각 첨가하여 반죽하였으며 제빵용 이스트 2g을 물 30ml에 활성화 시켜 첨가하였으며 모든 조건에 대해 베이킹파우더를 2g 첨가하였다. 찹쌀가루 100g에 대해 각각의 조건대로 재료를 넣고 반죽하여 20분간 쪄 다음 제빵기의 mixing bowl에서 12분간 mixing하여 파괴치기하였다. 넓은 밀판에 찹쌀가루를 뿌리고 방망이로 떡을 얇게 밀어서 반데기(5×3×0.5cm)를 만들었다. 이것을 50°C에서 2시간마다

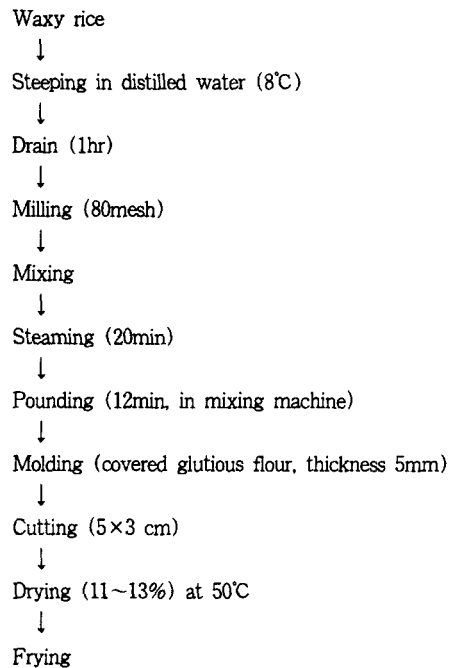


Fig. 1. Procedure and condition of Yukwa preparation.

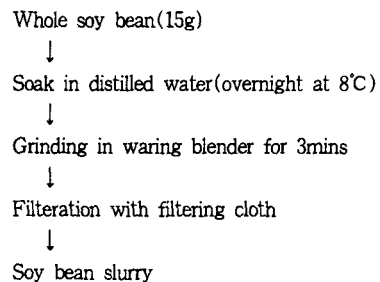


Fig. 2. Procedure and condition of soybean slurry.

뒤집어 가며 8시간 정도 건조시켜 반데기를 제조하였다.

4. 반데기의 팽화

건조된 반데기는 여러 조건으로 각각 팽화시켰다. 유탕에서의 팽화는 전기 튀김기에서 식용유를 넣고 170°C를 유지하면서 반데기가 떠오르지 않도록 팽화하였으며 전자렌지를 이용한 팽화는 전자렌지(대우, 한국)의 팝콘 조리 조건인 55초간 팽화하였다. 공기 팽화는 dry oven에서 170°C, 3~5분간 팽화하였으며 소금탕 팽화는 전기튀김기에 소금을 넣고 130°C를 유지하면서 실시하였다.

5. 팽화도 측정⁷⁾

팽화도는 유과 반데기 건물 1g당 팽화된 용적을 ml로 표시하였다. 팽화된 유과의 용적을 좁쌀을 이용한 종자치환법으로 측정하였다.

6. Texture 측정

Texturometer(TA-HDi Texture analyzer, Stable micro system (England))로 경도를 측정하였고 chart에 나타난 peak의 수를 계수하였으며, peak수를 아삭아삭한 정도를 비교하는 지표로 사용하였다. 측정조건은 Table 1과 같다.

7. 관능검사

관능검사에 경험이 많은 경북대학교 대학원 식품영양전공 대학원생 7명을 패널로 선정하여 유과의 관능적 특성을 충분히 설명하고 훈련시킨 뒤 관능검사를 행하였다. 유과에서 느껴지는 관능적 특성 즉, 냄새(odour), 색(color), 단단한 정도(firmness), 아삭아삭한 정도(crispness), 이에 붙는 정도(stickiness), 전반 적인 기호도(preference)를 1점(아주 나쁘다) 부터 5점(아주 좋다)까지 평점 하도록 하였으며 관능검사는 최소한 2회 이상 실시하였다.

Table 1. Condition of texture analyzer

Probe : ϕ 2mm	Pre test speed: 1mm/s
Test speed : 0.4mm/s	Post test speed: 5.0mm/s
Distance: 3mm	Threshold: 50g

8. 통계처리

팽화도, 경도, 아삭아삭한 정도를 3회 이상 측정하여 얻은 결과를 PC용 통계 소프트웨어 SPSS(v.7.52)를 이용하여 ANOVA test 행하여 유의성을 확인하고 사후검정으로서 Duncan's multiple range test ($p < 0.05$)로서 유의차를 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 찹쌀의 수침시간에 따른 유과의 팽화율

쌀을 비롯한 곡류는 조직이 치밀함으로 전처리 과정으로서의 수침은 호화를 돕고자 하는 의도에서 30분 내지 하루 정도 수침을 하나 유과는 장시간 수침이 요구된다. 음식지미방, 규합총서 등 고조리서^{5,6)} 및 한국의 떡과 과줄¹⁰⁾에 의하면 적어도 2일에서 길게는 열흘 이상 침지하는 것으로 나타나 침지과정인 유과 제조의 첫 단계로서 찹쌀을 장시간의 침지하는 과정은 유과의 팽화기작에 영향을 미치어 제품의 조직감 및 유과 고유의 향미를 유지하는데 필수적인 공정이라는 추정된다. 이에 본 연구에서는 냉장온도(8°C)에서 수침시킨 찹쌀로서 제조한 유과의 팽화도 및 경도, 아삭아삭한 정도를 비교하였다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 24시간 침지한 찹쌀로 제조한 유과의 팽화율이 3시간 및 48, 96, 144시간에 비해 유의적으로 높은 팽화율을 보임으로서 48시간 이상의 장시간 수침이 유과의 팽화성에는 크게 영향을 미치지 않는 것을 알수 있었다. 그러나 양등¹¹⁾은 부수계의 제조과정중 찹쌀의 수침동안 K, Na, P 등의 금속이온의 용출이 증가되며 유기산의 생성으로 산도가 증가함으로써 부수계의 팽화 정도가 증가한다고 하나 본 실험에서는 48시간 이상의 수침이 뚜렷한 팽화율의 증가를 보이지 않았다. 김¹²⁾은 수침시간을 달리하여 제조한 유과의 관능적인 특성으로서 팽창도, 질감, 조직, 맛, 색상이 48시간 수침이 가장 우수하였으나 수침시간과 팽화도 사이에 정적인 유의성은 보이지 않아 장시간의 수침이 관능적 특성에도 크게 영향을 미치지 않는 것을 보고하였다.

수침시간별 제조한 유과의 물리적 특성으로서 경도와 아삭아삭한 정도는 Table 2와 같다.

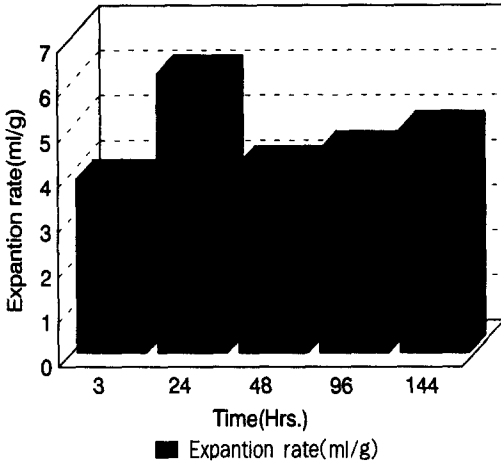


Fig. 3. Effect of steeping times on expansion rate of Yukwa.

Table 2. Effect of steeping time on hardness and crispiness of Yukwa

Soaking time (Hrs.)	Hardness	Degree of crispiness (No.peak)
3	552.75 ^{ns}	6.50 ^{ab1}
24	476.69	8.87 ^{bc}
48	444.52	7.62 ^{abc}
96	445.11	5.50 ^a
144	357.74	7.12 ^{ab}

¹ : Values with different superscript on same column are significantly different (p<0.05).

^{ns} : not significant

각 수침시간별로 제조한 유과의 경도는 유의미한 차이를 보이지 않았으며, 시중 판매되고 있는 스낵 (새우깡, (주)농심)의 경도가 600.83g 정도에 비해 더 연한 조직임을 알 수 있었다. 유과의 조직은 얇은 막이 여러겹 겹쳐 있고 다공성의 조직이므로 Texturometer로 물성 측정시 유과 표면에 probe를 가할 때 얇은 막이 부서지면서 chart에 날카로운 peak가 나타나는데, 이때 나타난 peak의 수가 많을 수록 아삭아삭한 정도를 나타낸다고 할 수 있다. 아삭아삭한 정도를 나타내는 peak수도 24시간 수침한 찹쌀로 제조한 유과가 가장 우수하였다. 이러한 결과

들로부터 수침에 따른 유과의 품질은 수침시간에 따라 향상되기 보다는 24시간의 수침이 가장 우수한 팽화율과 아삭아삭한 정도를 나타내었다.

2. 유과의 물성에 대한 첨가물의 영향

유과는 팽화에 따른 조직감(아삭아삭한 정도)이 중요한 특성으로 간주되기 때문에 유과의 팽창을 돕기 위한 여러 첨가재료들의 검토가 필요하다. 대두 slurry를 첨가하면 품질면에서 효과적이라는 연구¹³⁾가 보고되고 있고 전통적인 유과 제조과정^{5,6,10)}에도 콩물의 첨가가 권장되므로 유과 반죽과정에서 콩물의 첨가에 따른 유과의 품질을 비교하였다. 콩물의 농도는 콩 15g을 물 100ml에 수침한 다음 마쇄후 여과하여 콩물을 얻었고 이 콩물을 쌀가루의 0%, 15%, 30%, 45%, 60%의 양으로 첨가하여 유과 반대기를 제조 유탕(170°C)에 팽화시킨 후 품질을 비교하였다. Table 3에서 보는 바와 같이 콩물을 첨가하여 유과를 제조한 결과 콩물을 첨가하지 않은 군에 비하여 팽화율이 향상되는 경향을 보였으며 15%의 콩물을 첨가한 유과의 팽화율이 우수하였다. 콩물을 첨가하여 제조한 유과의 경도는 첨가하지 않은 군에 비해 낮아 콩물을 첨가하는 것이 더 연한 조직의 유과 제조가 가능하였다. 이러한 결과는 관능검사 (Table 4)와도 일치하는 경향을 보였다. 관능검사 결과 콩물을 첨가하여 제조한 유과의 조직감이 연하고 더 아삭아삭한 경향이었으며 15%의 콩물을 첨가한 유과가 고유의 특성인 연한 조직감과 아삭아삭한 특성을 보였다.

유과 반대기 제조시 팽창제로서 주류의 첨가효과

Table 3. Expansion rate, hardness and crispiness of Yukwa with various levels of soy bean slurry

Conc.(%)	Expansion rate(ml/g)	Hardness (g)	Degree of crispiness(No.peak)
0	3.04 ^{ab1}	284.27 ^b	10.4 ^a
15	5.44 ^d	182.88 ^a	10.8 ^a
30	3.88 ^c	92.75 ^a	15.2 ^b
45	2.23 ^a	289.39 ^b	11.8 ^a
60	3.67 ^{ab}	174.55 ^a	13.1 ^{ab}

¹ : Values with different superscript on same column are significantly different (p<0.05).

를 검토하고자 증류주로서 청주 및 소주, 그리고 비 증류주로서 막걸리를 첨가하고 생리적 팽창제로서 사용되는 yeast를 유과반죽에 첨가하여 팽화시킨 유과의 물리적 관능적 특성을 검토하였다. Table 5에서 보는 바와 같이 yeast를 첨가시킨 유과의 팽화도가 가장 우수하며 경도가 낮으면서 매우 아삭아삭한 특성을 보였는데 이는 막걸리를 첨가한 유과와 유사한 특성을 보였다. 반면 증류주인 청주는 매우 단단하고 치밀한 조직특성을 보여 비증류주인 막걸리와 팽창제로 사용되는 이스트가 팽화과정에 관여하는 것으로 생각되는데, 아마도 발효과정에서 생성된 이산화탄소에 의한 팽창효과로 생각되며 이들의 효과를 구체적으로 검토해 볼 필요가 있다.

관능적 특성 또한 Table 6에서 보는 바와 같이 이스트 및 막걸리를 첨가한 유과가 소주와 청주를 첨가한 유과에 비해 연하면서 매우 아삭아삭하고 이에 붙는 정도가 약하며 전반적으로 기호도가 우수하였다. 술의 첨가에 의한 냄새의 변화는 거의 차이가 없었으며 유과의 선택에도 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 주류의 첨가로 인한 효과중 단단한 정도는 청주>막걸리, 소주>이스트의 순으로서 청주를 첨가한 유과는 매우 단단하여 전반적인 기호도가 낮았다.

Table 5. Expansion rate, hardness and crispiness of Yukwa containing some alcoholic liquors and yeast

	Expansion rate(mg/g)	Hardness (g)	Degree of crispiness(No,peak)
Soju	5.46 ^{ab1}	190.84 ^a	11.80 ^b
Chungju	3.50 ^a	2207.12 ^b	7.00 ^a
Mackeali	6.61 ^{ab}	252.75 ^a	11.20 ^b
Yeast	7.08 ^c	171.10 ^a	12.30 ^b

¹ : Values with different superscript on same column are significantly different(p<0.05).

이러한 물리적, 관능적 특성을 검토한 결과 유과 제조시 막걸리나 이스트의 첨가가 유과제조에 유리하였다.

3. 유과의 물성에 대한 팽화방법의 영향

유과반데기를 기름에 튀기는 것이 일반적인 제조 방법이지만 과다 칼로리 섭취 및 지질의 산패에 기인하는 여러 문제점등을 생각할 때 식용유를 사용하지 않는 팽화방법에 대한 고안이 필요하다. 유과의 저장성과 팽화방법 개선을 위한 신¹⁴⁾등의 연구에 의하면 유과의 팽화도 경도 색 맛등을 고려할 때 유탕

Table 4. Sensory evaluation for some properties of Yukwa with various levels of soybean slurry

Conc.(%)	Flavor	Hardness	Color	Crispiness	Stickiness	Overall
0	3.21 ^{ns2}	3.36 ^{b1}	1.50 ^a	2.50 ^a	3.21 ^b	2.50 ^a
15	3.42	1.86 ^a	2.00 ^{ab}	4.14 ^c	2.21 ^a	3.86 ^b
30	3.42	2.50 ^{bc}	2.50 ^{bc}	3.71 ^{bc}	2.36 ^{ab}	3.57 ^b
45	3.07	2.07 ^a	2.93 ^{cd}	4.14 ^c	2.43 ^{ab}	3.57 ^b
60	3.14	3.43 ^b	3.14 ^d	2.93 ^{ab}	2.50 ^{ab}	2.64 ^a

¹ : Values with different superscript on same column are significantly different(p<0.05).

² : not significant Values

Table 6. Sensory evaluation for some properties of Yukwa cotaining some alcoholic liquors and yeast

	Flavor	Hardness	Color	Crispiness	Stickiness	Overall
Soju	3.00 ^{ns2}	2.00 ^{a1}	2.93 ^b	3.36 ^a	2.21 ^b	2.86 ^b
Chungju	2.92	2.71 ^b	3.71 ^c	3.00 ^a	2.28 ^b	2.07 ^a
Mackeali	3.21	2.21 ^{ab}	2.43 ^b	4.50 ^b	1.78 ^{ab}	4.00 ^c
Yeast	3.42	1.78 ^a	1.28 ^a	5.00 ^b	1.28 ^a	4.57 ^c

¹ : Values with different superscript on same column are significantly different(p<0.05).

² : not significant

에 의한 팽화의 경우에는 170°C가 적합하며 공기팽화의 경우에는 250°C가 적합한데 유과다운 맛을 위해서는 역시 튀김용 기름에 튀기는 편이 공기팽화보다 나았으며, 반데기에 기름을 도포하여 공기팽화를 시켜도 품질개선의 효과는 없었다고 한다. 이에 본 연구에서는 기름을 사용하지 않는 방법으로서 microwave 및 매체로서 소금을 이용한 팽화방법으로서 유과 반데기를 팽화시켜 170°C의 유탕 및 170°C의 공기팽화와 유과의 품질을 비교하였다.

Table 7에서 보는 바와 같이 팽화방법에 있어 전통적인 유탕방법이 팽화도가 높고 경도가 낮으며 아삭아삭한 특징을 보여 유과 제조에 가장 적합한 팽화방법으로 생각한다. 그러나 공기를 매체로 한 가열 방법 가운데 전자렌지로 팽화시킨 유과는 유탕방법으로 팽화시킨 유과에 비해 경도가 유의미하게 높지 않아 크게 단단하지 않는 물성을 보이며 또한 유과의 독특한 물성인 아삭아삭한 정도에 차이를 보이지 않는 특성을 보였다. 즉 전통적인 기름 유탕 방법으로 팽화시킨 유과와 유사한 물성을 보임으로서 공

기를 매체로 유과의 팽화가 가능함을 알 수 있었다.

팽화방법을 달리한 유과의 관능적 특성은 Table 8과 같다. 전통적인 팽화방법인 유탕으로 제조한 유과의 관능적 특징은 연한 조직이며 이에 덜 붙으며 전반적인 기호도가 우수한 경향을 나타내었다. 그러나 유과의 특징적인 물성인 아삭아삭한 정도와 이에 붙는 정도가 유탕과 차이를 보이지 않으므로 전통적 공기 팽화방법인 microwave oven 및 dry oven에서 팽화시킨 유과의 조직감이 유탕에 비해 다소 단단하인 유과의 바람직한 물성을 보였다. 이러한 결과로서 전통적인 유탕방법이 아닌 공기 팽화 방법으로서 유과의 제조가 가능하며 공기팽화 방법중 microwave로서 팽화시킨 유과의 조직감과 관능적 특성이 우수하다는 결과를 얻었다.

IV. 요약

전통 찹쌀가공식품인 유과의 최적 팽화조건을 검토하기 위하여 수침, 재료배합 및 반죽, 팽화과정을 달리하여 유과를 제조하였고 그 품질을 비교하였다. 유과의 제조과정중 찹쌀의 수침시간에 따른 품질을 비교한 결과 24시간 수침시 가장 양호한 팽화율과 아삭아삭한 정도를 보였다. 15%의 콩물을 첨가하여 제조한 유과의 관능적 품질이 가장 연하고 아삭아삭하며 이에 붙는 정도가 낮으면서 기호도가 높았다. 유과의 팽화성을 향상시키고자 소주, 청주, 막걸리와 팽창제인 이스트를 첨가하여 제조한 유과의 품질을 비교한 결과 막걸리 및 yeast를 첨가한 유과의 팽화성 및 아삭아삭한 정도가 우수하였으며 기호도 또한 양호하였다. 유과의 팽화방법을 개선하고자 유탕, 전

Table 7. Expansion rate, hardness and crispiness of Yukwa made by different expansion method

Expansion method	Expansion rate(ml/g)	Hardness (g)	Degree of crispiness(No.peak)
Oil	8.82 ^{d1}	171.10 ^a	11.3 ^{ns2}
Microwave oven	5.71 ^{ab}	389.48 ^{ab}	12.3
Dry oven	4.53 ^a	495.94 ^b	11.3
Salt bath	6.67 ^b	781.31 ^c	12.4

¹ : Values with different superscript on same column are significantly different($p < 0.05$).

² : not significant

Table 8. Sensory evaluation for some properties of Yukwa made by different expansion method

Expansion method	Flavor	Hardness	Color	Crispiness	Stickiness	Overall
Oil	3.83 ^{d1}	2.50 ^b	1.25 ^a	4.58 ^b	1.84 ^{ns2}	4.58 ^c
Microwave oven	2.58 ^{ab}	1.83 ^a	3.50 ^b	3.83 ^{ab}	1.75	3.58 ^b
Dry oven	3.08 ^c	3.50 ^c	4.00 ^b	3.75 ^{ab}	2.17	2.75 ^a
Salt bath	2.33 ^a	2.67 ^b	3.42 ^b	3.25 ^a	2.66	2.16 ^a

¹ : Values with different superscript on same column are significantly different($p < 0.05$).

² : not significant

자렌지, dry oven, 소금탕의 4가지 팽화방법으로 유과제조를 시도한 결과 가열방법에 따라 유과의 품질에 큰 차이를 보였다. 팽화도 및 아삭아삭한 정도, 관능적 특성에서 유탕제조가 가장 우수하였으나 전자렌지로 팽화한 유과 또한 팽화도는 낮으나 기호성 수치상으로는 크게 뒤떨어지지 않았고 아삭아삭한 정도 및 이에 붙는 정도는 유탕처리 유과에 비해 유의적인 차이가 없었다.

V. 참고문헌

1. Athapol, N., Ngamchuen, K., and Muaumi, A.: Effect of aging on the quality of glutinous rice cracker. *Cereal Chem.*, 74, 12-15, 1997.
2. 계승희, 윤석인, 이철 : 한국 전통음식 개발 보급, 식품연구소(한국식품공업협회) : 278 1986.
3. 임양순 : 병과류 이용에 관한 실태 연구, *대한가정학회지*, 16: 19-25, 1978.
4. 성성거사(허균), 屠門大嚼, 1611.
5. 안동장씨저, 황혜성편 : 飲食知味方, 한국인서출판사 : 40, 1985.
6. 빙허각이씨저, 이민수역 : 閩閩叢書, 기린원 : 113, 1988.
7. 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유 : 쌀 품종별 유과제조 특성, *한국식품과학회지*, 21 : 820-825, 1989.
8. 김태홍 : 강정과 산자류 제조에 관한 실험조리적 연구(Ⅱ), 건조와 튀기는 과정에 따른 강정과 산자의 질감에 관한 연구, *대한가정학회지*, 20 : 119, 1982.
9. 신동화, 최웅, 이현유 : 멧쌀 혼합비율에 따른 유과의 품질특성, *한국식품과학회지*, 23 : 619-621, 1991.
10. 강인회 저: 한국의 떡과 과줄, *대한교과서*, 서울 : 324-329, 1997.
11. 양희천, 홍재식, 김중만 : 부수계 제조에 관한 연구 제1보: 수침공정이 원료참쌀의 점도와 팽화력에 미치는 영향, *한국식품과학회지*, 14 : 141-145, 1982.
12. 김태홍 : 강정과 산자류 제조에 관한 실험조리적 연구(I), 침수시간에 따른 강정과 산자의 질감에 관한 연구, *대한가정학회지*, 19 : 63-68, 1981.
13. 김중만, 웨이룬신 : 부수계 제조에 관한 연구 제2보: 대두첨가가 부수계(산자) 바탕의 품질에 미치는 영향, *한국영양식품과학회지*, 14 : 51-56, 1985.
14. 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유 : 유과의 저장성과 팽화방법 개선시험, *한국식품과학회지*, 22 : 266-271, 1990.