

전통적 강정 제조방법의 표준화

I. 찹쌀의 최적 수침시간과 익힌 찹쌀의 최적 교반정도

박진영 · 김광옥 · 이종미

이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과
(1992년 12월 4일 접수)

Standardization of Traditional Preparation Method of Gangjung

I. Optimization of steeping time of glutinous rice and extent of beating of the cooked rice

Jin Young Park, Kwang Ok Kim and Jong Mee Lee

Department of Foods and Nutrition, College of Home Science and Management,
Ewha Womans University

(Received December 4, 1992)

Abstract

The effects of steeping time of glutinous rice and of beating time of the cooked rice on characteristics of Gangjung was examined, and the optimum conditions of traditional Gangjung preparation were determined. Moisture absorption of glutinous rice was the maximum at 2 hours of steeping in water and did not increase much after then. pH of the steep water was the lowest at 7 days of steeping and increased slightly thereafter. Reducing sugar content of the steep water increased as the steeping time was extended. Expansion ratio of Gangjung was the greatest with 5 days of steeping, and tended to decrease with longer beating time. Optimum conditions of Gangjung preparation was 7 days of steeping glutinous rice and 4 minutes of beating (40 times/min) the cooked rice.

I. 서 론

강정은 우리나라의 전통적인 찹쌀가공식품으로 제례, 혼례 및 대소연회 등의 전통적 의식에 사용되던 음식이다. 식생활의 서구화 경향에도 불구하고 강정은 아직까지 행사식으로 꾸준히 이용되고 있다.

강정의 전통적 제조방법은 복잡하고, 각 지역 및 가정마다 만드는 방법에서 조금씩 차이가 있으며, 이론적인 근거에 입각한 체계적인 방법으로 전수되지 못하고 있다. 강정 제조시에는 일반적으로 찹쌀, 술, 설탕, 콩 등의 재료가 사용되고, 제조방법은 주재료인 찹쌀의 수침과정과 찹쌀을 찌는 과정, 익힌 찹쌀의 교반과정, 강정 반데기의 성형 및 건조과정 그리고 튀김 과정으로 이루어진다.

고서에 나와 있는 찹쌀의 수침시간을 살펴보면 '3-

4일 정도로,¹⁾ 또는 '골토록'이나, '찹쌀이 문드러질 정도로'라고 명시되어 있으며, 최근의 조리서들^{3,5)}은 다양한 수침시간을 제시하고 있다. 또한 최근의 보고⁶⁾에서 보더라도 강정에 미치는 수침시간의 효과는 매우 다양하게 나타나 있다. 익힌 찹쌀의 교반정도에 대해 고서^{2,7)}에 제시된 내용을 살펴 보면, '파리가 일도록 치대어'로 명시되어 있어 그 정도를 명확히 제시하기 어렵다.

품질 높은 전통음식의 계승발전을 위해 전통적인 제조방법을 과학적으로 규명하고 전통적인 음식의 특성을 재현할 수 있는 제조방법을 표준화시키는 작업은 중요한 과제라 생각된다. 이에 본 연구에서는 강정 제조방법을 표준화시키는 작업의 일환으로 강정의 주재료인 찹쌀의 수침시간과 익힌 찹쌀의 교반정도가 강정의 특성에 미치는 영향을 조사하고, 반응표면 방법을

이용하여 강정 제조시 이들의 최적조건을 결정하므로써 강정 제조의 표준방법을 정립하기 위한 기초자료를 제시하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 찰쌀은 재래종의 온찰 찰쌀이었고, 술은 주식회사 백화에서 제조한 청주를, 튀김용 기름은 해포 콩기름(동방유량 주)을 사용하였다.

2. 강정의 제조

강정의 재료는 문헌^{2,5)}을 참고하고 여러차례의 예비 실험을 통해 찰쌀 200g에 대해 술 30 ml, 설탕 12g과 물 30 ml로 결정하였다. Table 1에 나타난 바와 같이 찰쌀의 수침시간과 반죽의 교반시간을 각각 3 수준으로 하여 총 9개의 처리군을 정하고 다음과 같은 방법으로 강정을 제조하였다. 찰쌀 200g에 증류수 800 ml를 가하고, 항온기(20±1℃, RH 60-70%)에서 실험계획에 따라 각각 일정시간 수침시켰다. 수침후 찰쌀을 수세하고 2시간 동안 물기를 뺀 다음, 분쇄기(Super Miller, 현주전기)로 계분하여 표준체(100 mesh)에 통과시켰다. 찰쌀가루를 수침시간 별로 각각 비닐봉지에 넣어 밀봉하고 실험전까지 냉장고(4℃)에 보관하면서 사용하였다.

준비한 찰쌀가루에 부재료들을 첨가하여 5분간 반죽하고 20분간 쪄 후, 즉시 용기(stainless bowl, 지름 15 cm, 깊이 9.5 cm)에 옮겨 담고 나무봉(지름 4 cm, 길이 27.5 cm, 중량 192.4g)으로 1분당 40회의 속도로 실험계획에 따라 일정시간 쳐서 파치치기를 하였다. 이

Table 1. Treatment variables for steeping time of glutinous rice and beating time of the cooked rice in Ganjung preparation.

Treatment No	Level	
	Steeping time (days)	Beating time ¹⁾ (min)
1	1	1
2	1	3
3	1	5
4	5	1
5	5	3
6	5	5
7	9	1
8	9	3
9	9	5

¹⁾40 times/min.

반죽을 가로 1 cm, 세로 3 cm, 두께 0.5 cm가 되도록 밀고 1시간 동안 실온(15±3℃)에서 방치한 다음, 건조기(40±1℃)에서 24시간 건조시켰다. 건조된 강정반데기를 두께 0.3 cm, 지름 25 cm, 깊이 10 cm의 테프론(teflon)을 입힌 알루미늄 조정계(Seoul controls SR 6101)로 조정된 120±1℃의 튀김기름에 1분간 넣었다가 160±2℃의 튀김기름으로 옮겨 2분간 튀겨서 강정을 제조하였다. 강정은 모든 평가의 2시간 전에 제조한 후 수분흡수가 되지 않도록 포장된 입자형 실리카겔과 함께 용기에 넣고 밀폐시켜 실온에 보관하였다.

3. 찰쌀의 수분흡수율과 수침액의 pH 및 환원당 측정

찰쌀의 수분흡수율은 일정시간 수침시킨 찰쌀에서 표면수를 제거하고 무게를 재어 증가된 수분함량으로 나타내었다. 또한 수침액을 취하여 pH를 측정하였으며 Schoorl법⁹⁾에 의하여 환원당을 분석하였다. 이 과정을 모두 3회 반복하고 결과를 분산분석과 최소유의차검정⁹⁾으로 분석하였다.

4. 강정의 팽화도 및 Instron Universal Testing Machine에 의한 텍스처 측정

팽화도는 각 처리군마다 10개의 시료를 취하여 종자치환법으로 기름에 튀기기 전에 건조시킨 강정반데기의 부피를 측정하고, 튀겨서 팽화시킨 후에 강정의 부피를 측정하여, 부피 증가 비율을 계산한 후 위와 같은 방법으로 통계분석하였다. 기계적으로 강정의 텍스처를 측정하기 위하여 Instron Universal Testing Machine (Model 1014, 이하 IUTM이라고 칭함)을 이용하여 Table 2와 같은 조건하에서 처리군 별로 한번에 10개의 시료를 취하여 관통실험(puncture test)을 하여 경도(hardness)와 peak의 수를 측정하고 평균값을 계산하였다. 이와 같은 과정을 5회 반복하고 위와 동일한 방법으로 분석하였다.

5. 관능검사

관능검사의 결과에 준하여 수침시간과 교반시간의 최적수준을 결정하기 위하여 중심합성계획(Central Composite Design)¹⁰⁾에 따라 위에서 설명한 바와 같은

Table 2. Conditions for puncture test on Ganjung with Instron Universal Testing Machine¹⁾.

Plunger diameter	5.4 (mm)
Cross head speed	80 (mm/min)
Chart speed	200 (mm/min)
Force range	5 (kg full scale)

¹⁾Model 1014.

9개의 처리군(Table 1)과 각 처리 요인의 가운데 수준인 처리군(수침시간 5일 및 교반시간 4분)을 한개 더 첨가하여 총 10개의 처리군을 구성하였다. 패널요원들이 한번에 10개의 처리군을 모두 평가할 때에 발생할 수 있는 둔화현상을 방지하기 위하여 불완비 블록법(central composite complete factorial design)¹¹⁾을 사용하여 모든 패널요원이 한번에 3종류의 검사물을 평가하도록 하였으며, 총 15번에 걸쳐 관능검사를 진행하였다. 결과적으로 각 처리군은 모든 요인에 의해 6회 반복 평가되었다.

관능검사에 참여한 패널은 식품영양학과 대학원생 8명으로 구성하였으며 패널요원들에게 검사방법, 시료를 다루는 방법 및 평가할 특성에 대해 충분히 이해를 시키고, 결과의 재현성이 나타날 때까지 훈련시켰다. 평가 특성들은 향미 특성인 이취(off-flavor), 연한 정도(tenderness), 조직의 뻣뻣한 정도(denseness), 어금니에 붙는 정도(toothpacking), 씹고난 후 갈갈한 정도(graininess)의 텍스처 특성, 그리고 전체적으로 바람직한 정도(overall desirability)였다. 특성 강도는 7점 척도(1점=약하다; 7점=대단히 강하다)를 사용하고, 전체적으로 바람직한 정도는 9점 기호척도(1점=극도로 싫다; 9점=극도로 좋다)를 사용하여 평가되었다. 관능검사는 칸막이가 되어 개인별 검사대로 분리되어 있는 검사실에서 수행되었으며 검사물에는 난수표를 사용하여 선택한 세자리 숫자로 표시하였고, 검사물들의 평가 사이사이에 입을 가릴 수 있도록 증류수를 제공하였다. 관능검사시 검사물은 임의의 순서로 준비되어 제공되었다.

평가결과는 반응표면분석 프로그램(McKesson Technical Center, USA)을 이용하여 분석되었고 얻어진 모델식에 의해 구성된 contour plots으로부터 찰쌀의 수침시간 및 익힌 찰쌀의 교반 정도에 대한 최적수준을 결정하였다. 또한 반응표면 방법에 의해 결정된 최적 조건에 의하여 강정을 제조한 경우 강정의 특성강도가 예측치와 일치하는지 3회반복의 관능검사를 통해 확인하였고 동일조건에서 찰쌀의 수분 흡수율, 수침액의 pH 및 환원당량을 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수침시간에 따른 찰쌀의 수분흡수율과 수침액의 pH 및 환원당량

찰쌀의 수분흡수율과 수침액의 pH 및 환원당량을 측정된 결과는 Table 3에 나타나 있다. 찰쌀의 수분 흡수율은 신 등¹¹⁾의 보고와 마찬가지로 수침 2시간후에 거의 최대값(결과를 table에 제시하지 않았음)에 이르렀으며 그 후에는 거의 변화되지 않았다. 수침액의

Table 3. Mean values¹⁾ of moisture absorption, and pH and reducing sugar content of glutinous rice and of steep water in Gangjung preparation.

	Steeping time (days)		
	1	5	9
Moisture (%)	30.6 ^a	33.3 ^{ab}	36.6 ^c
pH	6.25 ^c	4.23 ^b	4.54 ^c
Reducing sugar (%)	0.36 ^c	0.84 ^{bc}	0.90 ^c

¹⁾Values are of 3 replications. Values followed by the same letters in the same line are not significantly different ($p < 0.05$).

pH는 수침시간이 경과함에 따라 감소하다가 수침 9일에는 약간 증가하는 경향을 보여 박 등¹³⁾ 및 양 등¹⁴⁾의 보고와 일치하였다. 또한, 찰쌀수침액의 환원당량은 수침시간이 길어짐에 따라 증가하여 1일에는 0.36%이었다가 9일에는 0.90%에 도달했다. 수침시간에 따라 환원당량이 증가하는 것은 pH 측정결과에서 나타났듯이 수침이 진행됨에 따라 형성된 산에 의해 녹말이 분해되기 때문으로 일부 설명될 수 있을 것이다.

2. 강정의 팽화도 및 텍스처

강정의 팽화도는 Table 4에 나타난 바와 같이 수침 5일에서 가장 높은 값을 나타냈으나 그 이후에는 약간 감소하였다. 또한 교반시간이 증가함에 따라 팽화도는 약간 감소하는 경향을 나타내었다. 본 결과는 수침시간 20일까지 팽화도가 계속 증가하였다는 양¹³⁾의 보고와는 일치하지 않으나, 수침시간 7일 이후에 팽화도의 감소를 보인 박¹²⁾의 연구결과와는 유사한 경향을 보였다. 또한 교반의 효과는 신¹⁴⁾의 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

9개의 처리군에 대한 강정의 텍스처를 IUTM으로 측정된 결과(Table 4)에서 수침 1일에서 경도가 가장 높고 peak 수가 가장 낮아 수침시간(5일과 9일)에 의해 유의적인 차이를 보였으나 교반시간에 의한 영향은 거의 없었다. 또한 수침 5일과 9일군 간에는 경도에서 유의적인 차이가 없었으며 peak 수에 있어서는 1분 교반시에 유의적으로 적게 나타났으며 교반시간이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. Peak 수에 대한 이와 같은 결과를 통해 찰쌀의 수침시간이 증가하고 반죽의 교반시간이 증가할수록 강정속의 내부에 공기방울에 의해 형성된 세포수가 증가하는 경향이 있음을 알 수 있다.

3. 찰쌀의 수침기간 및 반죽 교반 시간의 최적수준 강정 제조시 찰쌀의 수침시간과 반죽교반시간의 최적

Table 4. Mean values¹⁾ of expansion ratio, hardness and peak number of Gangjung prepared with different steeping time of glutinous rice and beating time of the cooked rice dough.

Steeping time (days)	Beating time (min) ²⁾	Expansion ratio (%) ³⁾	Hardness (kg) ⁴⁾	Number of peak ⁴⁾
1	1	12.3 ^d	1.62 ^d	3.4 ^a
1	3	10.1 ^e	1.60 ^d	3.8 ^a
1	5	9.4 ^e	1.74 ^d	4.6 ^a
5	1	22.0 ^a	0.68 ^{bc}	11.8 ^c
5	3	21.8 ^a	0.50 ^e	15.2 ^d
5	5	19.2 ^c	0.56 ^{ab}	15.8 ^d
9	1	21.3 ^{ab}	0.74 ^c	8.6 ^b
9	3	20.4 ^b	0.60 ^{abc}	13.8 ^{cd}
9	5	18.9 ^c	0.71 ^{bc}	14.6 ^d

¹⁾Values followed by the same letters in the same column are not significantly different ($p < 0.05$).

²⁾40 times/min.

³⁾Values are of 10 measurements.

⁴⁾Values are of 5 replications (10 measurements/replication) of puncture test using Instron Universal Testing Machine (Model 1014).

Table 5. Response values for treatment variables of steeping time (X_1) and beating time (X_2).

X_1	X_2	Response ¹⁾					
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6
1	1	1.3	1.6	6.9	5.9	5.8	1.9
1	3	1.2	1.6	6.4	6.0	5.6	2.1
1	5	1.3	1.5	6.3	6.0	6.0	1.9
5	1	1.7	3.2	2.7	4.5	4.1	4.2
5	3	1.7	5.3	3.5	2.6	2.3	7.1
5	3	1.8	5.3	3.5	2.6	2.3	7.1
5	5	1.9	6.0	3.9	2.0	1.9	7.9
9	1	2.2	3.1	1.8	4.6	4.3	4.0
9	3	2.5	4.9	2.3	3.1	2.6	6.5
9	5	2.3	5.8	3.4	2.2	1.9	7.5

¹⁾ Y_1 =off-flavor, Y_2 =tenderness, Y_3 =denseness, Y_4 =toothpacking, Y_5 =graininess, Y_6 =overall desirability. Values are means of 6 replications with 8 panelists.

Table 6. Analysis of variance showing the effect of treatment variables on the response variables, off-flavor (OF), tenderness (TN), denseness (DN), toothpacking (TP), graininess (GN), overall desirability (OD).

Source	DF	F values					
		Off-flavor	Tenderness	Denseness	Toothpacking	Graininess	Overall desirability
First order	2	114.00	282.23*	381.25*	161.19	529.26	306.06*
Second order	2	0.17	133.34	45.38	81.00	262.86*	160.57
Interaction	1	0.33	59.28	36.60	34.72	115.02	56.73
Lack of fit	3	2.41	8.93	2.51	5.64	10.29	9.28
% variability explained (R^2)		96.50	96.96	99.04	96.65	98.14	97.15

*Significant at 5% level

Table 7. Regression coefficients representing the relationship¹⁾ between the response variables and the treatment variables of steeping time of glutinous rice and beating time of the cooked rice.

Coefficients	Tenderness	Denseness	Graininess	Overall desirability
B ₀	5.17	3.37	2.39	6.94
B ₁	1.52	-2.02	-1.43	2.02
B ₂	0.90	0.37	-0.73	1.20
B ₁₁	-1.79	1.11	1.63	-2.47
B ₂₂	-0.44	0.06	0.53	-0.72
B ₁₂	0.70	0.55	-0.65	0.88

$$^1)Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_{11}X_1^2 + B_{22}X_2^2 + B_{12}X_1X_2$$

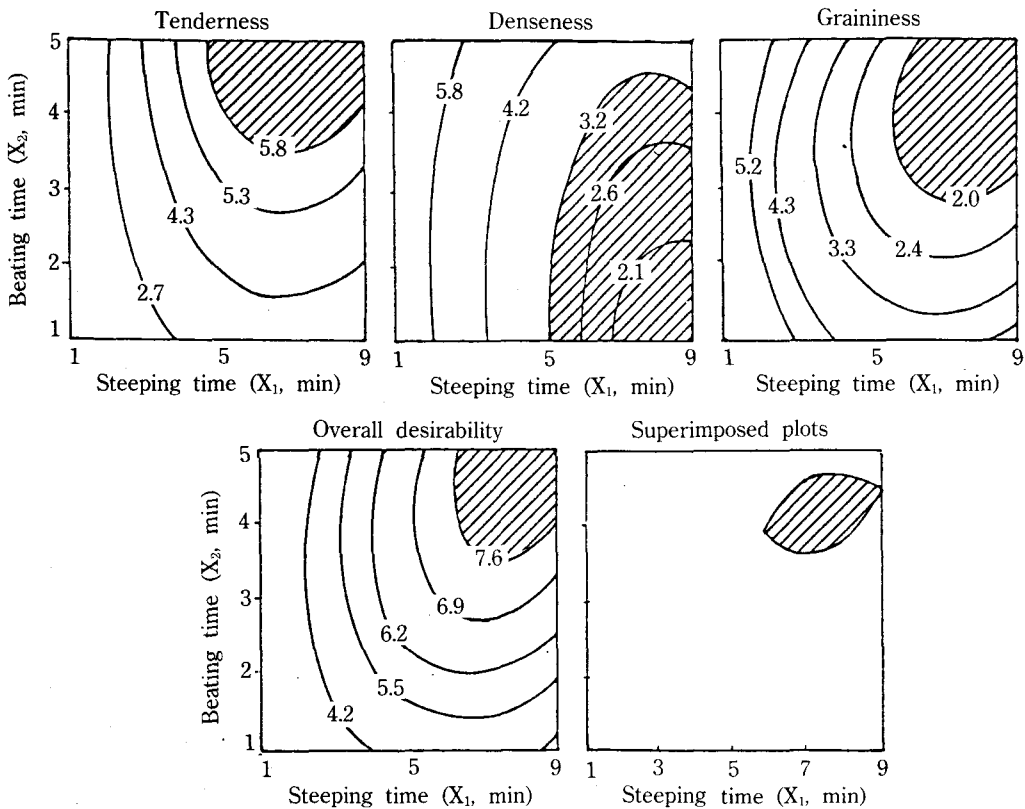


Fig. 1. Contour plots for response variables of Gangjung

수준을 결정하기 위해 관능검사를 실시하여 얻은 결과로부터 계산한 각 특성별 평균추정치는 Table 5와 같다. 처리요인과 반응값간의 회귀관계 및 다중회기 계수는 각각 Table 6과 7에 나타내었다. 연한정도와 조직의 뻣뻣한 정도, 찜고난 후 낱알의 깔깔한 정도 그리고 전체적으로 바람직한 정도는 1차 회기모형에 있어서 유의성을 보였으며 깔깔한 정도는 1차 및 2차 모형 모두에서 유의성을 나타냈다. 그러나 어금니에 붙는 정도와 이취는 1차와 2차 모형에서 유의성이 나

타나지 않았다. 또한 요인들의 상호작용에 의한 효과는 유의성이 없었다. 모든 특성에서 적합결여에 대한 유의성은 나타나지 않았으며, 각 모형으로 설명된 변량(R²)이 모두 높은 수준을 나타내어 각 특성에 대한 회기 모형이 모두 적합함을 알 수 있다. 회기 모형에서 유의성이 나타난 4개 특성에 대해 회기 모형을 사용하여 구성한 반응표면은 Fig. 1에 나타난 바와 같다. 연한 정도와 전체적으로 바람직한 정도는 수침시간이 길고 교반횟수가 많을수록 높게 나타났으며, 찜고난 후 낱

Table 8. Predicted and experimental response values¹⁾ at optimum steeping time and beating time.

Response	Predicted values	Experimental mean	Values range
Tenderness	6.00	5.84	5-7
Denseness	2.98	2.63	2-3
Graininess	2.03	2.38	1-3
Overall desirability	7.96	7.88	7-9

¹⁾Values are means of 3 replications.

알의 깔깔한 정도는 수침시간이 길고 교반횟수가 많을수록 낮게 나타났다. 조직의 뻣뻣한 정도는 수침시간이 길고 교반횟수가 적을수록 낮게 나타났다. 따라서 연한 정도와 전체적으로 바람직한 정도는 크게하고 조직의 뻣뻣한 정도와 씹고난 후 낱알의 깔깔한 정도는 적게할 수 있는 처리요인들의 최적수준은 서로 일치하지 않았다. 강정 제조의 최적조건을 결정하기 위하여 연한 정도와 씹고난 후 낱알의 깔깔한 정도 그리고 전체적으로 바람직한 정도의 3개 특성의 최적반응이 나타나는 처리요인의 수준을 모두 만족시키는 조건에서 조직의 뻣뻣한 정도가 가능한 한 작게 나타나는 수준을 강정 제조시의 최적조건으로 결정하였다(Fig. 1). 결과적으로, 찹쌀을 7일간 수침시키고, 익힌 찹쌀반죽을 1분에 40회 교반하는 경우 4분간 교반시키는 것을 강정 제조의 최적조건으로 정하였다. 이에 대한 확인실험을 한 결과(Table 8), 예측치와 관능검사 반응값이 거의 일치하는 것을 관찰할 수 있었다. 또한 최적수준으로 결정된 수침기간 7일에 대한 찹쌀의 수분 흡수율과 수침액의 pH 및 환원당량은 각각 34.4%, 4.0 및 0.88%로 나타났다.

IV. 요 약

본 연구에서는 전통적 강정 제조법을 표준화하기 위하여 주재료인 찹쌀의 수침기간과 익힌 찹쌀 반죽의 교반시간에 대한 최적수준을 결정하였다. 찹쌀의 흡수율은 수침 2시간 후에 거의 최고치에 달하였으며, 그 이후에는 거의 일정한 경향을 보였다. 수침 7일의 수침액은 가장 낮은 pH를 나타내었고 찹쌀 수침액의 환원당량은 수침기간이 길어짐에 따라 증가하였다. 강

정의 팽화율은 수침 5일에서 가장 높았으며 교반횟수가 증가함에 따라 감소하는 경향이였다. 반응표면방법을 이용하여 관능검사 결과로부터 처리요인의 최적수준을 다음과 같이 결정하였다: 강정 제조시 찹쌀의 최적 수침시간은 7일, 익힌 찹쌀 반죽의 최적 교반시간은 4분(40회/분).

참고문헌

1. 빙허각이씨. 규합총서, 이수문 역, 기린원, 1988.
2. 이철호, 장지현, 맹영선. 전통식품 한과류의 영상화를 위한 역사적 및 과학적 기초연구. 아산사회복지사업 지원 연구보고서, 1987.
3. 정순자. 한국의 요리, 동화출판사, p. 205, 1982.
4. 강인희. 한국의 맛, 대한교과서 주식회사, p. 319, 1987.
5. 방신영. 우리나라 음식 만드는 법, 장충도서관, 1955.
6. 김중만, 양희천. 부수계의 명칭 및 특성에 대한 고찰. 식품과학, 15(2): 33, 1982.
7. 안동장씨. 규곤시외방(음식디미방), 황혜성 역. 한국인서출판사, 1985.
8. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 13th ed, Method 14.025. The Association, Washington D.C., 1980.
9. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. Chap. 10 One way classifications. Analysis of variance in "Statistical Methods" p. 257. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, USA.
10. Cochran, W.C. and Cox, G.M. Chap. 8 Somw method for the study of response Surfaces in "Experimental Designs" 2nd ed. p. 335. John Wiley & Sons, Inc. N.Y. New York, USA.
11. Cochran, W.G. and Cox, G.M. Chap. 11. Balanced and partially balanced incomplete block designs in "Experimental Designs" 2nd ed. p. 43, John Wiley & Sons Inc., 1957.
12. 신동화, 김명곤, 정태규, 이현유. 쌀품종별 유과제조 특성. 한국식품과학회지 14(2): 141, 1982.
13. 박영미, 오명숙. 찹쌀의 수침이 강정의 팽화부피에 미치는 영향. 한국식품과학회지 17(6): 415, 1985.
14. 양희천, 홍제식, 김중만. 부수계 제조에 관한 연구, 제 1보: 수침공정이 원료찹쌀의 점도에 미치는 영향. 한국식품과학회지 14(2): 141, 1982.
15. 신정균. 강정의 조리과학적 연구. 동덕여대논집 7: 131, 동덕여자대학, 1977.