

고아미 가루로 만든 구운 약과의 기름 첨가량에 따른 품질 특성

김 현 아 · 이 경 희[†]

경희대학교 외식경영학과

Quality Characteristics of Baked *Yackwa* Made with *Goami* Powder Added Oil

Hyun-Ah Kim and Kyung-Hee Lee[†]

Dept. of Food Service Management, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

Abstract

This study examined the effects of various oils used in the preparation of *goami* baked *Yackwa* dough on the quality characteristics of *goami* baked *Yackwa*. To determine the optimal amount of oil for *goami* powder *Yackwa* dough, the hardness and moisture contents of both the flour and *goami* powder dough were measured. Dough hardness was the highest in flour *Yackwa* while moisture contents was the highest in *goami* *Yackwa*. Baked weight and dip syrup weight were heavier in flour. Hardness, a-values, and b-values were the highest in flour *Yackwa*, whereas moisture contents and L-values was the highest in *goami* *Yackwa*. In a sensory evaluation, overall preference was the highest for *goami* *Yackwa* and flour *Yackwa* made with 10% oil.

Key words : Baked *Yackwa*, *goami* powder, hardness, moisture content

서 론

양과(洋菓)는 계속되는 신제품의 개발로 소비자들의 욕구를 충족시키면서 발달하여 온 것과는 달리, 한과는 오랜 역사를 간직하고 있다. 하지만 한과는 제품을 만드는 과정이 복잡하고 어려워 제품의 발전이 이루어지지 않아 한과의 품질 향상을 위한 모색이 시급한 실정이다.

한과 중에서도 약과는 조선상식에 ‘조선이 만드는 과자 가운데 가장 상품(上品)이며, 또 온 정성을 들여 만드는 점으로 보아 세계에서 비교가 안될 만큼 특색 있는 과자이다’라고 기술되어 있다. 통일신라 때에는 차와 함께 먹기 위하여 이용되었으나(Hong JS 1998), 고려시대와 조선시대에는 약과가 혼례나 제례 등의 행사나 명절 음식으로 애용되어 세찬이나 연회상에 올려졌다(Youn et al 1997). 명종 22년(1192년) 고려사에는 왕궁 귀족과 사원에서 유밀과의 성행이 지나쳐서 곡물, 꿀, 기름 등을 허실함으로써 물가가 오르고 민생이 어려워지므로 유밀과의 사용을 금지하고, 유밀과 대신 나무 열매를 쓰라고 하였고, 공민왕 22년(1353년)에는 유밀과의 사용 금지령이 내려졌다는 기록이 전해지고 있으며(이효지 2007), 1900년대에 이르면서 약과의 이용이 점차 감소하였다고 보고되고 있다(Kang IH 1998).

약과의 반죽에 첨가되는 기름은 밀가루의 글루텐 형성을 방해하여 약과 조직의 결을 좋게 하지만, 튀길 때 흡유되는 기름에 의해 지방 함량이 높아 열량 과다 섭취가 우려되고, 유통 과정 중 지질 산패를 일으켜 상품성을 떨어뜨린다. 또한 약과는 지방 함량 외에도 집청 시에 첨가되는 설탕으로 인해 칼로리가 높아지므로 성인병 예방에 관심이 많은 현대인들은 섭취를 기피하는 경향이 있어(Jang et al 2009) 약과의 열량을 낮추기 위한 연구(Yum CA 1972, Lee & Park 1995)가 진행 중이다. 건강을 고려하여 약과에 녹차(Yun & Kim 2005)나 셀룰로오스류(Cha & Song 2006), 분리대두단백(Lee & Brenndand 2005) 등을 첨가하거나, 기름에 튀기지 않고 오븐에 구운 약과(Jang et al 2009) 등이 연구되어지고 있으며, 밀가루를 대신하여 쌀가루(Kim et al 1991), 찹쌀가루(Lee et al 1992), 흑미가루(Lee KA 2006) 등이 재료로 이용되고 있다.

식이섬유는 당뇨병 환자들의 혈당 증가를 완화시켜 주며(Anderson & Chen 1979), 혈중 콜레스테롤 수준을 저하시켜 심장병 및 대장암의 발병률을 낮추고(Newmam et al 1989), 음식물이 위에 머무르는 시간을 증가시켜 포만감을 준다(Tor-dottit et al 1991). 고아미 2호는 일품벼의 일종으로(Kang et al 2004), 각종 성인병 예방에 도움이 되는 식이섬유소 함량이 일반 쌀에 비하여 2배 가량 높게 개발된 쌀로 비만인의 중성지방의 감소에 기여하고(Lee & Shin 2002), 변비의 완화, 혈장 콜레스테롤의 저하, 내당 능력의 개선 효과, 유독성

[†] Corresponding author : Kyung-Hee Lee, Tel :+82-2-961-0847, Fax : +82-2-964-2537, E-mail : lkhee@khu.ac.kr

유기물질의 흡수 및 회석 효과(이관우 2004) 등이 있는 것으로 보고되었다. 또한 섬유소는 빵의 체적을 높이는데 도움을 주어 글루텐이 없는 쌀빵에 많이 이용되고 있다(Nishita *et al* 1976, Kim *et al* 2000, Sivaramakrishnan *et al* 2004).

따라서, 밀가루대신 식이섬유가 많은 고아미로 약과를 제조하고, 반죽에 첨가되는 기름의 양을 줄여서 튀기지 않고 오븐에 구워 제조한다면 현대인들이 요구하는 건강 지향적인 저열량 약과의 제조가 가능하리라 생각된다.

이에 본 연구에서는 고아미 가루로 약과를 만들고, 기름의 첨가량을 달리하여 오븐에 구웠을 때 품질 특성을 알아보아 구운 고아미 약과의 최적 레시피를 개발하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료 및 시료 조제

본 연구에 사용한 고아미는 참쌀닷컴(고아미 2호, 금종쌀 골드 백미, 한국)에서, 프락토올리고당(백설, 한국), 소금(한주, 한국), 중력분(대한제분, 한국), 정종(백화수복, 롯데주류, 한국), 식용유(백설, 한국)는 이마트에서 구입하여 사용하였다.

고아미를 구입하여 Lee & Lee(2006)의 제분 방법에 따라 3번 수세하여 55℃의 물에서 3시간 침지 한 후 채반에 건져 60분간 탈수하였다. 이를 roll mill(경창기계, 한국)에 2번 통과시킨 다음 냉장고에서 보관하며 사용하였다.

고아미로 만든 구운 약과는 Lee KA(2001), Lee *et al*(2007)의 방법을 바탕으로 예비 실험을 거쳐 제조하였다(Table 1). 약과 반죽에 식용유를 25 g, 20 g, 15 g, 10 g씩 넣어 고아미 입자가 고루 섞이도록 비빈 후 소금을 섞어 체에 내렸다. 프락토올리고당과 청주를 혼합하여 균질하게 섞은 후 기름을 먹인 고아미에 넣어 날가루가 보이지 않도록 섞어 반죽을 하

Table 1. Ingredient of Yackwa made with wheat flour and goami powder

	CON	BYG1	BYG2	BYG3	BYG4
Wheat flour (g)	100				
Goami powder (g)		100	100	100	100
Fructo-oligosaccharides (g)	25	25	25	25	25
Jungjong (g)	20	20	25	30	35
Oil (g)	25	25	20	15	10
Salt (g)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

CON : Baked Yackwa with wheat flour and 25% oil.

BYG1, BYG2, BYG3, BYG4 : Baked Yackwa with goami powder and 25% oil, 20% oil, 15% oil and 10% oil.

였다. 약과 반죽을 14 g 씩 직경 38 mm, 높이 12 mm의 꽃모양 틀에 넣어 밀면을 평평하게 밀대로 밀어 성형하여 150℃의 오븐에서 30분간 굽고 프락토올리고당에 15분 집침하여(80℃, 60°Brix) 시료로 사용하였다.

2. 방법

1) 부피 및 수분 측정

구운 약과를 집침한 후 부피는 차조를 이용한 종자 측정법으로(AACC 2000) 5회 반복하여 측정하였다.

수분 함량은 고아미 약과 3 g 씩을 수분 측정기(Moisture analyzer, MB 45 OHAUS, USA)의 할로겐 방식(120℃, A60)으로 5회씩 측정하여 평균값을 구하였다.

2) 텍스처 측정

약과의 반죽과 집침한 약과의 경도 측정은 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro Systems, UK)에 2 mm cylinder probe를 사용하였다.

위치에 의한 오차를 고려하여 약과의 중심 부분을 1×1×1 cm³ 크기로 잘라 경도(Hardness), 탄력성(Springiness), 씹힘성(Chewiness), 응집성(Cohesiveness), 검성(Gumminess)을 각 시료별로 5회씩 측정하여 평균값을 구하였다. 측정 조건은 pre-test speed : 5 mm/s, test speed : 2 mm/s, post-test speed : 5 mm/s, distance : 5 mm, time : 5 sec, trigger force : 5 g이다.

3) 색도 측정

집침한 약과의 색은 측색 색차계(Color meter, JC-801, Color Techno Co. Ltd., Japan)로 반사광에 의해 측정하였다. 약과의 중심 부위를 원통형 용기(35×10 mm)에 시료를 담아(표준 백판 X: 82.63, Y: 84.89, Z: 97.83) 각 시료 당 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

4) 약과의 관능적 품질 특성

약과의 관능검사를 위한 시료는 집침 후 1시간 실온에서 냉각시킨 약과 1개씩을 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제공하였으며, 시료 번호는 5자리의 난수표를 이용하여, 약과의 품질 차이를 식별할 수 있는 대학생 23명을 대상으로 실시하였다.

고아미 약과의 기호도 검사는 외관, 풍미, 맛, 텍스처, 종합적인 기호도를 7점 척도법으로 1점은 매우 나쁘다, 7점은 매우 좋다고 평가하였으며, 식별 검사는 갈색의 정도, 팽화도, 구수한 향, 구수한 맛, 기름의 맛, 단맛, 탄력성의 정도에 대하여 1점은 가장 약한 정도를 나타내며, 7점은 가장 강한 정도로 하여 실시하였다.

5) 통계 방법

고아미로 만든 약과 반죽의 경도 및 수분 측정 결과와 집청 후 약과의 부피, 수분, 텍스처, 색도 및 관능검사 결과는 일원 분산분석에 의해서 분석하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple test)으로 유의성 검정을 실시하였고, 분석은 SPSS WIN program 16.0을 이용하였다.

결과 및 고찰

1. 기름 첨가량에 따른 약과 반죽의 경도와 수분

기름 첨가량을 달리하여 약과를 반죽하고, 반죽의 경도와 수분을 측정한 결과는 Table 2와 같았다. 밀가루로 만든 대조군의 경도는 307.15 g, 고아미 약과 반죽에 기름을 25 g 첨가한 BYG1은 181.18 g, 기름을 20 g 첨가한 BYG2는 175.75 g, 기름을 15 g 첨가한 BYG3는 175.52 g, 기름을 10 g 첨가한 BYG4는 161.58 g으로 밀가루로 만든 약과와 고아미 가루로 만든 약과 사이에 유의적인 차이를 보였으며, 고아미 가루로 만든 약과는 기름 첨가량이 감소함에 따라 경도가 감소하였다. 이는 기름량이 줄어드는 만큼 기름보다 점도가 낮은 수분이 다량 함유되어 있는 청주량이 증가하기 때문인 것으로 생각된다.

반죽의 수분 함량은 대조군이 17.03%이었고, BYG1은 32.45%, BYG2는 35.79%, BYG3는 39.13%, BYG4는 42.39%로 밀가루로 만든 약과 반죽은 고아미로 만든 약과 반죽에 비해 유의적으로 수분 함량이 낮았으며, 고아미 약과 반죽은 기름의 함량이 적어지고 정종의 함량이 증가할수록 유의적으로 수분 함량이 높았다.

밀가루로 만든 약과 반죽과 고아미 가루로 만든 약과 반죽 사이에서 반죽의 수분 함량에 차이가 크게 나타난 것은 밀가루의 글루텐 형성 시 수분이 많이 이용되고, 고아미 가루의 입자가 밀가루 입자보다 커서 반죽 시 수분을 흡수할 표면적이 적으므로 반죽 내 겉도는 수분이 많기 때문인 것으로 생각된다. Chun *et al*(2005)의 고아미 취반 특성의 연구에서도 고아미는 수분 흡수율이 매우 낮아 밥이 푸석하다고 보고한 결과와 같은 경향이였다. 따라서 반죽의 경도 측정에서도 반죽의 밀도가 낮아 경도가 낮게 나타난 것으로 생각된다.

2. 기름 첨가량에 따른 고아미 약과의 부피, 수분 측정

섭유소가 풍부한 고아미에 기름의 양을 달리하여 반죽하고 약과 1개당 14 g씩 성형하여 오븐에 구워 집청한 약과의 집청 후의 부피, 수분 함량은 Fig. 1과 같았다. 약과의 부피는 대조군이 29 mL, 고아미 약과는 23.33~26.66 mL로 고아미로 만든 약과는 밀가루로 만든 약과보다 유의적으로 부피가 작았으나, 고아미 약과 반죽에 첨가되는 기름의 양이 적어질수록 부피가 유의적으로 커져, 기름이 10% 첨가된 고아미 약과는 밀가루 약과와 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 기름의 첨가량이 적을수록 고아미의 섭유소가 청주의 수분을 많이 함유하여 부피가 커진 것으로 생각되며, Guarda *et al*(2004)도 hydrocolloids류를 빵 제조 시 첨가하였을 때 빵의 부피가 커진다고 보고하여 본 연구 결과와 같은 경향이였다. 약과의 수분 함량은 밀가루 약과가 7.51%, 고아미로 만든 약과가 18.06~19.95%로 반죽의 수분 함량과 마찬가지로 밀가루 약과에 비해 고아미 약과의 수분 함량이 많았으며, 고아미로 만든 약

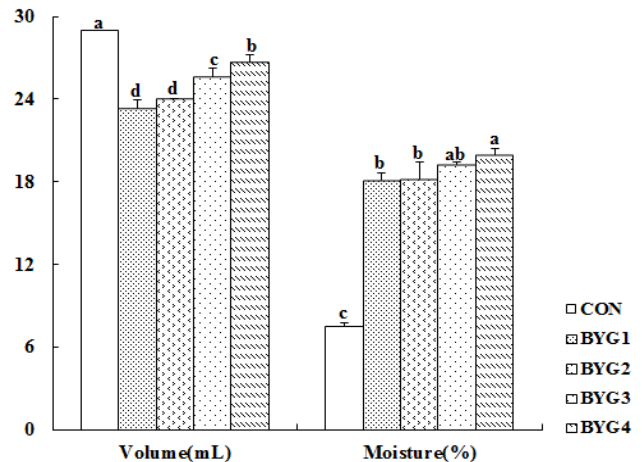


Fig. 1. Volume and moisture content of Yackwa made with wheat flour and goami powder.

^{a-d} Means with different superscripts on the bars are significantly different ($p < 0.05$).

CON : Baked Yackwa with wheat flour and 25% oil.

BYG1, BYG2, BYG3, BYG4 : Baked Yackwa with goami powder and 25% oil, 20% oil, 15% oil and 10% oil.

Table 2. Hardness and moisture content of Yackwa dough made with wheat flour and goami powder

	CON	BYG1	BYG2	BYG3	BYG4
Dough hardness ($\times 10^3$ g/cm ²)	3.07 \pm 0.68 ^a	1.81 \pm 0.09 ^b	1.75 \pm 0.07 ^b	1.75 \pm 0.11 ^b	1.62 \pm 0.04 ^b
Dough moisture (%)	17.03 \pm 1.35 ^c	32.45 \pm 1.27 ^d	35.79 \pm 0.16 ^c	39.13 \pm 0.15 ^b	42.39 \pm 0.32 ^a

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

CON : Baked Yackwa with wheat flour and 25% oil.

BYG1, BYG2, BYG3, BYG4 : Baked yackwa with goami powder and 25% oil, 20% oil, 15% oil and 10% oil.

과들 사이에서는 기름 첨가량이 적어질수록 수분 함량이 높았다.

3. 기름 첨가량에 따른 고아미 약과의 텍스처

오븐에 구운 고아미가루와 밀가루로 만든 약과의 텍스처를 비교한 결과는 Table 3과 같았다. 밀가루로 만든 약과의 경도는 $3.49(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 이었고, 고아미 반죽에 기름을 25% 첨가한 약과 BYG1은 $3.24(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$, 고아미에 약과 반죽에 기름을 20% 첨가한 BYG2는 $3.90(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$, 약과 반죽에 기름을 15% 첨가한 BYG3는 $4.22(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$, 기름을 10% 첨가한 BYG4의 경도는 $4.93(\times 10^3 \text{ g/cm}^2)$ 으로 밀가루로 만든 약과와 고아미로 만든 약과 사이에 유의적인 차이가 있었으며, 고아미 약과들 사이에 유의적인 차이를 보였다. 고아미는 밀가루 글루텐 형성에 관여하는 단백질을 가지고 있지 않아, 밀가루만 사용한 약과에 비해 잘 부풀지 않았으며, 약과 내부의 호화된 전분으로 인한 약과 밀도가 높아져 경도가 높게 나타난 것으로 생각된다. Cha & Song(2006)의 연구에서 셀룰로오스를 첨가한 약과는 밀가루 약과에 비해 경도가 높다고 보고하였고, Kim *et al*(1991)의 쌀가루로 만든 약과의 경도나 Lee KA(2006)도 흑미가루 첨가한 약과의 연구에서도 밀가루 약과에 비해 경도가 높은 것으로 보고하여 본 연구와 같은 경향을 나타내었다. 약과의 탄력성은 밀가루로 만든 대조군이 3.34로 가장 컸고, 고아미로 만든 약과는 2.45~

3.24로 밀가루 약과에 비해 유의적으로 낮았다. 약과의 씹힘성과 응집성은 대조군이 가장 낮았고(1.37, 0.36), 고아미 가루로 만든 약과의 씹힘성은 1.65~2.61, 응집성은 0.48~0.62로 고아미 약과에 기름 첨가량이 감소함에 따라 증가하였으며, 시료들간에 유의적인 큰 차이를 보였다. 검성은 대조군과 고아미 약과 사이에 유의적인 큰 차이를 보였으며, 밀가루로 만든 약과는 9.28로 고아미로 만든 약과(1.36~1.73)보다 현저하게 높았다. Kim *et al*(2011)은 채소 분말을 첨가할수록 약과의 탄력성과 응집성은 높아진다고 보고하여 섬유소 함량 차이에 의한 영향이 본 연구의 고아미 약과의 경우와 같은 경향이었다.

4. 기름 첨가량에 따른 고아미 약과의 색

오븐에 구운 고아미 약과와 밀가루 약과의 색 측정 결과는 Table 4와 같았다.

L값은 밀가루 약과의 경우 62.11, 반죽에 기름이 25% 첨가된 BYG1이 51.04, 반죽에 기름이 20% 첨가된 BYG2는 54.54, 반죽에 기름이 15% 첨가된 BYG3은 58.18로 나타났고, 반죽에 기름이 10% 첨가된 BYG4는 62.63으로 고아미 약과 반죽에 기름의 첨가량이 감소할수록 약과의 명도는 밀가루 약과 명도와 유의적으로 비슷하였다. 고아미로 만든 약과는 고아미 가루의 색이 밀가루 색보다 진하여 기름이 동량 첨가되었을 때 명도가 매우 유의적으로 낮았으나, 기름의 양이 적어

Table 3. Texture of *Yackwa* made with wheat flour and *goami* powder

	CON	BYG1	BYG2	BYG3	BYG4
Hardness ($\times 10^3 \text{ g/cm}^2$)	3.49±0.39 ^d	3.24±0.33 ^d	3.90±0.21 ^c	4.22±0.06 ^{bc}	4.93±0.19 ^a
Springiness	3.34±0.37 ^a	3.24±0.03 ^{ab}	3.09±0.28 ^b	2.45±0.32 ^c	2.98±0.01 ^c
Chewiness	1.37±0.14 ^d	1.65±0.24 ^c	2.31±0.17 ^b	2.33±0.03 ^b	2.61±0.20 ^a
Cohesiveness	0.36±0.01 ^e	0.48±0.00 ^d	0.52±0.00 ^c	0.57±0.01 ^b	0.62±0.02 ^a
Gumminess	1.28±0.03 ^d	1.36±0.02 ^c	1.70±0.10 ^{ab}	1.73±0.03 ^a	1.62±0.08 ^b

^{a-e} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

CON : Baked *Yackwa* with wheat flour and 25% oil.

BYG1, BYG2, BYG3, BYG4 : Baked *Yackwa* with *goami* powder and 25% oil, 20% oil, 15% oil and 10% oil.

Table 4. Color values of *Yackwa* made with wheat flour and *goami* powder

	CON	BYG1	BYG2	BYG3	BYG4
L	62.11±1.17 ^a	51.04±0.55 ^d	54.54±1.28 ^c	58.18±1.29 ^b	62.63±1.14 ^a
a	9.88±2.54 ^a	7.40±2.54 ^a	7.46±2.05 ^a	8.29±1.48 ^a	4.18±5.07 ^b
b	28.08±4.45 ^a	16.86±1.73 ^c	20.77±2.05 ^{bc}	20.73±6.65 ^{bc}	20.52±4.98 ^{bc}

^{a-d} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

CON : Baked *Yackwa* with wheat flour and 25% oil.

BYG1, BYG2, BYG3, BYG4 : Baked *Yackwa* with *goami* powder and 25% oil, 20% oil, 15% oil and 10% oil.

질수록 약과의 갈색이 감소되어 10% 첨가 시 밀가루 약과와 유사할 정도로 명도가 높아졌다. Cha & Song(2006)의 셀룰로오스 첨가 약과에서는 셀룰로오스 첨가량이 증가할수록 명도가 밝아진다고 하였는데, 이는 셀룰로오스의 색은 흰색이어서 다량 첨가할수록 증가에 따라 명도가 높아진 것이었다.

a값은 밀가루 약과가 9.88, 반죽에 기름이 25% 첨가된 BYG1이 7.40, 반죽에 기름이 20% 첨가된 BYG2는 7.46, 반죽에 기름이 15% 첨가된 BYG3는 8.29로 나타났으며, 반죽에 기름이 10% 첨가된 BYG4는 4.18로 다른 시료들에 비해 유의적으로 낮았고, 고아미 약과와 밀가루 약과 사이에 일관적인 경향을 보이지 않았다. Cha & Song(2006)의 셀룰로오스 첨가 약과에서도 적색도는 일관적이지 않았다고 보고하였는데, 이는 약과가 적색을 띠지 않아 적색도와는 관련성이 없기 때문인 것으로 생각된다.

황색도인 b값은 밀가루 약과가 28.08로 유의적으로 가장 높았고, 고아미 약과들 중에서는 반죽에 기름 함량이 가장 많은 BYG1이 16.86으로 가장 낮았으며, BYG2, BYG3, BYG4는

20.77, 20.73, 20.52로 유의적으로 밀가루 약과보다 낮았다. 이는 명도에서와 마찬가지로 고아미 가루가 지닌 옅은 갈색에 의해 약과에서 황색도가 잘 나타나지 않았기 때문인 것으로 생각된다.

5. 기름 첨가량에 따른 고아미 약과의 관능적 특성

밀가루와 고아미로 구워 만든 약과의 기호검사와 식별 검사 결과는 Table 5 및 Table 6과 같았다.

기호검사의 결과, 외관은 약과의 반죽에 기름을 15% 첨가한 약과 BYG3가 유의적으로 가장 선호되었으나, 약과 반죽에 기름을 10% 첨가한 BYG4와 밀가루로 만든 약과는 유의적으로 비슷한 기호도를 나타냈다. 고아미 약과의 경우 반죽에 기름이 많이 첨가된 약과(20%, 25%)는 기호도가 낮았다. 약과의 풍미는 밀가루 약과가 가장 선호되었으며, 약과의 외관과 마찬가지로 고아미 약과에서 반죽에 기름이 가장 적게 첨가된 약과(10%)는 밀가루 약과와 유의적으로 비슷한 기호를 나타내었으나, 기름이 많이 첨가된 약과(20%, 25%)는 풍

Table 5. The sensory evaluation for preference test of *Yackwa* made with wheat flour and *goami* powder

	CON	BYG1	BYG2	BYG3	BYG4
Appearance	4.18±1.32 ^a	2.18±0.60 ^b	2.90±1.30 ^b	4.54±0.93 ^a	4.18±0.98 ^a
Flavor	4.54±0.82 ^a	2.09±0.83 ^b	3.18±1.16 ^b	4.09±0.83 ^a	4.45±1.12 ^a
Taste	4.45±0.82 ^a	2.45±1.03 ^b	2.36±1.12 ^b	4.18±1.32 ^a	5.00±1.09 ^a
Texture	4.54±0.82 ^b	1.81±0.63 ^c	2.00±0.77 ^c	4.45±0.68 ^b	5.45±0.68 ^a
Overall preference	4.72±0.64 ^a	2.18±0.87 ^b	2.36±0.92 ^b	4.72±0.90 ^a	5.45±0.68 ^a

^{a~c} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

CON : Baked *Yackwa* with wheat flour and 25% oil.

BYG1, BYG2, BYG3, BYG4 : Baked *Yackwa* with *goami* powder and 25% oil, 20% oil, 15% oil and 10% oil.

Table 6. The sensory evaluation for difference test of *Yackwa* made with wheat flour and *goami* powder

	CON	BYG1	BYG2	BYG3	BYG4
Brownness	2.72±0.64 ^c	5.36±0.50 ^a	4.72±0.64 ^b	3.00±0.44 ^c	2.90±0.30 ^c
Leavening	5.18±0.60 ^a	1.54±0.52 ^c	2.09±0.53 ^b	4.72±0.90 ^a	5.09±0.30 ^a
Roasted flavor	3.18±1.25 ^a	2.18±0.60 ^b	2.63±0.80 ^b	4.09±1.22 ^a	3.36±1.02 ^a
Roasted taste	4.18±1.53 ^a	2.00±0.63 ^b	2.36±0.67 ^b	4.27±0.90 ^a	4.18±1.53 ^a
Oil taste	4.27±1.27 ^{ns}	4.00±1.41	4.27±1.34	3.90±0.94	3.81±1.77
Sweetness	3.90±1.64 ^{ab}	2.72±1.90 ^b	2.72±1.42 ^b	3.81±0.87 ^{ab}	4.45±1.12 ^a
Elasticity	5.27±1.42 ^a	1.45±0.52 ^c	1.81±0.98 ^c	3.81±1.53 ^b	2.90±1.30 ^b

^{a~c} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

CON : Baked *Yackwa* with wheat flour and 25% oil.

BYG1, BYG2, BYG3, BYG4 : Baked *Yackwa* with *goami* powder and 25% oil, 20% oil, 15% oil and 10% oil.

미의 기호도가 낮았다. 약과의 맛의 기호도는 고아미 약과 반죽에 기름이 가장 적게 들어간 BYG4(10%)의 기호도가 유의적으로 가장 높았고, 그 다음으로 밀가루 약과, 고아미 약과에 기름이 15% 첨가된 BYG3 순이었고, 기름의 첨가량이 20% (BYG2), 25%(BYG1) 들어간 약과의 맛의 기호도는 유의적으로 낮았다. 약과의 텍스처는 약과 반죽에 기름이 가장 적게 첨가된 BYG4가 유의적으로 가장 선호되었고, 기름이 15% 첨가된 고아미 약과와 밀가루 약과는 유사하게 텍스처의 기호도가 높았으나, 기름이 많이 첨가된 약과들은 기호도가 매우 낮았다. 기름 첨가량이 많은 고아미 약과는 섬유소가 흡수할 수 있는 수분량이 적어 팽화가 덜 되고 약과의 밀도가 높아져 경도가 커지므로 부드럽게 부서지는 약과의 텍스처 특성은 나타나지 못하여 텍스처의 기호도가 떨어진 것으로 생각된다. 종합적인 기호도는 맛, 텍스처가 가장 선호된 BYG4가 유의적으로 가장 높았고, 밀가루로 만든 약과와 고아미로 가루에 기름이 15% 들어간 약과는 기호도가 약간 낮았으나, 기름이 10% 들어간 약과와 유의적인 차이는 없었다. 기름이 20%, 25% 첨가된 약과들은 종합적인 기호도가 현저하게 낮아, 고아미 약과의 경우 반죽에 기름을 많이 첨가하지 않아도 좋게 평가되는 것을 알 수 있었다. Cha & Song(2006)은 셀룰로오스를 5% 첨가하여 기름에 튀겼을 때 밀가루에 흡유된 기름의 함량은 줄었고, 약과의 바삭함이 증가되어 종합적인 기호도가 높아졌다고 하여 섬유소는 약과의 품질 개선에도움을 주는 것으로 보고하였다. Cho *et al*(2007)도 밀가루에 주박을 1~2% 첨가 시 바삭한 약과의 제조가 가능하여 기호도가 좋게 평가되었다고 보고하여 본 연구와 비슷한 경향을 나타내었다.

약과의 식별 검사에서 밀가루와 고아미로 구운 약과의 갈색의 정도는 반죽에 첨가되는 기름의 양이 많은 BYG1와 BYG2는 갈색의 정도가 유의적으로 진하게 느껴졌고, 약과의 팽화도는 밀가루 약과가 유의적으로 가장 컸다. 고아미 약과의 팽화도는 밀가루 약과에 비해 작았으며, 고아미 약과들 중에서는 반죽에 첨가된 기름의 양이 많을수록 팽화가 덜 되었다고 평가되어 부피 측정 결과와 일치되었다. 구수한 향은 고아미 약과와 밀가루 약과 사이에 유의적인 차이는 있었으나 뚜렷한 경향을 보이지는 않았고, 구수한 맛은 CON, BYG3, BYG4가 유의적으로 비슷하게 구수한 것으로, 기름의 맛은 BYG3, BYG4가 유의적으로 가장 덜 느껴지는 것으로 나타났는데, 이는 기름 함량의 차이에 의해 기름의 맛, 구수한 향미 등에서 차이 나게 느껴지기 때문인 것으로 생각된다. 약과의 단맛은 BYG4가 유의적으로 가장 달게 느껴졌는데, 이는 수분 함량이 가장 많아 당과의 결합력에 의해 시럽 흡수가 잘 되었기 때문인 것으로 추측되며, 약과의 탄력성은 밀가루로 만든 약과에 비해 고아미로 만든 약과는 유의적으로 떨어지는 것으로 나타났고, 고아미로 만든 약과들 사이에

서는 뚜렷한 경향을 나타내지 않았다.

따라서 고아미를 이용하여 약과를 구워서 만들 때 기름의 적정 첨가량은 10 g인 것으로 나타났으며, 반죽에 첨가되는 기름의 양이 소량 첨가되면서도 품질 좋은 약과 제조가 가능하여 소비자가 원하는 저열량의 건강지향적인 고아미 약과의 개발이 가능함을 알 수 있었다. 따라서 고아미 외에 다른 기능성 쌀 품종의 구운 약과 개발도 필요할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 저열량 약과를 제조하기 위해 반죽에 첨가되는 기름의 양을 줄이고, 오븐에 구워 프락토올리고당에 집착을 하여 고아미 약과의 품질 특성을 측정하고, 관능 평가를 한 결과는 다음과 같았다.

1. 반죽에 첨가되는 기름의 양을 달리하여 반죽의 경도와 수분 함량을 측정한 결과, 경도는 밀가루 약과 반죽에 비해 고아미 약과 반죽의 경도가 낮았고, 수분 함량은 반죽에 첨가되는 기름의 양이 적어질수록 유의적으로 높아졌다.

2. 집착한 약과의 부피는 고아미 약과 반죽에 기름 첨가량이 적을수록 밀가루 약과와 비슷한 부피를 나타내었고, 고아미로 만든 약과의 수분 함량은 밀가루 약과에 비해 높았다.

3. 고아미로 만든 약과의 경도는 밀가루 약과보다 높았고, 색도 측정 결과 명도는 고아미 약과의 경우, 기름 첨가량이 많아질수록 낮아졌고, 적색도는 유의적으로 뚜렷한 경향을 보이지 않았으며, 황색도는 밀가루 약과가 가장 높았다.

4. 관능검사 결과, 고아미 약과 반죽에 기름을 가장 적게 첨가한 BYG4가 맛, 질감, 종합적인 기호에서 가장 선호되어 고아미 구운 약과를 만들 때 기름의 적정 첨가량은 10 g임을 알 수 있었다.

따라서 고아미로 약과를 제조할 경우 반죽할 때 적은 양의 기름으로 반죽하여 오븐에 굽는 방식으로 약과의 제조가 가능하므로 저열량의 건강지향적인 약과를 제조할 수 있음을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 2011년도 경희대학교 학술연구교수 지원사업에 의한 결과(KHU-20110706)입니다.

문헌

- 이관우 (2004) 고섬유소쌀(고아미 2호)의 기능성 및 인체 생리활성 효과 규명. 농촌진흥청. p 7, 10, 34.
- 이효지 (2007) 한국의 음식문화. 신광출판사, 서울. p 306.
- AACC (2000) *Approved methods of the AACC*. 10th ed. Ame-

- rican association of cereal chemists. St. Paul, MN. USA.
- Anderson JW, Chen WJ (1979) Plant fiber : Carbohydrate and lipid metabolism. *Am J Clin Nutr* 32: 346-363.
- Cha KO, Song YS (2006) Effect of the cellulose on yackwa quality. *Korean J of Human Ecology* 9: 67-73.
- Cho EJ, Yang MO, Kang HJ (2007) Physicochemical characteristics of yackwa with added rice wine cake. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 94-102.
- Chun A, Song J, Hong HC, Son JR (2005) Improvement of cooking properties by milling and blending in rice cultivar Goami 2. *Korean J Crop Sci* 50: 88-93.
- Guarda A, Rosell CM, Benedito C, Galotto MJ (2004) Different hydrocolloids as bread improvers and antistaling agents. *Food Hydrocolloids* 18: 241-247.
- Hong JS (1998) A study on the recipe for yackwa by the mixing ratio of flour. *Korean J Soc Food Sci* 14: 241-249.
- Kang HJ, Seo HS, Hwang IK (2004) Comparison of gelatinization and retrogradation characteristics among endosperm mutant rices derived from Ilpumbyeo. *Korean J Food Sci Technol* 36: 879-884.
- Kang IH (1998) Ddeok and Kwaul. Daehan textbook press, Seoul. pp 296-323.
- Kim JH, Lee KH, Lee YS (1991) A study on quality of rice-yackwa. *Korean J Soc Food Sci* 7: 41-49.
- Kim BR, Choi YS, Lee SY (2000) Rheological properties of buckwheat-wheat flour mixture. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 369-374.
- Kim JY, Shin DE, Jang KH, Kang WW (2011) Quality characteristics of yackwa added with vegetable powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 17: 218-225.
- Jang SY, Park MJ, Lee SY (2009) Influence of different dipping temperature and time on quality characteristics of baked yackwa. *Korean J Food Culture* 24: 426-432.
- Lee C, Shin JS (2002) The effect of dietary fiber content of rice on the postprandial serum glucose response in normal subject. *Korean J Food & Nutr* 15: 173-177.
- Lee KA (2001) Effect of dipping syrups prepared with isomaltooligosaccharides on the yackwa quality. *Korean Journal of Human Ecology* 10: 33-39.
- Lee KA (2006) Effect of black rice flour replacement on physicochemical, texture and sensory properties of yackwa. *Korean Journal of Human Ecology* 15: 660-674.
- Lee KA, Brennand CP (2005) Physico-chemical, textural and sensory properties of a fried cookie system containing soy protein isolate. *International Journal of Food Science and Technology* 40: 501-508.
- Lee MH, Lee YT (2006) Breadmaking properties of rice flours produced by dry, wet and semi-wet milling. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 886-890.
- Lee HS, Park WM, Jang MS (1992) Effect of waxy rice flour on the quality and acceptability of yackwa during storage. *Korean J Dietary Culture* 7: 213-222.
- Lee JH, Park KM (1995) Effect of ginger and soaking on the lipid oxidation in yackwa. *Korean J Soc Food Sci* 11: 93-97.
- Lee SY, Jang SY, Lee MK (2007) Quality characteristics of non-fried yackwa according to the methods of baked-in-oven and peanut addition. *Korean J Food Culture* 22: 434-440.
- Newmam CW, Graham H (1989) The hypocholesterolemic function of barley β -glucans. *Cereal Foods World* 34: 833-886.
- Nishita KD, Roberts RL, Bean MM (1976) Development of yeast-leavened rice-bread formula. *Cereal Chem* 53: 626-635.
- Sivaramakrishnan HP, Senge B, Chattopadhyay PK (2004) Rheological properties of rice dough for making rice bread. *Journal of Food Engineering* 62: 37-45.
- Tordottit I, Alpsten M, Holm G, Sandberg AS, Tolli J (1991) A small dose of soluble alginate-fiber affects postprandial glycemia and gastric emptying in human with diabetes. *J Nutr* 121: 795-799.
- Youn SS, Lee GY, Yoo TJ, An MS, Jo FJ, Lee HJ, Kwon TM (1997) Dictionary of Korean Food (I) : Introduction of Korean Food. Hanrim press, Seoul. pp 38-77.
- Yum CA (1972) The study of oil oxidation in storage of yackwa. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 5: 69-74.
- Yun GY, Kim MA (2006) The effect of red ginseng powder on quality of dasik. *Korean J Food Culture* 21: 325-329.