

밀가루와 튀김온도가 개성주악의 품질에 미치는 영향

김 명 애

동덕여자대학교 식품영양학과

Effect of flour and frying temperature on quality of Gaeseong-Juak(doughnut of waxy rice)

Myoung-Ae Kim

Department of Food and Nutrition Dongduk Women's University

Abstract

This study was carried out to standardize the recipe of Gaeseong-Juak. The formation and quality of the Juak were investigated under different treatment conditions. 1. The high ratio of medium flour(20%) in the flour mixture resulted in poor swelling. 2. The flour mixture with 10% strong flour showed higher volume of Gaeseong-Juak compared with the 10% mixture of medium flour, but the score of sensory evaluation was low. 3. The addition of Makkoli in the dough did not give significant difference in the formation of Juak, but the sensory score was low. 4. The deep-frying temperature in the range of 150°C to 170°C allowed the greatest swelling of Gaeseong-Juak, but the highest quality score was obtained at 160°C treatment. Overall, the best preparation condition of Gaeseong-Juak was that the mixture of waxy rice flour with 10% medium flour was kneaded with Makkoli and fried at 160°C.

Key words: Gaeseong-Juak, waxy rice, rice cake, deep-frying, medium flour

I. 서 론

개성주악은 개성에서 폐백음식이나 이바지음식에 사용되어 왔는데 현재는 크기를 작게 만들어서 다과상이나 간식으로 이용하고 있다. 주악은 조악(造岳, 助岳)이라고도 하며 찹쌀을 주원료로 하는 지지는 떡(油餅)의 일종이다^{1,2)}.

찰쌀 유병에는 화전류와 같이 적은 양의 기름에 지지는 방법도 있지만 주악류는 많은 양의 기름에 튀겨서 만든다.

찰쌀가루 반죽을 팽화시킨 것에는 강정이 있지만^{3,4)} 이것은 주악의 팽화조건과 크게 다르다고 볼 수 있다. 찹쌀가루는 amylopectin의 점착성 때문에 가열 중에는 팽화가 크지만 식으면 수축이 심하여 조직이 치밀해지고⁵⁾ 질긴 조직감을 준다. 개성주악은 주원료가 찹쌀가루이기 는 하지만 고온에서 튀기기 때문에 표층부가 탈수 고정될 수 있어 팽화된 상태를 어느정도 유지할 수가 있다. 또, 통상 개성주악의 제조방법은 멥쌀가루 또는 밀가루를 혼합하거나 튀김온도에 변화를 줌으로써¹⁾ 조직에 경도를 주어 가라앉지 않도록 하고 있다.

개성주악에 관해서는 일부 문헌^{1,2)}에만 제법이 소개되

었을뿐 조리과학적 고찰은 없다. 따라서, 본 연구는 찹쌀가루에 대한 밀가루의 함량, 종류, 막걸리의 첨가유무, 그리고 튀김온도를 달리하여 주악의 팽화, 조직형성, 관능평가를 비교분석함으로써 개성주악의 조리를 위한 기초 자료를 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

찰쌀(여주 찹쌀), 중력분(백설 밀가루, 제일제당), 강력분(백설 밀가루, 제일제당), 설탕(가는 정백당, 제일제당), 재제염(재제소금, 신동방), 조청(조청쌀엿, 대상)은 시판하는 것을 구입하여 사용하였다. 막걸리는 생균효모가 함유된 서울장수(서울탁주연합제조장)를 구입 사용하였다. 튀김유로는 콩기름(신동방)을 사용하였다.

2. 개성주악의 제조방법

주악 반죽의 원료배합은 기존의 제조법^{1,2)}를 참고하여, 찹쌀가루 100g에 대하여 밀가루 10g, 설탕 16g, 소금 1g, 막걸리 22g으로 하였다. 찹쌀은 깨끗이 씻어 하루 밤 불린 후 소금을 넣고 곱게 빻았다. 찹쌀가루와 밀가

루를 섞어 체에 내린 후 설탕을 섞었다. 28-30°C로 중탕한 막걸리를 부어 가루를 반죽하여 치넨 후 10g씩 떼어 일정한 크기로 둥글 납작하게 빚었다. 주악 반죽의 증앙을 눌러 약간 움푹한 모양으로 빚었다. 160°C에서 12분간 튀겨내어 기름을 빼냈다. 조청에 30분간 집청하고 10분간 체에 받혀 여분의 조청을 뺀 후 시료로 사용하였다. 조청은 시판의 조청물엿 5C에 물 0.5C을 넣고 끓여 오르면 식혔다가 사용하였다.

3. 반죽의 제조와 튀김온도 조건

반죽의 가루성분은 찹쌀가루 100에 대하여 0, 5, 10, 20%의 중력분과 10%의 강력분을 각각 첨가하여 조제하였다. 가루성분의 양에 따라 소금, 설탕, 막걸리를 가감하여 반죽하였다. 이들 시료구를 각각 중력분 0%, 중력분 5%, 중력분 10%, 중력분 20%, 강력분 10%로 하였다. 또 막걸리 첨가의 영향을 알아보기 위하여 막걸리 대신에 물로 반죽하여 (이하, 막걸리 무첨가) 위의 상법으로 제조된 것(중력분 10%)과 비교하였다.

튀김의 조건으로는 반복적인 예비실험을 한 후 130°C에서 20분, 140°C에서 18분, 150°C에서 16분, 160°C에서 12분, 170°C에서 10분, 180°C에서 7분간 각각 일정 온도에서 일정시간 튀겼다.

4. 주악 품질의 측정과 관능평가

튀김 전후의 주악은 caliper로 직경과 높이를 측정하여 원료와 튀김조건에 따른 주악의 크기의 차이를 비교하였다. 튀김전후의 크기의 변화를 비교하기 위하여 튀김전의 직경과 높이 W_1 과 H_1 , 튀김후의 직경과 높이 W_2 와 H_2 를 각각 $100W_2/W_1$, $100H_2/H_1$ 로 표시하였다. 또 사진촬영을 통해 주악의 튀김 상태나 단면 등을 관찰하였다.

관능검사는 동덕여자대학교 식품영양학과 3,4학년 13명을 훈련시켜 실시하였다. 주악의 품질은 SD법으로 표현

된 색, 외관, 담백도, 조직감, 맛의 항목에 대하여 5점 척도로 평가하여 분산분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 밀가루의 종류, 함량, 막걸리 첨가 유무에 따른 주악의 형성

찹쌀가루의 반죽은 가열하면 팽창하였다가 식으면 내부의 해면구조가 꺼져버려서 두께가 크게 감소해 버린다. 이런 점을 개선하기 위하여 개성주악을 만들 때는 밀가루를 첨가하고 있다.

Table 1은 찹쌀가루에 대한 밀가루의 종류와 함량, 막걸리의 첨가유무가 개성주악의 형성에 어떠한 차이를 나타내는가를 조사하였다.

중력분 0-20%의 시료구를 보면 첨가비율이 클수록 직경이 작아지고 두께가 두터워지는 경향이 있었다. 중력분을 5%만 섞더라도 0% 첨가구보다 두께 증가율이 크게 나타났다. 최⁶⁾의 연구에 따르면 쌀의 단백질함량은 증편의 부피증가와 상관관계를 갖는다고 한다. 그러나 100% 찹쌀가루를 사용한 스펀지케이크와 증편에서는 부피증가가 낮은 것으로 보고되었다^{5,7)}. 20% 첨가구는 10% 첨가구보다 두께의 차이는 없이 오히려 직경이 작아서 개성주악의 크기가 작았다. 이것은 밀가루 중의 단백질이 열응고함으로써 찹쌀가루의 과도한 팽화를 막는 현상이 지나치게 나타난 결과로 보인다.

강력분 10% 첨가구는 중력분 10% 첨가구와 비슷한 크기의 증가를 나타냈으며 직경과 두께 모두 중력분 10% 첨가구보다 컸다.

또한 막걸리 무첨가구는 막걸리 첨가구보다 직경의 증가는 비슷하였으나 높이의 증가는 오히려 증가한 것으로 나타났다. 주악의 반죽을 제조하여 즉시 튀길 경우에는 막걸리의 첨가가 주악의 팽화에 영향을 미치지 않았다.

Table 1. Size of Gae-seong-Juak at Different Kinds and Mixture Ratio of Flour

conditions	diameter, mm		thickness, mm		100 W_2/W_1 ³⁾	100 H_2/H_1 ⁴⁾	
	dough(W_1)	Juak(W_2)	dough(H_1)	Juak(H_2)			
medium ¹⁾	0%	32.3	42.1	10.5	17.2	130.3	163.8
	5%	32.3	39.5	10.5	19.9	122.2	189.5
	10%	32.3	37.1	10.5	21.5	114.9	204.8
	20%	32.3	34.7	10.5	21.4	107.4	203.9
strong ²⁾	10%	32.3	37.4	10.5	22.0	115.8	209.5
no-Makkoli		32.3	36.6	10.5	22.6	113.3	215.2

1) medium : medium flour

2) strong : strong flour

3) $100W_2/W_1$: 100(diameter after frying/diameter before frying)

4) $100H_2/H_1$: 100(height after frying/height before frying)

Fig. 1은 밀가루의 첨가량, 종류, 막걸리 무첨가에 따른 개성주악의 외관, 단면의 사진이다. 중력분 0% 첨가구는 튀김시에 반죽이 서로 들러붙어 주악의 외관이 아주 불량하였다. 중력분 20% 첨가구는 높이의 증가가 있을뿐 직경의 팽화는 거의 나타나지 않아서 다른 시료구에 비하여 작았다.

반죽을 2시간동안 발효시킨 후 튀겨본 결과 Fig. 2에 서와 같이 외관이 불량하고 내부에 커다란 공동이 형성

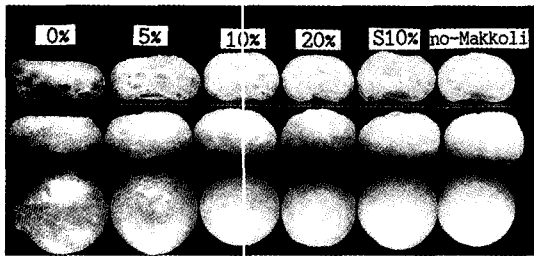


Fig. 1. Appearance and cross section of Gaeseong-Juak at different kinds and mixture ratio of flour.

0%: medium flour 0%, 5%: medium flour 5%, 10%: medium flour 10%, 20%: medium flour 20%, S10%: strong flour 10%, no-Makkoli: no-added Makkoli

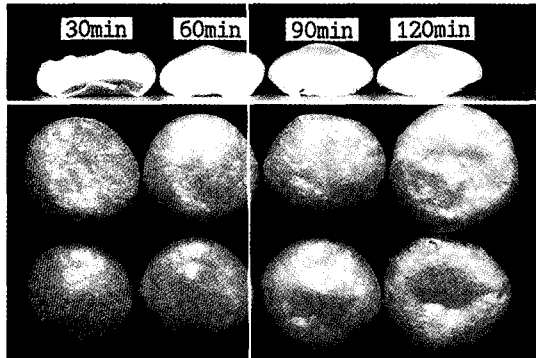


Fig. 2. Appearance and cross section of Gaeseong-Juak according to different fermentation time.

되었다. 또 발효시간이 경과하면서 직경이 증가하였다. 커다란 공동이 형성된 것은 반죽원료 중의 막걸리에 함유된 이스트에 의해 발생된 탄산가스가 반죽 내부에 모여 기열시에 팽창되었기 때문으로 보인다. 주악 반죽은 증편의 원료배합과 유사한 편인데 주악과 증편은 반죽 내에 상당량의 막걸리와 설탕이 첨가되었기 때문에 발효시간의 경과에 따라 부피증가가 크다⁸⁻¹⁰⁾. 또 발효시간의 경과에 따라 주악의 직경이 증가한 것은 탄산가스의 생성과 함께 반죽의 응집력이 약화되었기 때문으로 생각된다. 즉, 이스트나 가루중의 각종 분해효소가 탄산화물이나 단백질을 일부 가수분해시켜 약화된 것으로 판단된다. 전¹¹⁾에 따르면 찹쌀은 수침과정에서 α -amylase의 활성이 증가한다고 한다. 증편의 발효과정에서도 맵쌀가루이기는 하지만 protease활성이 증가하여 유리아미노산이 증가하였다.

따라서, 개성주악의 형성에 대한 원료 반죽내의 밀가루는 10% 첨가가 적합하며 중력분 10%도 우수하였다. 막걸리의 첨가유무는 주악의 형성에 큰 차이를 보이지 않았다.

2. 튀김온도에 따른 주악의 형성

Table 2, Fig. 3은 튀김온도를 각각 달리하여 튀긴

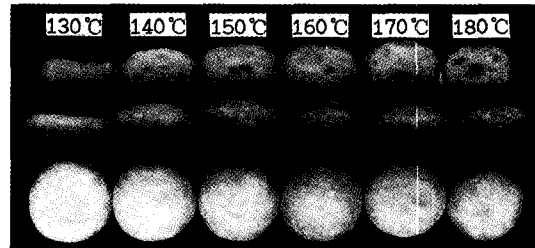


Fig. 3. Appearance and cross section of Gaeseong-Juak at different temperature of deep-frying.

130°C: 20min at 130°C, 140°C: 18min at 140°C, 150°C: 16min at 150°C, 160°C: 12min at 160°C, 170°C: 10min at 170°C, 180°C: 7min at 180°C

Table 2. Comparison of Gaeseong-Juak Size at Different Temperature of Deep-Frying

temp.-time (°C, min)	diameter, mm		thickness, mm		100 W ₂ /W ₁ ¹⁾	100H ₂ /H ₁ ²⁾
	dough(W ₁)	Juak(W ₂)	dough(H ₁)	Juak(H ₂)		
130-20	32.7	37.5	11.5	13.8	114.7	120.0
140-18	32.4	37.2	11.2	19.5	114.8	174.1
150-16	32.3	37.0	11.0	20.5	114.6	186.4
160-12	31.8	36.7	11.3	20.9	115.4	185.0
170-10	31.3	36.0	11.2	21.3	115.0	190.2
180-7	31.0	35.1	11.5	21.9	113.2	190.4

1) 100W₂/W₁ : 100(diameter after frying/diameter before frying)

2) 100H₂/H₁ : 100(height after frying/height before frying)

Table 3. Sensory Evaluation of Gae-seong-Juak at Different Kinds and Mixture Ratio of Flour

conditions		color	appearance	non-oily	texture	taste
medium ¹⁾	0%	2.64	1.50	1.43	1.07	2.00
	5%	3.36	2.71	2.07	3.14	2.71
	10%	4.64	4.29	2.93	4.29	4.14
	20%	2.50	3.71	3.79	3.29	3.29
strong ²⁾	10%	3.00	3.86	2.79	4.14	3.86
no-Makkoli		2.07	3.64	2.64	3.57	3.21
LSD 5%		0.53	0.54	0.58	0.47	0.72
LSD 1%		0.75	0.77	0.82	0.67	1.03

1)medium : medium flour

2)strong : strong flour

Table 4. Sensory Evaluation of Gae-seong-Juak at Different Temperature of Deep-Frying

temp.-time(°C, min)	color	appearance	non-oily	texture	taste
130-20	4.55	4.64	3.18	3.18	3.91
140-18	3.36	3.82	2.36	2.64	2.82
150-16	1.64	1.91	2.09	2.73	1.91
160-12	2.64	3.27	3.55	4.18	4.00
170-10	3.55	3.82	2.27	3.45	3.36
180-7	4.64	3.91	3.09	3.73	3.27
LSD 5%	0.58	0.66	0.63	0.68	0.66
LSD 1%	-	0.93	0.90	0.96	0.94

개성주악의 크기를 비교하고 외관과 단면을 관찰한 사진이다.

Fig. 3에서 보는 바와 같이 130°C에서는 주악의 팽화가 전혀 일어나지 않았다. 140-180°C에서 튀긴 주악의 두께의 증가율이 훨씬 컸다. 기공의 형성을 보면 140-180°C의 주악은 온도의 차이에 관계없이 작고 균일한 기공이 잘 발달되어 있는 것으로 나타났다.

Table 2에서 보면 직경과 두께의 증가가 큰 것은 150-170°C에서 튀긴 것으로 나타났다. 130°C에서 튀긴 것은 직경의 팽화에 비하여 상하(두께)의 팽화가 극히 작았다. 이것은 튀김온도가 너무 낮아서 반죽의 표층부가 고정되기 전에 내부가 계속해서 팽창하였기 때문에 주악이 식으면서 가라앉은 결과이다. 180°C에서는 반죽의 표층부가 급속히 열고정됨으로써 직경의 증가가 다른 시료구에 비하여 작았다.

개성주악의 형성을 좋게하기 위해서는 반죽의 팽화가 일어남과 동시에 표층부를 적절히 열고정시킬 수 있는 튀김온도가 필요하다. 이를 위하여 통상 이종의 온도에서 튀기는 방법을 쓰고 있다¹⁾. 즉, 고온에서 먼저 튀겨 반죽 결면을 고정시킨 후에 저온에서 튀겨 내부의 팽화를 서서히 도와주는 방법이다. 본 연구에서 보면 150-170°C

범위의 일정한 온도에서 튀길 경우 반죽의 팽화가 우수하였다. 또, Fig. 3에서와 같이 이 온도범위의 주악의 단면은 모두 비교적 균일하고 미세한 기공이 형성되어 마치 스폰지케이크의 조직과 같았다. 따라서, 이 중의 온도로 튀길 필요가 없어 튀김유의 절약효과도 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

3. 원료, 튀김온도의 차이에 따른 주악의 관능평가

Table 3은 반죽의 가루성분 중 밀가루(중력분)의 함량, 종류, 막걸리의 첨가유무가 개성주악의 관능평가에 어떠한 영향을 미치는가를 조사한 것이다.

5개의 항목에 대하여 우수한 평가를 받은 것은 중력분 10%이었다. 중력분 10% 첨가구는 담백도만 보통 수준이었을뿐 그 외의 4개 항목이 4.14-4.64로서 아주 좋았다. 찹쌀가루 100%(중력분 0%) 시료구는 전 시료구중에서 모든 항목에 대하여 낮은 평가를 받았다. 특히, 조직감은 극히 나쁜 것으로 평가되었다. 중력분 20%는 담백도는 가장 높은 평가를 받았으나 다른 항목은 낮았다. 강력분 10% 시료구는 담백도를 제외한 4개 항목이 3.00-4.14로 양호한 편이었다.

막걸리를 첨가하지 않은 경우, 첨가한 시료구보다 관

능평가가 전반적으로 낮아서 유의적인 차이를 보였다.

Table 4는 주악의 반죽을 온도가 다른 기름에 각각 튀겨내어 관능평가를 실시한 것이다. 5개의 관능평가 항목 중 4개 이상의 항목에서 3.00 즉, '보통' 이상의 평가를 받은 온도는 130, 160, 170, 180°C이었다. 이들 시료구 가운데 기호성에 영향이 크다고 볼 수 있는 담백도, 조직감, 맛 항목의 평가가 높은 것은 160°C와 180°C이었다. 그러나, 180°C의 시료구는 관능평가 항목에서 종합적 평가라고도 볼 수 있는 맛 항목이 3.27로서 160°C의 4.00과 유의차($p < 0.05$)를 나타내었다.

따라서, 반죽원료 및 튀김온도에 따른 개성주악의 관능평가 결과, 가장 우수한 것은 중력분 10%와 튀김온도 160°C이었다.

IV. 요약 및 결론

개성주악의 제조시에 원료 및 튀김조건을 표준화하기 위하여 찹쌀가루에 첨가하는 밀가루의 종류, 함량, 막걸리의 첨가유무, 튀김온도 등을 달리하여 주악의 형성과 품질(관능검사)을 비교하였다.

1. 찹쌀가루에 대한 중력분의 첨가비율이 너무 크면 (20%) 팽화가 나뉘었다.

2. 강력분 10% 첨가는 중력분 10%에 비하여 주악의 크기가 다소 컸으나 관능평가가 낮았다.

3. 막걸리의 무첨가는 주악의 형성에는 큰 차이가 없었으나 관능평가가 낮았다.

4. 튀김온도 150-170°C의 주악이 가장 크게 팽화하였으나 관능평가에서 160°C가 가장 우수하였다.

따라서, 주악은 10% 정도의 중력분을 찹쌀가루에 첨가하여 막걸리로 반죽하고 160°C에서 튀기는 것이 조직

형성과 맛에 있어서 가장 좋은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 강인희 등 : 한국음식대관. 제 3권 떡, 과자, 음청. 한림출판사, 231, 2000
2. 한복려 : 떡. 궁중음식연구원, 129, 239, 1999
3. 전형주, 손경희, 박현경 : 유과 조리법과 표준화에 관한 연구(I). 한국조리과학회지, 10(2):15, 1995
4. 박진영, 김광옥, 이종미 : 전통적 강정 제조방법의 표준화. 한국조리과학회지, 7(4): 291, 1992
5. 김명애 : 쌀가루의 특성에 따른 스펀지 케이크의 제빵성. 한국조리과학회지, 8(4):371, 1992
6. 최영희, 강미영 : 쌀품종별 증편 가공적성에 관한 연구. 동아시아식생활학회지, 4(3):67, 1994
7. 강미영 : 팽화 쌀가루 식품으로써의 증편에 관한 조리과학적 고찰. 동아시아식생활학회지, 4(1):123, 1994
8. 나한나, 윤 선, 박혜원, 오혜숙 : 증편제조시 콩물과 설당의 첨가가 반죽의 이화학적 성질 및 저장 중 증편의 품질에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 13(4):484, 1997
9. 최영희, 전화숙, 강미영 : 첨가재료별 증편의 가공 적성 검토. 한국조리과학회지, 6(1): 85, 1996
10. 강미영, 최해춘 : 증편제조법 표준화 연구(II). 동아시아식생활학회지, 3(2):165, 1993
11. 전형주, 손경희, 이명권 : 찹쌀의 수침시간에 따른 수침액의 효소 및 미생물에 관성. 한국조리과학회지, 11(2):104, 1995
12. 박영선, 서정식 : 발효과정 중 증편 반죽의 가용성 단백질, 유리 아미노산 및 전분의 변화. 한국조리과학회지, 11(3):282, 1995

(2000년 7월 7일 접수)