

제조방법에 따른 약식의 품질 특성

김종균 · 김주숙
세종대학교 가정학과

Quality Characteristics of *Yaksik* Prepared by Different Methods

Jong-Goon Kim and Joo-Sook Kim

Department of Home Economics, King Sejong University

Abstract

Quality characteristics of *Yaksik* prepared with glutinous rice soaked for different time lengths were investigated. Moisture contents increased with the increment of soaking time. In Hunter's color value, the lightness decreased and redness and yellowness increased by the increment of soaking time. Samples prepared with a commercial formula showed increased red and yellow colors due to the addition of caramel sauce. The firmness decreased with the increment of soaking time during storage. However, the samples prepared with 2 hr-soaking were retrograded rapidly. In peroxide value, there were no differences among samples. In microbiological evaluation, samples prepared with a commercial formula had prolonged shelf lives probably due to the preservatives contained. Samples prepared with 6 hr-soaking showed the highest score in sensory evaluation.

Key words: *Yaksik*, glutinous rice, soaking time, quality characteristics

I. 서 론

약식은 정월 대보름의 시절음식으로 세시기, 임하필기 및 동국여지승람 등 조선시대의 여러 문헌에 그 조리방법이 전해오며, 현재까지 전래되고 있는 우리의 전통음식이다¹⁾. 약식의 주재료인 찰쌀은 멥쌀보다 단백질 및 비타민 B₁, B₂의 함량이 높으며, 칼슘과 인 등의 무기질이 함유된 알칼리성 식품으로 소화를 돕고 위장을 튼튼히 하여 한방에서는 소갈, 설사, 소변이나 땀이 많이 날 때 효험이 있는 것으로 알려져 있다^{2,4)}. 현재 재배되고 있는 찰쌀의 종류는 여러 가지가 있으며 우리나라의 찰쌀은 질이 좋은 올찰 재래종이 있고, 일반계 찰쌀과 통일계 찰쌀의 다수계 품종으로 구분된다. 아밀로펙틴으로만 구성되어 있는 찰쌀 전분질은 냉동과 해동 과정(freezing and thawing cycles)에서 높은 안정성을 가지므로 조리 및 가공 후 냉동저장이 용이한 장점을 갖는다⁵⁾.

현재 주로 이용되는 약식의 재료는 찰쌀, 꿀(또는 설탕), 참기름, 간장, 대추, 밤 및 계피가루 등이나 재료와 사용량이 문헌마다 다양하게 표기되어 있으며⁶⁻¹⁵⁾, 제조방법이나 원리가 자세히 기록되어 있지 않아 조리방법의 표준화와 과학화가 요구되고 있는 실정이다. 따라서 본 실험에서는 관능적 예비 평가를 통해 가장 선호도가 높

았던 시험구를 선택하여 약식의 주재료 및 첨가량을 결정하였고, 이러한 조건에서 찰쌀의 수침시간을 달리하였을 때 약식의 이화학적, 관능적 품질특성 및 저장성에 미치는 영향을 알아보고 표준화된 약식의 제조조건을 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료 및 제조방법

약식은 찰쌀(1998년도 여주산 찰쌀), 흑설탕, 꿀, 간장, 참기름 및 한주소금을 재료로 하여 찰쌀의 수침시간을 달리하여 제조하였으며, 그 배합비는 Table 1과 같다. 찰쌀은 20°C의 온도조건에서 각각 2시간, 4시간 및 6시간 수침시킨 후 30분 동안 체에 받쳐 물기를 제거하고 각각의 재료를 배합하여 제조방법과 같이 증자하였다. 대조구로는 시판되는 약식의 배합비로 제조하여, 찰쌀을 10시간 침수시킨 후 카라멜소스를 첨가하여 Fig. 1; 2와 같이하여 실험용으로 제조하였다. 제조한 약식은 20°C 항온기에 저장하면서 분석용 시료로 사용하였다.

2. 일반성분

약식의 일반성분은 AOAC법¹⁶⁾에 따라 수분은 105°C

Table 1. Formula of *Yaksik*:

Samples	Ingredients (g)							
	Glutinous rice	Sugar	Honey	Soy sauce	Sesame oil	Salt	Water	Caramel sauce
A ¹⁾	600	70(black)	15	15	15	2	20	-
B	600	70(white)	-	-	-	2	20	4

¹⁾A: *Yaksik* was prepared with different soaking time.

B: *Yaksik* was prepared with commercial formula.

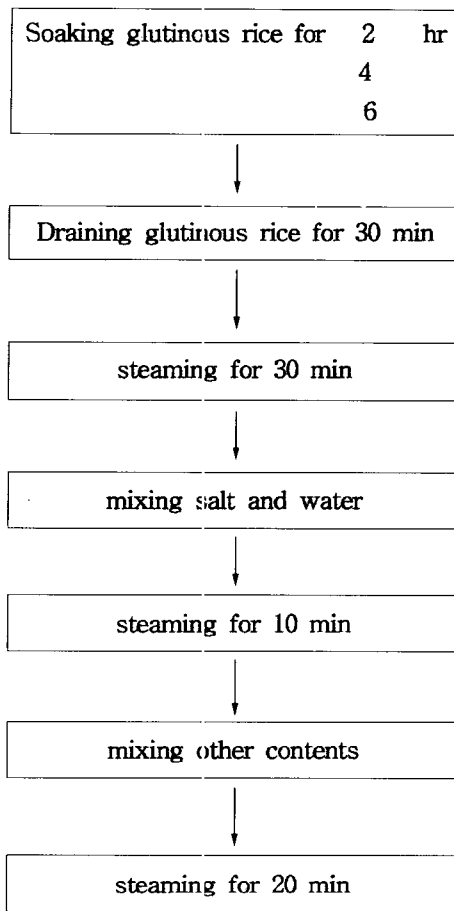


Fig. 1. Manufacturing process of *yaksik* using steaming pot soaking glutinous rice for 10 hr.

상압건조법, 조회분은 직접 회화법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백은 micro-kjeldahl법을 사용하였으며, 탄수화물 양은 100으로 환산된 %에서 이상의 네 가지 성분 양을 뺀 값으로 나타내었다.

3. 색도

제조한 약식의 색도는 Hunter's color/color difference meter (model 1001DP, Nippon Denshoku Kogyo Co,

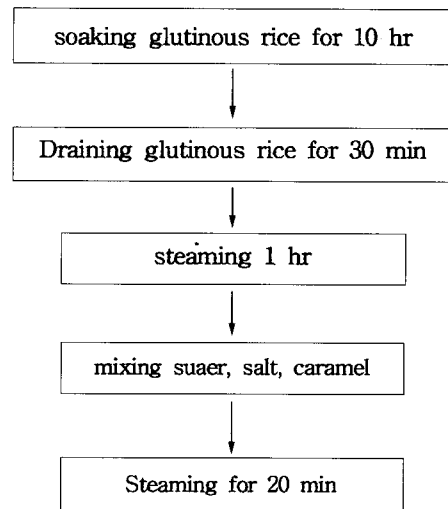


Fig. 2. Manufacturing process of *yaksik* using steaming pot.

LTD.)로 측정하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness) 및 황색도(b, yellowness)를 5회 이상 반복측정하여 평균값으로 나타내었다. 이 때 표준 백판의 L, a, b 값은 각각 90.6, 0.4, 3.3이었다.

4. 경도 변화

수침시간에 따른 원료 쌀알 및 제조한 약식의 저장 기간에 따른 경도변화는 TA. XT2i Texture analyser (SMS Co. Ltd., England)를 이용하여 compression test를 하였다. 측정은 25%의 변형율로 pre-test speed 1.0 mm/s, test speed 2.0 mm/s 및 post-test speed 2.0 mm/s의 측정 조건으로, p/2 cylindrical probe(2 mm)를 사용하여 최대힘(maximum force, g)을 경도(firmness)로 나타내었다. 모든 측정은 10회 이상 반복 측정 후 평균값으로 나타내었다.

5. 노화속도

저장중 약식 밥알의 경도 변화를 Avrami 방정식¹⁷⁾에 의하여 분석하고, 이로부터 노화속도를 구하였다. Avrami 식은 다음과 같다.

$$\theta = \exp(-kt^n) \quad (1)$$

θ : t 시간후 남아있는 비결정 부분

k : 속도 상수 (day⁻ⁿ)

n : Avrami 지수

t : 저장 기간 (day)

만약 약식 밥알의 경도 변화가 결정화 정도를 측정하는 척도라고 본다면, 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$\theta = \frac{E_L - E_t}{E_L - E_0} = \exp(-kt^n) \quad (2)$$

E₀ : 초기상태의 약식 밥알의 경도

E_t : t 시간 후의 약식 밥알의 경도

E_L : 약식 밥알의 최대 경도

식 (2)를 변형하면 다음과 같은 식이 표현된다.

$$\log \left[-\ln \left(\frac{E_L - E_t}{E_L - E_0} \right) \right] = \log t + n \cdot \log t \quad (3)$$

식 (3)으로부터 속도 상수 k, 시간상수 1/k 및 Avrami 지수 n을 구하였다.

6. 과산화물가

저장 기간에 따른 약식의 과산화물가(POV, peroxide value)를 측정하기 위하여 chloroform:methanol(2:1, v/v)로 시료내 지질을 추출하고 AOCS법¹⁸⁾에 따라 측정하였다. 즉 각 추출시료를 35 ml의 chloroform:acetic acid (2:3, v/v) 용액으로 용해시키고, KI 포화 수용액 0.5 ml을 가하여 1분간 충분히 진탕하고 5분간 암소에 보관한 후에 증류수 75 ml과 전분지시약 1 ml을 가하고, 0.005 N Na₂S₂O₃로 적정하여 과산화물가를 측정하였고, 5회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

7. 미생물 검사

저장 기간에 따른 약식의 생균수는 bacteriological

analysis microbiology 방법¹⁹⁾따라 plate count agar(Difco Co., USA)배지에서 분리하였다. 생균수는 각 배지를 37°C에서 48시간 배양하여 형성된 집락수로 계수하였으며, 5회 반복시험 결과의 평균값을 CFU/g로 나타내었다.

8. 관능적 특성

제조한 약식은 제조직후 각각의 세부항목에 대해 잘 인지하도록 훈련된 20명의 관능요원을 선정하여 실시하였다. 평가항목은 색, 조직감, 맛 및 전반적인 기호도를 좋아하는 것에 높은 점수를 주는 5점법으로 평가하였다. 관능평가 결과의 분석은 SAS(statistical analysis system)²⁰⁾를 이용하여 분산분석 및 Duncan's multiple range test에 의해 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

수침시간을 달리하여 제조한 약식의 일반성분 함량은 Table 2와 같다. 수분함량은 찰쌀의 침지 시간에 따라 그 함량이 증가하였으며, 그 외의 성분인 조단백질, 조지방, 탄수화물 및 조회분은 수침시간에 따른 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 수분함량의 경우 찰쌀의 수침시간에 따른 수화현상으로 쌀알의 수분 흡수량이 증가하여 제조 후의 함량 또한 증가된 것으로 생각되었다. 이는 김²²⁾의 연구에서 황설탕+흰설탕을 0.75C 넣어 찜통에 찐것과 비슷한 결과를 보였다. 시판구의 경우 상대적으로 높은 수분함량 및 낮은 조지방 함량을 보였는데 이는 수침시간 증가 및 재료의 배합비에 의한 차이로서, 시판구의 경우 시판 및 유통되는 기간 동안 지방의 산패를 방지하여 저장성을 연장하려는 목적으로 지방을 거의 첨가하지 않기 때문이라 생각되었다.

2. 색도

수침시간을 달리하여 제조된 약식의 색도 측정결과는

Table 2. Proximate composition of Yaksik prepared with glutinous rice as a function of different soaking time

Samples	Proximate composition(%)				
	Moisture	Crude ash	Crude lipid	Crude protein	Carbohydrate
S1 ¹⁾	42.25	0.56	0.85	5.44	50.90
S2	40.04	0.58	3.04	5.27	51.09
S3	40.76	0.55	3.01	5.22	50.41
S4	41.35	0.59	3.08	5.23	49.75

¹⁾S1: Yaksik was prepared with commercial formula.

S2: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 2 hours at 20°C.

S3: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 4 hours at 20°C.

S4: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 6 hours at 20°C.

Table 3. Hunter's color value of Yaksik prepared with glutinous rice as a function of different soaking time

Samples	Hunter's value ¹⁾		
	L	a	b
S1 ²⁾	39.9±0.3 ³⁾	8.6±0.3	15.5±0.3
S2	41.2±0.4	6.4±0.2	13.3±0.2
S3	39.5±0.2	7.1±0.2	13.9±0.3
S4	39.8±0.3	7.0±0.2	14.0±0.3

¹⁾L: Degree of lightness (white+100 ↔ 0 black)

a: Degree of redness (red+100 ↔ -80 green)

b: Degree of yellowness (Yellow+70 ↔ -80 blue)

²⁾S1: Yaksik was prepared with commercial formula.

S2: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 2 hours at 20°C.

S3: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 4 hours at 20°C.

S4: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 6 hours at 20°C.

³⁾Mean ± standard deviation.

Table 3과 같다. 명도(L, lightness)는 39.5~41.2의 값을 나타냈는데, 시험구에 따른 큰 차이를 보이지 않았지만 수침시간이 증가함에 따라 전체적으로 명도가 감소하는 경향을 보였다. 이는 김^{1,2)}의 연구에서 흑설탕 0.75C를 넣어 찜통에서 찐 것과 비슷한 결과이다.

적색도(a, redness)의 경우 시판구의 값이 8.6으로 다른 시험구에 비해 가장 높게 나타났는데, 이는 카라멜 색소에 의한 영향 때문으로 생각되었다. 또한 수침시간을 달리하여 제조한 약식의 경우 적색도가 6.4~7.1의 값을 보였는데, 2시간 수침시킨 찜쌀로 제조한 약식의 적색도는 다른 시험구에 비해 그 값이 비교적 낮은 경향을 보였다.

황색도(yellowness, b)의 경우 13.3~15.5의 값을 나타내었는데, 시판구가 약간 높은 경향을 보였다. 이는 역시 적색도의 결과와 마찬가지로 시판구의 재료중 카라멜 색소에 의한 영향으로 생각된다. 또한 수침시간에 따른 시

험구의 경우 시간이 경과할수록 황색도가 증가하였다. 따라서 찜쌀의 침지시간이 증가할수록 약식의 명도는 감소하며, 적색도 및 황색도 정도가 증가하는 결과로 보아, 수분의 침투정도가 약식의 색택에도 영향을 미치는 것으로 생각되었다.

3. 경도변화 및 노화특성

수침시간을 달리한 원료 쌀알 및 저장 기간에 따른 약식 밥알의 경도 변화는 Table 4와 같다. 원료 쌀의 경도를 비교해 보았을 때, 수침시간이 길어짐에 따라 경도가 저하되어 시판구의 경우 4170 g으로 경도가 가장 낮게 나타났고, 2시간 수침구가 6540 g으로 가장 높았다. 이는 침지시간이 증가할수록 수화정도도 증가하여 쌀알의 조직이 연화된 것으로 판단된다.

제조 직후 약식의 경도를 측정된 결과 시판구가 9581 g으로 가장 단단한 것으로 나타났으며, 침지시간에 따른 시험구의 경우 수침한 시간이 증가할수록 제조된 약식의 경도는 낮아지는 것으로 나타났다. 시판구가 수침된 원료 쌀의 경우 가장 낮은 경도를 보였으나 약식제조 직후 및 저장기간 동안 가장 높은 값을 나타내었는데, 이는 원료 배합에 따른 영향으로 카라멜 소스를 첨가하였기 때문에 syrup에 의한 약식 밥알의 coating 효과로 인해 수분함량이 높았지만 경도는 증가한 것으로 생각된다. 한편 수침시간을 달리하여 제조된 약식의 경우 원료 쌀알의 수침시간이 길어질수록 약식 제조후 경도가 낮아 2시간 수침구가 745 g, 4시간 수침구가 600 g 및 6시간 수침구가 466 g으로 나타났다. 저장 기간 중 2시간 수침구의 경도가 가장 높았으며, 6시간 수침구의 경우는 저장 5일째에도 가장 낮은 경도를 보였다.

수침시간을 달리하여 제조한 약식의 저장 기간에 따른 경도 변화를 Avrami 방정식에 의하여 분석한 결과 Fig. 3으로부터 회귀식을 구하였고, 이 식으로부터 Avrami 지수(n) 및 각각의 시간 상수(1/k)를 구하여 이를 Table 5

Table 4. Changes of firmness in Yaksik prepared with glutinous rice as a function of different soaking time (unit: g)

Samples	Soaked raw rice	Storage period (day)				
		0	1	2	3	5
S1 ¹⁾	4170.3±651.9 ²⁾	958.1±49.8	989.3±86.1	1188.1±474.7	1289.2±150.2	1560.4±166.7
S2	6540.9±931.3	754.9±144.5	782.2±47.4	854.1±163.4	1158.6±201.9	1285.0±159.2
S3	5599.4±852.0	600.0±55.4	649.7±101.9	812.1±133.9	901.2±157.6	928.4±115.7
S4	4961.2±692.4	466.0±94.0	517.4±103.1	589.7±155.8	753.0±145.2	891.6±111.8

¹⁾S1: Yaksik was prepared with commercial formula.

S2: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 2 hours at 20°C.

S3: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 4 hours at 20°C.

S4: Yaksik was prepared with soaked rice in distilled water for 6 hours at 20°C.

²⁾Mean ± standard deviation.

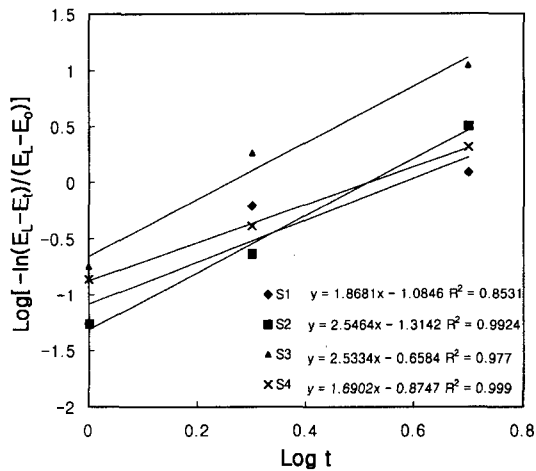


Fig. 3. Plot of $\log[-\ln(EL-Et)/(EL-E_0)]$ vs. $\text{Log } t$ for *Yaksik* prepared with glutinous rice as a function of different soaking time storage at 20°C.

Table 5. Avrami exponents(n) and time constants(1/k) of *Yaksik* prepared with glutinous rice as a function of different soaking time

Samples	Avrami exponents (n)	Time constants (day)(1/k)
S1 ¹⁾	1.8681	2.9583
S2	2.5464	3.7218
S3	2.5334	1.9317
S4	1.6902	2.3982

¹⁾S1: *Yaksik* was prepared with commercial formula.
 S2: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 2 hours at 20°C.
 S3: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 4 hours at 20°C.
 S4: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 6 hours at 20°C.

에 나타냈다. 6시간 수침시킨 시험구의 경우 n 값이 1에 가장 가까웠다. Avrami 지수값은 결정성장의 형태에 따라 1~4까지의 값으로 나타내는데 이 값은 결정핵 형성시간 및 결정체 형성 속도 상수에 의존하는 복잡한 값으로서 그 값이 1에 근접하는 것은 결정핵 형성 즉시 결정체의 성장이 막대 모양으로 일어나는 것을 의미한다. 시간상수(1/k)의 경우 4시간 수침시킨 시험구의 경우 그 값이 1.9317로서 노화가 빠르게 진행되는 것으로 나타났고, 2시간 수침시킨 시험구의 경우 3.7218의 상수를 나타내어, 노화가 서서히 진행되는 것으로 나타났다. 이는 김²¹⁾등의 연구와는 다른 결과를 나타내 수침시간이 증가할수록 상대적으로 경도는 낮아졌고, 노화속도는 증가됨을 알 수 있었다.

이등²³⁾의 연구에서는 압력솥에서 제조한 것이 가장 높

Table 6. Changes of peroxide value in *Yaksik* prepared with glutinous rice as a function of different soaking time (unit: meq/kg in oil)

Samples	Storage period (day)				
	0	1	2	3	5
S1 ¹⁾	0	0.18	0.19	0.18	0.20
S2	0	0.81	0.82	0.99	1.26
S3	0	1.08	1.09	1.09	1.94
S4	0	1.05	1.05	1.06	1.49

¹⁾S1: *Yaksik* was prepared with commercial formula.
 S2: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 2 hours at 20°C.
 S3: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 4 hours at 20°C.
 S4: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 6 hours at 20°C.

은 수치를 나타내었다.

4. 과산화물가

수침시간을 달리하여 제조한 약식의 저장 기간에 따른 지방질 산패 정도를 알아보기 위하여 과산화물가를 측정된 결과는 Table 6과 같다. 저장 기간에 따라 모든 시험구의 과산화물가는 증가하는 경향을 나타내었고, 시판구의 경우 과산화물가가 가장 낮게 나타났다. 이는 약식 자체의 지방함량에서 기인하는 것으로 시판구의 경우 지방을 첨가하지 않고 제조하였으며 이에 따른 조지방 함량이 가장 낮아 과산화물가가 낮은 것으로 생각되었다. 한편, 원료쌀의 수침시간이 2, 4, 6시간인 시험구에서는 과산화물가가 큰 차이를 나타내지 않았으나, 2시간 수침시킨 시험구의 경우 저장 5일째에 약 1.3 meq/kg으로 가장 낮은 과산화물 생성량을 나타내어 수침시간이 짧을수록 제조된 약식의 지방산패가 억제됨을 알 수 있었다.

5. 미생물 특성

수침시간을 달리하여 제조한 약식의 저장 기간에 따른 생균수의 변화는 Table 7과 같다. 시판구의 경우 저장 2일까지는 미생물의 검출이 없었으며, 저장 3일까지도 10² CFU/g 정도로 매우 낮은 증식을 보여 제조에 사용된 카라멜에 방부제나 보존제의 첨가 유무가 의심되었다. 시판구를 제외하고 수침시간을 달리하여 제조된 약식의 경우에는 제조직후 약 10² CFU/g의 생균수를 보였으나 저장기간에 따라서 급격히 증가하여 저장 1일째 약 10⁵ CFU/g로 증식하였고, 각 시험구간의 미생물 생육에는 큰 차이를 나타내지 않았다. 그러나 저장 5일째에는 시판구가 7.5×10⁶ CFU/g를 비롯하여 모든 시험구가 약 10⁸ CFU/g 정도로 현격한 부패 현상을 보였다.

Table 7. Changes of total bacteria counts in *Yaksik* prepared with glutinous rice as a function of different soaking time (unit: CFU/g)

Samples	Storage period (day)				
	0	1	2	3	5
S1 ¹⁾	N. D. ²⁾	N. D.	N. D.	3.7×10^2	7.5×10^6
S2	7.0×10^2	1.0×10^5	1.3×10^6	2.5×10^7	1.1×10^6
S3	5.0×10^2	4.1×10^5	3.8×10^6	9.7×10^7	1.4×10^6
S4	5.0×10^2	3.1×10^5	2.5×10^6	3.8×10^7	1.7×10^6

¹⁾S1: *Yaksik* was prepared with commercial formula.

S2: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 2 hours at 20°C.

S3: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 4 hours at 20°C.

S4: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 6 hours at 20°C.

²⁾Not detected.

Table 8. Sensory characteristics of *Yaksik* prepared with glutinous rice as a function of different soaking time

Sensory parameters	Samples			
	S1 ¹⁾	S2	S3	S4
Color	3.961 ^{ab2)}	3.526 ^a	3.396 ^a	3.396 ^a
Texture	3.135 ^a	3.483 ^a	3.352 ^a	3.526 ^a
Taste	2.918 ^b	3.570 ^a	3.005 ^{ab}	3.962 ^a
Overall acceptance	2.918 ^b	3.657 ^a	3.396 ^a	3.962 ^a

¹⁾S1: *Yaksik* was prepared with commercial formula.

S2: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 2 hours at 20°C.

S3: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 4 hours at 20°C.

S4: *Yaksik* was prepared with soaked rice in distilled water for 6 hours at 20°C.

²⁾Means with same letters are not significantly different ($p < 0.05$).

6. 관능적 품질특성

수침시간을 달리하여 제조한 약식의 관능적 특성을 분석한 결과는 Table 8과 같다. 관능검사 결과, 색 및 조직감의 경우 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 맛의 경우 유의적인 차이를 보였는데 시판구가 가장 낮은 점수를 나타냈고, 수침시간에 따라 제조한 약식의 경우 6시간 동안 수침하여 제조한 약식을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 이는 배합비에 따른 차이에 의해 시판구보다 수침시간을 달리하여 제조한 약식을 선호하는 것으로 나타났다. 수침시간을 달리한 시험구의 경우 침지시킨 시간이 증가할수록 그 조직의 단단한 정도가 저하되어 맛에 영향을 미친 것으로 생각된다. 또한 맛에 영향을 주는 요인으로서 수분이 중요한 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

전체적인 기호도의 경우, 시료사이에 유의적인 차이를 보였는데, 맛의 결과와 마찬가지로 시판구보다 수침시간을 달리하여 제조한 약식을 더 선호하는 것으로 나타났다. 또한 수침시간에 따른 시험구 중에서도 6시간 수침

시킨 찹쌀을 이용하여 제조한 약식을 가장 선호하였고, 이는 김²²⁾의 연구에서 찜통에서의 결과와 비슷하였다.

이상의 결과에서 6시간 찹쌀을 수침시켜 약식을 제조했을 때 관능적으로 가장 선호함을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

찹쌀의 수침시간을 달리하여 제조한 약식의 이화학적, 관능적 품질 및 저장성을 평가하였다. 일반성분의 경우 수분함량의 차이를 보였는데, 수침시간이 증가할수록 약식의 수분함량도 증가하는 것으로 나타났고 조단백질, 조지방, 탄수화물 및 조회분은 시료간의 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과로 보아 일반성분은 수침시간과는 큰 변화가 없는 것으로 생각된다. 색택의 경우 수침시간이 증가할수록 명도는 낮아지고, 적색도 및 황색도는 증가하는 경향을 보였으며, 시판 배합비에 따라 제조된 약식의 경우 카라멜 소스의 첨가에 따른 영향으로 적색도 및 황색도가 가장 높게 나타났다. 쌀알의 경도는 2시간 수침시킨 것이 가장 높았으며, 약식 제조후 저장기간에 따른 경도변화는 전 기간에 걸쳐 시판구의 경도가 가장 높았다. 이는 카라멜 소스를 첨가하였기 때문에 syrup에 의한 약식 밥알의 coating효과로 인해 수분함량이 높았지만 경도는 증가한 것으로 생각된다. 6시간 수침하여 제조한 약식의 경우 저장 기간 동안 경도가 가장 낮았지만 노화는 가장 빠르게 진행되는 것으로 나타났다. 과산화물가는 시판구를 제외한 시험구에서 큰 차이를 나타내지 않았다. 미생물 검사결과 시판구는 저장 3일까지도 매우 낮은 미생물의 증식을 보여 재료중의 카라멜 소스에 보존제 첨가 유무가 의심되었으나, 나머지 시험구에서는 제조 직후부터 급격히 미생물 수가 증식하여 저장기간에 따른 현격한 부패현상을 나타내었다. 관능검사 결과, 맛 및 전체적인 기호도에서 6시간 수침 후 제조한 약식을 가장 선호하는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 이유원 : 임하필기. 1800년대 고서-12권 문헌지장편, p1. 국역 임하필기 3권, p3
2. 김형수, 문수재, 손경희, 허문희 : 통일 참쌀의 가공 및 조리특성에 관한 연구. 한국식품과학회지, 9(2):144, 1977
3. 신민자 : 한국 식생활 문화의 어제와 오늘. 국민영양, 4:14, 1986
4. 하순용, 이진순, 윤은숙, 김복자 : 한국조리. 지구문화사, p82-83, 1990
5. 송범호, 김성근, 이규한, 변유량, 이신영 : 일반계 및 다수계 참쌀 전분의 점성특성. 한국식품과학회지, 17(2): 107, 1985
6. 방신영 : 우리나라 음식 만드는 법. 장충도서출판사, p285-286, 1957
7. 조자호, 조창숙, 염초애, 이효지 : 세계의 가정요리. 삼성출판사, III 한국편 p129, 1980
8. 윤서식 : 한국음식(역사와 조리법). 수학사, p254, 1989
9. 정순자 : 한국조리. 신광출판사, p226-227, 1990
10. 한정혜, 윤은숙 : 한국요리. 정우문화사, p125, 1992
11. 윤숙자, 손정우, 정재홍, 신애숙, 홍진숙, 이정숙, 명춘우 : 한국전통음식. 열린마당, p32-33, 1993
12. 황혜성, 한복려, 한복진 : 한국의 전통요리. 교문사, p475-476, 1994
13. 서봉순, 윤은숙, 김복자, 이진순, 하순용 : 한국조리. 지구문화사, p82-83, 1995
14. 정재홍, 강명수, 윤재영, 이정희, 정두래, 박희열 : 한국조리. 형설출판사, p148-149, 1999
15. 김현실 : 한국요리. 세종대학교 출판부, p132, 1988
16. A.O.A.C. : *Official Methods of Analysis*, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C. 1980
17. 변유량 : 쌀밥의 노화속도. 한국식품과학회지, 14:80, 1982
18. AOCS : *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society*, Champaign, IL., Cd8-53, 1990
19. BAM : *Bacteriological Analytical Manual*. 8th ed., AOAC International, Gaithersburg, U.S.A. 1995
20. SAS Institute, Inc. SAS User's Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA 1990
21. 김 관, 이용현, 박양균 : 참쌀의 침지시간을 달리하여 제조한 참쌀떡의 노화속도. 한국식품과학회지, 27(2):264-265, 1995
22. 김연진 : 약식조리시 당의 종류 당의 양 조리기기에 따른 품질특성연구. 서울여자대학교 대학원 석사학위 청구논문. 1996
23. 이혜정, 이영근, 구성자, 홍성희, 이철호 : 약식의 제조방법과 저장온도 및 기간에 따른 조직감의 변화. 한국 식문화학회지, 3(4):391-396, 1988

(2000년 9월 30일 접수)