

팽창제 종류에 따른 약과의 품질 특성

김진원¹ · 박상원¹ · 조아라² · 김희주³ · 김진선³ · 이경미³ · 박주안³ · 신정규^{1,2*}
¹전주대학교 한식조리학과, ²전주대학교 식품산업연구소, ³전주대학교 전통식품산업학과

Quality Properties of Yackwa Depending on Leavening Agents

Jin Won Kim¹, Sang Won Park¹, A Ra Cho², Hee-Ju Kim³, Jinseon Kim³,
Gyeong Mi Lee³, Juan Park³, and Jung-Kue Shin^{1,2*}

¹Department of Korean Cuisine, JeonJu University

²Food Industry Research Institute, JeonJu University

³Department of Traditional Food Industry, JeonJu University

Abstract

This study aimed to examine the quality and sensory properties of yackwa using baking soda (BS), baking powder (BP), and yeast (YE) instead of alcohol in order to make a Halal standard product. The moisture content of yackwa was the highest when BP was used, while the fat content of yackwa was the lowest at 1.5% BP, and the highest at 1.5% YE. The chromaticity values (L, a, b) were the most similar to those of the control when BP was used. The L and b values increased when BP was used, and decreased when YE was used. The swelling ratio was the highest at 257.3±2.7% in comparison with the control when 0.9% YE was used. The leavening ratio was similar regardless of the type and content of leavening agents. Hardness was 1,179.16±184.45 kg at 0.3% BP, generally decreasing as leavening agent content increased. The resilience was 0.19±0.01% at 1.2% BP and lowest in the control, but its difference by leavening agents was not significant. The taste and preference were at 6.07±2.22 and 5.96±2.07, respectively, when 1.2% BP was used.

Key words: yackwa, leavening agent, halal food, quality properties

서 론

할랄(halal)은 ‘허용되는(permissible)’이라는 아랍어로 이슬람법(islamic shariah law)에 의해 허가된 것을 뜻하는 것(Lada et al., 2009)으로 단순히 먹고 마시는 식품뿐만 아니라 의식주 전반에 걸쳐 허용되는 것을 말한다. 이슬람법은 허용되는 것 이외에도 허용되지 않는 것을 규정하고 있는데 식품에서는 돼지고기, 개, 피, 올바른 도살 방법에 의하지 않고 죽은 동물의 고기, 카말(술 등의 알콜성 또는 알콜을 포함한 음식료 및 사람을 취하게 만드는 것) 등을 금하고 있다(Seo, 2014). 할랄 식품시장은 전 세계 시장의 20%를 차지하고 있으며 2019년에는 현재의 2배에 가까운 2조 5390억 달러까지 성장할 것으로 예상되고 있으며, 할랄식품에서 금지하고 있는 것과 제조공정에 대한 신뢰로

할랄인증이 된 식품은 세계적으로 통용되는 품질보증 시스템으로서 인식이 높아지고 있기도 하다(Imfact, 2015). 정부는 이러한 추세에 따라 할랄시장의 진출을 위한 정책을 최근들어 확대하고 있으며, 특히 2017년까지는 할랄농식품의 수출을 15억불까지 늘리겠다고 발표하기도 하였다(MAFRA, 2015).

약과(yackwa)는 유밀과의 한 종류로서 밀가루를 주재료로 하여 꿀과 기름으로 반죽해 모양을 만들어 기름에 튀긴 다음 다시 집성한 대표적인 한과이다(Kim, 2015). 원래 불교의 소찬으로 발달한 유밀과는 중요한 제사 음식 중 하나였으며, 진상품으로도 올려졌고 혼례 때의 납폐음식의 하나이기도 하였다(Jung et al., 2015). 약과의 주재료는 밀가루, 기름, 꿀, 술로서 꿀은 설탕, 조청이나 물엿 등으로 대체되기도 하였으며, 최근에는 설탕을 옛 녹인 것과 섞어서 넣기도 한다. 기름은 주로 참기름을 넣었지만 면실유를 넣기도 하였다. 술은 주로 청주를 사용하며, 그 외에도 소주, 약주, 막걸리 등이 사용된다(Cho & Lee, 1987; Kwak et al., 1992). 이러한 술은 약과의 반죽 형성시에 팽화에 도움을 주고, 잡내를 잡아주는 등의 역할을 하는 것으로 알려져 있다(Kim & Kim, 2002). 그리고 이러한 술의 이용은

*Corresponding author: Jung-Kue Shin, Department of Korean Cuisine, College of Culture and Tourism, JeonJu University. 303 Cheonjam-ro, Wansan-gu, JeonJu, 55069, Korea
Tel: +82-63-220-3081; Fax: +82-63-220-3264
E-mail: sorilove@jj.ac.kr
Received October 3, 2016; revised October 4, 2016; accepted October 4, 2016

약과뿐만 아니라 증편 등 한과에 자주 사용되기도 하였다 (Lee & Lee, 2012). 약과는 주재료로 쓰이는 꿀이나 설탕 등으로 집청을 하기 때문에 깊은 단맛을 가지고 있으며, 반죽에 사용되는 참기름의 고소한 향 등으로 우리나라의 고유한 간식의 다과로서 인기가 있으나 (Min et al., 1985; Lee et al., 2002), 약과의 주재료 중 하나인 술은 할랄시장을 진출하는데 있어서 걸림돌이기도 하다.

베이킹파우더, 베이킹소다 및 효모는 제과·제빵류에서 널리 사용되는 팽창제로서 제조과정 중 재료에 첨가되어 내부에 가스를 발생시켜 제품을 부풀리는 효과를 나타낸다 (Lee et al., 1997). 베이킹소다는 중조, NaHCO_3 (탄산수소나트륨) 등의 여러 이름을 가지고 있으며, 땅 속 깊이 묻혀있는 ‘중탄산 소다석’이라는 광석을 캐내서 파쇄, 세정, 열처리, 추출, 용해 과정을 통해 탄산수소나트륨이라는 결정체를 만든 후 다시 한 번 세정하고 건조시켜 만드는 것으로, 물과 산을 만나면 즉시 반응하여 이산화탄소를 발생시키고, 산성재료가 없으면 부풀기가 제대로 되지 않고 쓴맛을 남기기도 한다 (Hwang & Kang, 2013). 베이킹파우더는 베이킹소다의 단점을 보완하기 위해 베이킹소다, 산성염, 콘스타치(옥수수전분)을 동량비로 섞어 놓은 것으로 자체에 산염이 들어있기 때문에 중조를 중화시킴과 동시에 산성이 없어도 스스로 가스 발생을 하며 발생량과 발생속도를 조절하도록 한 팽창제로서 전분이 들어가는 이유는 보관시 산염과 베이킹소다의 결합을 막아주고 습기를 제거하는 역할을 해서 사용기간을 길게 만드는 일을 한다 (Chang & Rhee, 1974). 효모는 반죽 중에 당을 분해하여 이산화탄소와 알코올을 만들어 내어 제빵류의 팽창제로서 사용되는 것으로서 생효모, 건조효모, 즉석효모 등이 사용되고 있다 (An et al., 2002). 베이킹파우더, 베이킹소다, 효모는 모두 할랄 식품의 제조에 사용될 수 있는 재료이기도 하다 (Mian & Muhammad, 2004)

본 연구에서는 우리나라의 전통 과정류 중 하나인 약과의 할랄식품 시장 진출을 위해 약과의 주재료로 팽창제로서 사용되는 술을 대체할 수 있는 재료로서 베이킹파우더, 베이킹소다 및 효모를 사용하여 약과를 제조하고, 제조된 약과의 품질 특성과 관능검사를 통해 할랄식품으로서 가능성을 알아보고, 제조과정 확립의 기초자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

약과의 제조에 사용된 재료는 중력분(Baksul, Yangsan, Korea), 참기름(Ottogi, Anyang, Korea), 꿀(Dongseo, Jincheon, Korea), 소금(Baksul, Busan, Korea), 설탕(Baksul, Busan, Korea), 청주(Lotte Chilsung, Gunsan, Korea), 후추(Ottogi, Anyang, Korea)이었다. 팽창제로는 베이킹파우더

(baking powder, Solvay Chemicals GmbH, Rheingerg, Germany), 베이킹소다(baking soda, Solvay Chemical GmbH), 그리고 효모(yeast, Jeonwon Food, Kimpo, Korea)를 사용하였다. 집청재료로서는 조청(Ottogi), 물엿(Ottogi), 그리고 국산의 생강을 사용하였으며, 튀김유는 대두유(Sajo Haepyo, Incheon, Korea)를 사용하였다.

약과의 제조

약과는 Jung et al. (2015)의 제조방법을 참고하여 제조하였다. 즉, 밀가루에 소금, 후추, 참기름을 넣고 손바닥으로 잘 비벼서 체(18 mesh, Chunggye Co., Seoul, Korea)에 내린 후, 청주를 넣고 반죽이 한 덩이가 되도록 반죽하였다. 반죽을 반으로 겹쳐 눌러 다시 한 덩어리로 반죽하는 과정을 2-3회 반복한 후 밀대로 밀어 0.8 cm 두께로 편 후 3 cm×3 cm 크기로 잘랐다. 일정 크기로 잘라낸 반죽을 110°C의 기름에서 5분간 부풀린 후, 150°C의 기름에서 5분 동안 튀긴 후 집청 시럽으로 1시간 집청하고 땅에 건져내어 24시간 동안 집청을 제거하였다. 이렇게 제조된 약과를 이후 실험에 사용하였다. 반죽에 넣는 설탕시럽은 분량의 설탕과 물을 넣고 중불에서 가열하여 끓어오르기 시작하면 약불로 줄여 10분간 졸인 후 꿀을 넣고 상온에서 식힌 후 사용하였으며, 집청시럽은 분량의 물엿, 조청, 물과 생강을 넣고 중불에서 가열하여 끓어오르기 시작하면 약불로 줄여 저어주면서 5분간 가열한 후 상온에서 1시간정도 식혀 사용하였다. 팽창제는 밀가루 중량에 대비하여 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%, 1.5%를 첨가하여 제조하였으며, 대조구는 원래의 제조방법에 사용되는 청주(alcohol 13%)를 사용하여 제조하였다(Table 1).

수분함량 측정

수분함량은 시료 2-3개를 막자사발에서 분쇄한 후 1 g 을 채취하여 수분측정기(MA35, Satorius AG, Goettingen, Germany)를 이용하여 측정하였으며, 3회 반복하여 평균값을 나타내었다.

유지함량 측정

유지함량은 식품공전(MFDA, 2009)의 산분해법(1.1.5.1.2)을 이용하였다. 즉 시료 10 g을 비이커에 넣고 에탄올 2 mL 와 염산 10 mL를 가하여 잘 섞는다. 80°C의 항온수조에서 흔들면서 60분간 가온한 후 다시 에탄올 10 mL를 가하고 상온에서 식힌 후 지방추출관에 옮긴다. 여기에 에테르를 25 mL를 가하여 가볍게 흔들어 섞은 후 마개를 열어 에테르 증기를 날려 보낸 후 다시 마개를 닫고 10분간 세계 흔들고 다시 석유에테르를 가하고 10분간 세계 흔든다. 상층액이 완전히 투명하게 되면 상층액을 미리 항량된 농축수에 옮기고, 이 조작을 1회 반복하여 유지를 추출한다. 추출한 유지를 건조오븐(dry oven, OF22GW, Jeitech., Deajeon,

Korea)에서 1시간 건조한 후 유지의 양을 계산하였다.

$$\text{Fat content (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{S} \times 100$$

여기서 S: 시료의 무게, W₁: 빈 수기의 무게, W₂: 수기와 추출한 유지의 무게이다.

색도 측정

약과의 색도는 chromameter (R-400, Minolta Co., Kyoto, Japan)를 이용하여 명도 값(lightness, L), 적색도 값(redness, a), 황색도 값(yellowness, b)을 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다. 이 때 사용된 표준 백색판의 값은 각각 L=97.31, a=-1.01, b=2.32 이었다.

약과의 크기와 팽화도 측정

서로 다른 팽창제를 사용한 약과의 튀기기 전과 튀긴 후의 크기를 비교하기 위하여 가로, 세로, 그리고 높이를 vernier caliper (H530-20C, Hanco, Sanghai, China)로 측정하였고, 크기에 대한 비율을 팽화도(%)로 나타내었다.

$$\text{Expansion rate (\%)} = \frac{L_2 \times W_2 \times H_2}{L_1 \times W_1 \times H_1} \times 100$$

여기에서 L₁, L₂: 튀기기 전·후의 약과의 세로 길이, W₁, W₂: 튀기기 전·후의 약과의 가로길이, H₁, H₂: 튀기기 전·후의 약과의 높이이다.

기계적 물성 측정

약과의 물리적 특성을 측정하기 위해 시료를 1 cm×1

cm×1 cm의 크기로 자른 후 texture analyser (TAXT Express-Enhanced, Stable Microsystems Ltd., London, UK)를 이용하여 측정하였으며, 측정조건은 pre-test speed 2.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, distance 5 mm, time 3 s, trigger force 5 g이었다. 사용된 probe는 SMS p/50 probe이었으며, 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 복원성(resilience)를 측정하였다.

관능평가

전주대학교 한식조리학과에 재학중인 남녀학생 중 40명을 대상으로 9점 척도 방법으로 기호도에 대한 평가를 실시하였으며, 내외관의 형태, 색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도 평가를 실시하였다. 시료는 난수표에서 선택된 세 자리의 난수를 부여하여 제공하였으며, 시료와 시료사이에는 생수를 제공하여 입안을 헹글 수 있도록 하였다.

통계처리

실험 결과는 SPSS (Version 23.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 통계처리하였고, 유의차 검정은 분산 분석을 한 후 p<0.05 수준에서 던컨다중범위분석(Duncan's multiple range test)에 따라 분석하였다.

결과 및 고찰

수분, 유지함량 및 색도

팽창제의 종류와 함량 차이에 따른 수분과 유지의 함량

Table 1. Based recipe for the preparation of yackwa with different leavening agents

Leavening agent (%)	Ingredient (g)	Wheat flour	Rice wine	Baking powder	Baking soda	Yeast	Water	Sugar syrup	Sesame oil	Salt	Black pepper
Control		100	20	-	-	-	-	25	19	0.35	0.25
Baking powder	0.3			0.3			19.7				
	0.6			0.6			19.4				
	0.9	100	-	0.9	-	-	19.1	25	19	0.35	0.25
	1.2			1.2			18.8				
	1.5			1.5			18.5				
Baking soda	0.3				0.3		19.7				
	0.6				0.6		19.4				
	0.9	100	-	-	0.9	-	19.1	25	19	0.35	0.25
	1.2				1.2		18.8				
	1.5				1.5		18.5				
Yeast	0.3					0.3	19.7				
	0.6					0.6	19.4				
	0.9	100	-	-	-	0.9	19.1	25	19	0.35	0.25
	1.2					1.2	18.8				
	1.5					1.5	18.5				

을 Table 2에 나타내었다. 전통적으로 약과를 제조하는데 사용되는 알코올을 사용한 대조구의 경우에는 약과 제조 후 수분함량이 6.77%이었으며, 베이킹소다를 사용하였을 때 0.3, 0.6, 0.9% 첨가하였을 경우에만 낮은 수분함량을 나타내었으며, 그 이외에 실험구와 베이킹파우더와 효모를 사용하였을 경우에는 전통적 제조방법에 의해 제조된 약과와 수분함량의 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 그러나 전체적으로 보았을 때 베이킹소다나 효모를 사용하였을 때 보다는 베이킹파우더를 사용하였을 경우 수분함량이 높은 것으로 나타났다. Lee & Lee (2012)에 의하면 화학적 팽창제를 사용하였을 경우와 탁주를 사용하여 증편을 만들었을 경우 소량의 팽창제를 사용하였을 때는 수분함량이 낮게 나타났으나, 대부분 팽창제의 사용량과 관계없이 탁주를 사용한 대조구와 차이가 없는 것으로 보고하여 본 실험과 비슷한 결과를 보였다. 또한 Kim (2004)에 의하면 스폰지케이크를 제조할 때 설탕량을 동일하게 한 상태에서 베이킹파우더를 사용하게 되면 베이킹파우더의 첨가량에 따라 다소 차이는 있으나 사용하지 않았을 때에 비해 전체적으로 높은 수분함량을 나타내는 것으로 보고하여 본 실험과 비슷한 결과를 나타내었다.

유지함량의 변화는 알코올을 사용한 전통적 제조법에 의

한 약과가 가장 낮은 함량을 나타내어 13.57%의 유지함량을 나타내었다. 베이킹소다와 베이킹파우더를 사용하였을 경우에는 0.6%를 사용하였을 때 가장 높은 유지함량을 보였으며, 효모의 경우에는 첨가량이 증가할수록 높은 유지함량을 나타내었다. 팽창제의 종류에 따른 지방함량은 일정한 경향을 보이지 않았으며, 전체적으로 베이킹소다를 사용하였을 경우 지방함량이 높은 것으로 나타났다.

Table 3에는 팽창제의 종류와 첨가량에 따른 약과 제조 후 색도를 나타내었다. 알코올을 사용한 대조구의 경우에는 명도값이 37.09를 나타내었으며, 베이킹소다를 사용하여 제조된 약과는 명도값이 모두 대조구에 비해 낮은 값을 나타내었고, 베이킹파우더와 효모를 사용한 경우에는 대부분 높은 명도값을 보였다. Hwang & Kang (2013)은 초코칩 쿠키를 제조할 때 소맥분의 종류와 베이킹소다 함량을 달리 하였을 경우 소맥분의 종류와 상관없이 베이킹소다를 첨가하였을 경우 명도가 모두 감소한다고 보고하여 본 실험 결과와 일치하였다. 베이킹파우더를 사용한 시료의 경우 높은 명도값을 나타내었는데 이는 베이킹파우더가 베이킹소다의 단점을 보완하기 위해 베이킹소다 1/3+산성염 1/3+콘스타치 1/3을 섞어 놓은 것으로 베이킹파우더의 산성염으로 인해 베이킹소다에 비해 밝은 명도값을 나타낸 것

Table 2. Moisture and fat content of yackwa with different leavening agents

		Leavening agent content (%)					
		Control	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Moisture content (%)	Baking powder	6.77±1.43 ^{1)a}	7.12±0.41 ^{aA}	6.89±0.66 ^{aA}	5.90±0.70 ^{aA}	7.06±1.33 ^{aA}	6.47±1.50 ^{aA}
	Baking soda	6.77±1.43 ^a	4.93±0.50 ^{bB}	4.20±0.26 ^{bA}	5.26±1.06 ^{bA}	5.46±0.50 ^{aA}	5.40±0.26 ^{aA}
	Yeast	6.77±1.43 ^a	5.74±0.48 ^{aB}	6.90±2.24 ^{aA}	6.24±1.05 ^{aA}	5.37±0.61 ^{aA}	5.40±0.21 ^{aA}
Fat content (%)	Baking powder	13.57±0.19 ^d	17.49±0.37 ^{bcB}	18.57±0.34 ^{aA}	17.61±0.54 ^{bcB}	17.81±0.17 ^{bA}	17.17±0.17 ^{cB}
	Baking soda	13.57±0.19 ^c	18.64±0.21 ^{aA}	18.75±0.25 ^{aA}	17.88±0.44 ^{bA}	17.88±0.44 ^{bA}	17.62±0.46 ^{bB}
	Yeast	13.57±0.19 ^d	17.74±0.22 ^{bB}	17.03±0.10 ^{cB}	17.42±0.41 ^{bcB}	17.93±0.40 ^{bA}	18.9±0.28 ^{aA}

¹⁾Mean±SD

^{a-d}superscriptive letters in a row indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

^{A-B}superscriptive letters in a column indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

Table 3. Color of yackwa with different leavening agents

		Leavening agent content (%)					
		Control	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Baking powder	L	37.09±4.24 ^{1)b}	32.73±5.90 ^{bB}	50.77±3.71 ^{aA}	48.48±7.75 ^{aA}	47.25±6.27 ^{aA}	37.13±9.86 ^{bA}
	a	0.54±0.32 ^a	0.49±0.31 ^{aA}	0.36±0.30 ^{aAB}	-0.08±0.27 ^{aB}	0.53±0.85 ^{aA}	0.27±0.37 ^{aA}
	b	10.33±1.45 ^b	8.46±2.26 ^{bB}	15.17±0.98 ^{aA}	13.61±2.53 ^{aA}	13.84±1.79 ^{aA}	9.89±3.55 ^{bA}
Baking soda	L	37.09±4.24 ^a	32.44±4.51 ^{bB}	26.11±1.36 ^{cC}	26.61±1.52 ^{bB}	26.51±2.72 ^{cB}	21.19±2.55 ^{dB}
	a	0.54±0.32 ^b	0.36±0.42 ^{bA}	0.39±0.37 ^{bA}	0.41±0.44 ^{bA}	0.40±0.49 ^{bA}	1.86±0.60 ^{aA}
	b	10.33±1.45 ^a	8.78±2.17 ^{abB}	6.10±0.50 ^{cC}	7.20±0.80 ^{bcB}	0.72±1.90 ^{bcB}	5.32±1.17 ^{cB}
Yeast	L	37.09±4.24 ^a	42.82±5.77 ^{aA}	40.42±8.11 ^{aB}	26.18±1.25 ^{bB}	40.36±8.26 ^{aA}	41.97±5.63 ^{aA}
	a	0.54±0.32 ^a	0.31±0.32 ^{abA}	-0.04±0.21 ^{bcB}	0.5±0.17 ^{aA}	0.1±0.20 ^{bcA}	-0.80±0.36 ^{cA}
	b	10.33±1.45 ^a	12.01±2.32 ^{aA}	11.13±3.17 ^{aB}	5.48±0.60 ^{bB}	11.34±3.18 ^{aA}	12.37±2.21 ^{aA}

¹⁾Mean±SD

^{a-c}superscriptive letters in a row indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

^{A-B}superscriptive letters in a column indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

으로 보인다(Lee et al., 1997). 적색도의 경우에는 베이킹 파우더와 베이킹소다를 사용하였을 경우에는 대부분 대조구와 베이킹파우더의 첨가량에 따른 유의적 차이를 보이지 않았으며($p>0.05$), 효모의 경우에는 효모의 첨가량이 증감함에 따라 적색도가 감소하는 경향을 보였다.

팽화도

팽창제의 종류에 따른 약과의 팽화도를 Table 4에 나타내었다. 알코올을 사용한 약과의 경우 팽화도는 $186.6 \pm 3.4\%$ 로 나타났다. 팽창제의 종류에 따른 팽화도를 보면 베이킹파우더와 베이킹소다는 팽창제의 첨가량과 상관없이 대조구와 유의적 차이를 보이지 않았으며($p>0.05$), 첨가량에 따른 특별한 경향을 보이지 않았다. 이는 첨가된 팽창제의 양이 사용된 밀가루 함량대비 최대 1.5%로 팽창율의 차이를 보이기에 양이 적기 때문인 것으로 판단된다. 효모의 경우에는 0.9%를 사용하였을 경우 $257.3 \pm 2.7\%$ 로 가

장 높은 값을 보였으며, 첨가량에 따라 증가하다 감소하는 경향을 보였다. Kim & Kim (2002)의 경우 주류를 달리하여 약과를 제조한 후 팽화도를 측정한 결과 첨가한 주류에 따른 유의적 차이를 나타내지 않았으며, 본 연구와 같은 청주를 사용하였을 경우 184.7%로 유사한 결과를 나타내었다. Han (1982)과 Kim (2000)의 연구에 의하면 약과나 주약등을 제조할 때 탁주, 약주 등을 사용하면 알콜성분과 효모에 의해 탄산가스 발생이 팽화에 효과적인 것으로 보고하고 있어 본 실험에서 효모를 사용하였을 경우 팽화율이 높은 것으로 판단된다.

조직특성

약과 제조 후 팽창제의 종류와 함량에 따른 물성을 Table 5에 나타내었다. 약과의 기계적 조직 특성 중 가장 중요한 것은 경도(hardness)와 복원력(resilience)으로 경도는 약과를 섭취하였을 때 처음 입안에서 느끼는 특성으로

Table 4. Expansion rate of yackwa with different leavening agents

	Leavening agent content (%)					
	Control	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Baking powder	186.6±3.4 ^{1)a}	183.2±2.1 ^{aA}	202.0±1.0 ^{aA}	168.8±1.8 ^{aB}	195.7±3.4 ^{aB}	180.1±3.9 ^{aA}
Baking soda	186.6±3.4 ^a	204.8±2.9 ^{aA}	209.5±1.1 ^{aA}	190.4±5.1 ^{aB}	207.4±1.9 ^{aB}	211.5±1.3 ^{aA}
Yeast	186.6±3.4 ^d	205.0±2.6 ^{bcA}	219.5±2.1 ^{abcA}	257.3±2.7 ^{aA}	241.2±3.0 ^{abA}	186.3±4.9 ^{dA}

¹⁾Mean±SD

^{a-d}superscriptive letters in a row indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

^{A-B}superscriptive letters in a column indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

Table 5. Texture analysis of yackwa with different leavening agents

	Leavening agent content (%)						
	Control	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	
Baking powder	Hardness (kg)	698.63±364.86 ^{bc}	1179.16±184.45 ^{aA}	903.45±395.13 ^{abA}	473.28±149.26 ^{cA}	435.09±101.17 ^{cA}	355.4482±115.51 ^{cA}
	Adhesiveness (kg)	-42.11±18.94 ^{bc}	-47.16±32.66 ^{cb}	-20.04±24.56 ^{abcA}	-15.08±9.75 ^{abA}	-7.47±9.94 ^{aA}	-18.25±14.97 ^{abc}
	Cohesiveness (%)	0.38±0.08 ^c	0.44±0.15 ^{bcA}	0.44±0.08 ^{bcA}	0.53±0.04 ^{abAB}	0.54±0.02 ^{abA}	0.58±0.03 ^{aA}
	Gumminess (kg)	264.81±134.45 ^{bc}	505.03±158.78 ^{aA}	409.47±231.10 ^{abA}	250.28±69.06 ^{bcA}	235.94±53.49 ^{bcA}	205.07±55.79 ^{cA}
	Chewiness (kg)	173.85±116.71 ^b	350.44±124.52 ^{aA}	296.54±182.59 ^{abA}	171.88±45.64 ^{abA}	164.41±39.18 ^{abAB}	159.81±46.77 ^{ba}
	Resilience (%)	0.11±0.02 ^b	0.15±0.06 ^{abA}	0.15±0.03 ^{abA}	0.18±0.02 ^{aA}	0.19±0.01 ^{aA}	0.19±0.03 ^{aA}
Baking soda	Hardness (kg)	698.63±364.86 ^{bc}	996.09±454.32 ^{aA}	295.08±103.42 ^{cb}	365.18±156.08 ^{bcAB}	470.87±288.91 ^{bcA}	340.68±63.02 ^{bcA}
	Adhesiveness (kg)	-42.11±18.94 ^{bc}	-9.12±9.42 ^{aA}	-6.46±4.48 ^{aA}	-14.58±6.53 ^{aA}	-9.95±9.33 ^{aA}	-7.15±3.59 ^a
	Cohesiveness (%)	0.38±0.08 ^c	0.54±0.04 ^{aA}	0.49±0.08 ^{aA}	0.55±0.05 ^{aA}	0.52±0.06 ^{aA}	0.46±0.10 ^{abAB}
	Gumminess (kg)	264.81±134.45 ^{bc}	533.97±227.17 ^{aA}	142.54±45.41 ^{bB}	200.18±77.23 ^{baB}	239.70±139.53 ^{ba}	157.41±47.75 ^{baB}
	Chewiness (kg)	173.85±116.71 ^b	402.84±159.23 ^{aA}	119.66±37.92 ^{bb}	164.50±60.43 ^{ba}	191.92±124.91 ^{ba}	123.60±35.86 ^{baB}
	Resilience (%)	0.11±0.02 ^b	0.18±0.02 ^{aA}	0.16±0.03 ^{aA}	0.18±0.02 ^{aA}	0.17±0.03 ^{aA}	0.14±0.04 ^{abB}
Yeast	Hardness (kg)	698.63±364.86 ^a	438.08±161.39 ^{bB}	226.88±100.55 ^{cbB}	243.85±86.77 ^{bcB}	209.26±76.94 ^{bcA}	181.96±234.23 ^{cb}
	Adhesiveness (kg)	-42.11±18.93 ^a	-19.64±12.64 ^{abAB}	-20.38±13.62 ^{aA}	-21.68±19.31 ^{aA}	-13.23±7.01 ^{aA}	-7.81±6.51 ^b
	Cohesiveness (%)	0.38±0.08 ^b	0.51±0.05 ^{aA}	0.48±0.03 ^{aA}	0.49±0.02 ^{abB}	0.50±0.08 ^{aA}	0.50±0.04 ^{abB}
	Gumminess (kg)	264.81±134.45 ^a	220.37±61.60 ^{abB}	108.18±45.74 ^{bbB}	118.03±40.70 ^{bbB}	103.36±37.38 ^{bbB}	90.20±88.47 ^{bbB}
	Chewiness (kg)	173.85±116.71 ^a	153.22±54.88 ^{abB}	77.87±32.83 ^{bbB}	75.30±12.58 ^{bbB}	71.51±27.22 ^{bbB}	73.47±48.49 ^{bbB}
	Resilience (%)	0.11±0.02 ^c	0.16±0.03 ^{aA}	0.14±0.12 ^{abA}	0.13±0.10 ^{bcB}	0.14±0.03 ^{abcB}	0.14±0.02 ^{abB}

¹⁾Mean±SD

^{a-d}superscriptive letters in a row indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

^{A-B}superscriptive letters in a column indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

식감에 중요한 영향을 미치게 되며, 복원력은 약과의 내부에 형성된 공기층에 의한 것으로 형태의 유지등에 중요한 영향을 미치게 된다(Kim & Kim, 2002). 경도(hardness)의 경우 알코올을 사용한 대조구는 698.63 kg이었다. 베이킹 파우더와 베이킹소다를 사용한 약과의 경우 첨가량이 적을 때는 경도가 높게 나타났으나 첨가량이 증가함에 따라 일정하지는 않지만 대체로 경도가 낮아지는 경향을 보였다. 효모를 사용하였을 경우에는 첨가량에 상관없이 낮은 경도 값을 나타내었다. 이는 대조구에 비해 팽창율이 커지면서 내부에 기포층이 크게 형성되고 이에 따라 낮은 경도 값을 보인 것으로 판단된다(Chabot, 1979, Kim & Kim, 2001). An et al. (2002)에 따르면 효모의 종류를 달리 하여 증편을 제조하여 내부의 단면을 현미경으로 관찰하였을 때 효모의 사용량이 증가할수록 조직이 덜 치밀해지고 단단함이 적어진다고 보고하였으며, Lee & Lee (2012)도 화학적 팽창제를 사용하여 증편을 제조하였을 때 첨가량이 증가함에 따라서 경도 값이 낮아지는 경향을 보여 본 실험과 유사한 결과를 보였다. 복원력(resilience)을 보면 대조구의 경우 0.11%을 나타내었으며, 팽창제를 사용한 경우 팽창제의 종류나 첨가량에 상관없이 모두 높은 복원력을 보였다. 이는 팽창제에 의해 생성된 가스가 약과의 내부에 공기층을 형성시키고 이 공기층이 완충작용을 하여 복원력을 향상시킨 것으로 판단된다(Lee & Lee, 2002). 그러나 효모의 경우에는 팽창율이 가장 높았음에도 불구하고 베이킹파우더나 베이킹소다에 비해 복원력은 전체적으로 낮게 나타났는데 ($p>0.05$), 이는 팽창율이 큰 경우 내부의 공기층 형성은 커지지만 일정 이상 공기층이 커지게 되면 쉽게 부서질 수

있어 오히려 복원력에 좋지 않은 영향을 미치게 되는 것으로 보이며(Hwang & Kang, 2013), 실제 팽창율이 가장 큰 효모 첨가구의 경우 경도 값이 가장 낮은 값을 보였다. 베이킹소다를 사용하였을 경우 기계적 조직특성을 보면 경도, 응집성, 씹힘성, 복원력 등 모든 조직특성이 첨가량에 따른 일정한 경향을 나타내지 않아 품질관리에 어려움이 있을 것으로 판단되었다.

관능검사

대조구와 팽창제의 종류 및 첨가량에 따른 관능검사 결과를 Table 6에 나타내었다. 전체적인 기호도에서 가장 높은 값을 보인 것은 베이킹소다 0.3% 첨가구이었으나 많은 패널들이 베이킹소다 사용시 소량을 사용을 하였다더라도 후미(後味, after-taste)에 쓴 맛이 느껴진다고 하여 베이킹소다가 팽창제로서 적합하지 않은 것으로 나타났다(data not shown). 베이킹소다 0.3% 첨가구가 전체적 기호도가 가장 높은 값을 보였음에도 불구하고 맛(taste)에 있어서는 가장 높은 값을 나타내지 않은 것도 이러한 원인이라고 판단된다. Yang et al. (1997)등도 화학 팽창제를 사용하여 쿠키를 제조하였을 경우 베이킹소다류의 팽창제를 사용하였을 경우 강한 쓴 맛을 나타내는 것으로 보고하였다. 효모 첨가구는 향에 있어서 가장 좋은 평가를 받았는데 이는 팽창 과정에서 효모가 성장하면서 발생하는 여러 향기성분 때문인 것으로 판단된다. 외관, 색, 향, 맛, 기호도를 모두 고려하였을 때 가장 높은 값을 나타낸 것은 베이킹파우더 1.2%를 사용한 것으로 향, 맛과 기호도에서 높은 평가를 받았으나 외관과 색에 있어서 다소 낮은 값을 보여 튀김시

Table 6. Sensory evaluation of yackwa with different leavening agents

		Leavening agent content (%)					
		Control	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
Baking powder	Appearance	6.30±1.51 ^{1)a}	6.07±1.60 ^{abA}	5.67±1.40 ^{abA}	6.55±1.48 ^{aA}	5.45±1.68 ^{abA}	5.13±1.46 ^{bA}
	Color	5.50±1.93 ^a	5.83±1.63 ^{aAB}	5.7±1.49 ^{aA}	6.38±1.42 ^{aA}	5.28±2.05 ^{aA}	5.9±1.73 ^{aA}
	Flavor	4.77±1.87 ^a	5.14±1.53 ^{aA}	5.23±1.50 ^{aA}	5.14±1.46 ^{aA}	5.68±2.02 ^{abB}	5.6±1.79 ^{aA}
	Taste	5.17±1.72 ^a	5.24±1.85 ^{aA}	5.77±1.50 ^{aA}	5.55±2.05 ^{aA}	6.07±2.22 ^{aA}	5.9±1.86 ^{aA}
	Preference	5.03±1.95 ^a	5.00±1.79 ^{aA}	5.67±1.75 ^{aA}	5.76±1.62 ^{aA}	5.96±2.03 ^{aA}	5.87±1.70 ^{aA}
Baking soda	Appearance	6.30±1.51 ^a	6.97±1.40 ^{aA}	4.69±1.67 ^{bA}	4.53±1.25 ^{bbB}	3.83±1.56 ^{bbB}	2.60±1.57 ^{cbB}
	Color	5.50±1.93 ^b	7.00±1.97 ^{abB}	5.36±2.06 ^{bA}	4.17±1.23 ^{cbB}	3.80±1.56 ^{cdB}	2.77±1.17 ^{dcB}
	Flavor	4.77±1.87 ^a	5.62±1.72 ^{aA}	5.55±1.70 ^{aA}	5.77±1.78 ^{aA}	5.20±1.65 ^{abB}	4.47±2.10 ^{abB}
	Taste	5.17±1.72 ^{ab}	5.77±1.52 ^{aA}	5.79±2.04 ^{aA}	5.47±1.74 ^{abA}	4.83±1.86 ^{abB}	4.37±1.92 ^{bbB}
	Preference	5.03±1.95 ^{ab}	5.97±1.16 ^{aA}	5.90±1.92 ^{aA}	5.73±1.17 ^{aA}	5.00±1.86 ^{abA}	4.47±1.83 ^{bbB}
Yeast	Appearance	6.30±1.51 ^{ab}	6.63±1.63 ^{aAB}	5.10±1.83 ^{bcA}	5.30±1.74 ^{bcB}	5.37±1.90 ^{bcA}	4.43±1.85 ^{caA}
	Color	5.50±1.93 ^{ab}	6.67±1.71 ^{aA}	5.77±1.85 ^{abA}	6.03±1.56 ^{abA}	5.73±1.74 ^{abA}	4.93±1.91 ^{bbB}
	Flavor	4.77±1.87 ^b	5.27±1.68 ^{abA}	5.67±1.75 ^{abA}	5.60±1.77 ^{abA}	6.17±1.64 ^{aA}	5.17±1.78 ^{abAB}
	Taste	5.17±1.72 ^a	5.70±1.56 ^{aA}	5.13±1.87 ^{aA}	5.27±1.70 ^{aA}	5.27±2.05 ^{aAB}	4.79±2.32 ^{abB}
	Preference	5.03±1.95 ^a	5.63±1.54 ^{aA}	5.45±1.64 ^{aA}	4.87±2.02 ^{abB}	5.41±1.97 ^{aA}	5.00±2.12 ^{aAB}

¹⁾Mean±SD

^{a-d}Superscriptive letters in a row indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

^{A-C}Superscriptive letters in a column indicate significance at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test

간, 기름 등에 대한 추가적인 보완이 필요할 것으로 보인다.

요 약

본 연구에서는 우리나라의 전통 과점류 중 하나인 약과의 제조과정 중에 팽창제로 사용되는 알코올을 다른 팽창제로 대체하여 할랄 기준에 맞는 제품을 제조하는데 필요한 기초자료를 확보하고자 하였다. 알코올 대신 사용된 팽창제는 베이킹파우더, 베이킹소다, 효모의 3종류이었다. 수분함량은 베이킹파우더를 사용하였을 경우 가장 높은 값을 나타내었으며, 지방함량은 베이킹파우더 1.5% 첨가시 가장 낮은 값을, 효모 1.5% 첨가시 가장 높은 값을 나타내었다. 색도는 베이킹파우더를 사용하였을 경우 대조구와 가장 비슷한 값을 보였으며, 명도와 황색도는 베이킹파우더를 사용하였을 경우에는 대체로 높은 값을 보였으나, 베이킹소다를 사용하였을 경우에는 낮은 값을 나타내었다. 팽화율이 가장 높은 것은 효모 0.9% 첨가구로 257.3±2.7의 값을 나타내었으나, 팽창제의 종류나 첨가량에 따라 큰 차이를 보이지는 않았다. 경도는 0.3% 베이킹파우더를 사용하였을 경우 가장 높은 값을 보였으며, 대체로 팽창제의 첨가량이 증가할수록 경도는 낮아지는 경향을 보였다. 복원력은 1.2% 베이킹파우더를 사용하였을 경우 0.19±0.01 kg으로 가장 높은 값을 보였으나 역시 팽창제의 종류에 따른 차이는 크지 않았다. 관능 검사 결과 맛과 기호도에 있어서는 베이킹파우더 1.2%를 사용하였을 경우 각각 6.07±2.22, 5.96±2.07을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 농림축산기술개발사업(수출전략기술개발사업)의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

References

An SM, Lee KA, Kim KJ. 2002. Quality characteristics of jeung-pyun according to the leavening agents. *Korean J. Human Ecology* 5: 48-61.

Chabot JF. 1979. Preparation of food science sample for SEM. *SEM* 3L: 279-286.

Chang YK, Rhee HS. 1974. An experimental study on the quality of domestic baking powders. *Korean J. Food Sci. Technol.* 6: 214-218.

Cho SH, Lee HG. 1987. The bibliographical study on development of yackwa. *Korean J. Dietary Culture* 2: 33-43.

Han JS. 1982. A study on cookery characteristics of Korean

cakes. -on the yugwa-. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 11: 37-41.

Hwang SY, Kang KO. 2013. Quality characteristics of choco-chip cookies with different quantities of baking sodas and flour types. *J. East Asian Soc. Dietary Life* 23: 357-364.

Imfact. 2015. Halal Industry Market and Company Trend Focused on Halal Food. Imfact, Seoul, Korea.

Jung GJ, Park YM, Jang SY, Cho EH, Lee JM. 2015. Traditional Rice and Cake of Korea. Kyomoonsa Co., Seoul, Korea, pp 244-157

Kim MA. 2000. Effect of flour and frying temperature on quality of gaeseong-juak (doughnut of waxy rice). *Korean J. Food Cookery Sci.* 16: 316-320.

Kim MJ. Physical characteristics of sponge cake made with different levels of baking powder. *J. Nature Sci.* 11-1: 1-8

Kim SI. 2015. Korean Food Dessert. Power-book, Koyang, Korea.

Kim SW, Kim MA. 2001. Effect of various lipids in dough on yackwa quality. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 17: 611-616.

Kim SW, Kim MA. 2002. Effect of alcoholic drinks in dough on the structure and quality of yackwa. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 18: 232-237.

Kwak EJ, Lee KH, Lee YS. 1992. Effects of egg foam on texture of rice yackwa. *Korean J. Soc. Food Sci.* 8: 83-93.

Lada S, Tanakinjal GH, Amin H. 2009. Predicting intention to choose halal products using theory of reasoned action. *International Journal of Islamic Middle Eastern Finance and Management, IMEFM.* 2: 66-76.

Lee HJ, Lee KH. 2012. Study of characteristics of jeung-pyun with leavening agent. *Korean J. Food Culture* 27: 751-758.

Lee KA, Lee YJ, Choi YJ. 2001. Effects of dipping syrups prepared with oligosaccharides on the physical and sensory characteristics of yackwa. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 17: 399-404.

Lee SK, Lee JH, Jo NJ. 1997. Effect of various leavening acids on quality of baking powder and baked products. *J. Agri. Resour. Develop.* 19: 123-130.

MAFRA. 2015. Development of halal food industry and export activation policy. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Sejong, Korea.

MFDS. 2016. Food code, Ministry of Food and Drug Safety, Available from: <https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/safe-foodlife/food/foodRvlv/foodRvlv.do>. Accessed Sep. 20. 2016.

Mian NR, Muhammad MC. 2004. Halal Food Production, CRC Press LLC, Boca Raton, FL, USA.

Min BA, Lee JH, Lee SR. 1985. Effects of frying oils and storage conditions on the rancidity of yackwa. *Korean J. Food Sci. Technol.* 17: 114-120.

Seo MK. 2014. Exploring the halal certification scheme for access to the islamic market: strategies for Korean Firms. *J. Intl. Trade Commerce* 10: 1321-1334.

Yang SY, Kim SY, Jang KS, Oh DK. 1997. Gas production of chemical leavening agents and effects on textures of cookies. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29: 1131-1137.