

유화제가 약과의 품질에 미치는 효과

이수연 · 김명애
동덕여자대학교 식품영양학과

Effects of Emulsifiers on the Quality Characteristics of Yackwa

Soo-Youn Lee, Myoung-Ae Kim *
Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University

Abstract

This study was conducted to examine the effect of emulsifiers on the quality characteristics of Yackwa. Lecithin and various sucrose fatty acid esters (S-570, S-970, S-1570) were used as emulsifiers. The addition of emulsifiers to Yackwa decreased the hardness, cohesiveness, springiness and gumminess, but increased the brittleness. This tendency was most distinct by the addition of S-970. All sensory characteristics of Yackwa such as color, smooth surface, smell, internal layer formation, softness and overall quality, were improved greatly by the addition of emulsifiers. As a result, the mechanical and sensory characteristics of Yackwa were improved by the addition of the emulsifiers, and sucrose fatty acid esters showed better results than lecithin.

Key words : emulsifier, sucrose fatty acid ester, hardness, sensory evaluation, Yackwa, lecithin

1. 서 론

약과는 유밀과(油蜜菓)의 대표적인 한 종류로서 통일신라시대부터 성행하여 조선시대까지 차에 곁들이는 음식으로 이용되어졌고 혼례나 제례 등의 행사나 명절음식으로 애용되어 온 대표적인 한과이다¹⁻³⁾.

유화제는 HLB(hydrophilic lipophilic balance)가에 따라 다른데 3.5~6은 W/O형 유화제로서, 7~9는 습윤제로서, 8~18은 O/W형 유화제로서 사용이 된다^{4,5)}. 자당 지방산 에스테르는 식품용 비이온 계면활성제로서, 치환되는 지방산의 종류와 수에 따라 0~18까지의 넓은 HLB가를 갖기 때문에 O/W형, W/O형 어느 쪽의 유화도 가능하며 유지의 결정 성장을 촉진하는 효과와 반대로 결정 성장을 억제하는 양면의 효과가 있다. 또 소맥분을 원료로 하는 식품의 품질개량이 가능하며 정과와 정제의 원료

분체에 대해 유동성 개선, 빵의 체적증가, 노화방지, 외관의 손상방지, 핫케익의 식감개량, 상미(賞味)기간 연장, 제과에서 입안의 녹는 촉감 향상 등의 효과가 있다⁶⁾.

약과의 제조에 유화성 물질을 첨가한 연구로는 윤⁷⁾의 보고에서 난황을 첨가한 경우가 있다. 윤⁷⁾에 따르면 난황을 첨가하면 안정된 texture와 견고성을 증가시켜 외관을 유지시키는데 도움이 된다고 하였으며 이때의 첨가량은 밀가루 양의 4~8%정도가 적절하다고 하였다. 약과는 연한 조직감을 주기 위하여 참기름이나 식용유⁸⁾ 등의 유지를 사용한다. 이것은 양과자류의 제조에서 버터, 쇼트닝, 라아드, 식용유 등 다양한 유지의 사용이 밀가루의 글루텐 형성을 억제시켜 점탄성을 저하시켜주는 목적과 동일하다⁹⁾. 상당량의 유지가 사용되는 약과 반죽 내에서 유화제의 역할은 중요하다고 볼 수 있다.

난황의 주성분이 지질이고 그 중에서 lecithin의 함량이 높기 때문에 난황의 유화력이 약과의 제품성에 큰 영향을 준 것으로 판단되어, 본 연구에서는 먼저 lecithin의 첨가비율을 달리하여 만든 약과의 물성과 관능평가를 조사하여 난황첨가구와 비교검토하였다. 또한 다양한 HLB가에서 유화제가 약과의

Corresponding author: Myoung-Ae Kim, Dongduk Women's University, 23-1, Wolgok-dong, Sungbuk-ku, Seoul 136-714, Korea
Tel: 02-940-4462
Fax: 02-940-4193
E-mail: makim@dongduk.ac.kr

품질특성에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하기 위하여 자당지방산에스테르(sucrose fatty acid ester)의 S-570, S-970, S-1570을 첨가하여 난황이나 lecithin 첨가제와 비교하였다. 한편 난황첨가에 따라 약과의 색도가 크게 변하여 기호도에 영향을 미친 것으로 판단되어 난황의 첨가수준에 따른 색도를 측정하였으며, 유화제의 종류별 약과의 수분함량과 유지함량을 측정비교하여 약과의 품질과의 관련성을 검토해 봄으로써 약과의 품질향상과 대량생산을 위해 유용한 유화제를 선별하고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

약과반죽에 사용된 재료로는 밀가루(대한제분), 청주(백화수복), 꿀(아카시아꿀, 동서벌꿀), 소금(꽃소금, 샘표), 설탕(가는정백당, 제일제당)을, 집청 재료로는 조청(쌀엿, 청정원)과 시판하는 생강을, 튀김유로는 식물성유지(대두유, 동원)를 사용하였다.

2. 유화제의 종류 및 첨가방법

유화제는 lecithin, sucrose fatty acid ester (Ryoto sugar ester, 남영상사)의 S-570(HLB 5), S-970(HLB 9), S-1570(HLB 15), 그리고 난황을 사용하였다. Lecithin은 참기름에 혼합하여, sucrose fatty acid ester는 밀가루에 첨가하여 그리고 난황은 꿀과 술에 혼합하여 첨가하였다. 첨가수준은 예비실험을 통하여 밀가루 양에 대해 lecithin과 sucrose fatty acid ester는 0, 0.5, 1, 1.5, 2%로, 난황은 5%의 수준으로 하였다. 또, 난황의 첨가비율에 따른 약과의 색도비교에서는 난황의 첨가량을 0, 5, 10%로 하였다.

3. 약과의 제조방법

약과는 박¹⁰⁾, 홍¹¹⁾ 등의 방법을 응용하여 제조하였고 재료의 배합비는 Table 1과 같았다. 밀가루에 참기름과 소금을 넣고 포크를 이용해 100회 유지를 잘 분리시키고 손으로 30회 비벼서 참기름이 고루 잘 섞이게 한 후 체에 내렸다. 여기에 꿀과 술을 넣

고 균일하게 섞고, 손으로 50회 반죽하였으며 반죽 덩어리의 두께가 균일하도록 밀대로 밀어 일정크기(3.5×3.6×8.0cm)로 잘랐다. 튀김팬에 식용유 2l를 붓고 140℃에서 14분간 튀긴 후 5분동안 기름을 제거하고 집청꿀에 10분간 집청하여 여분의 꿀을 제거하였다. 튀김온도와 시간은 기존의 방법¹⁰⁻¹³⁾을 참고하여 예비실험을 통해 결정하였다. 망에 건져 이틀간 건조 후 평가용 시료로 사용하였다. 이 때 집청은 생강 : 물 : 조청을 30g : 250g : 1350g의 비율로 섞어 센불에서 끓여서 끓기 시작하면 아주 약한불로 줄여 15분간 끓였다. 이¹⁴⁾등은 약과에 생강즙을 첨가했을 때 약과의 향과 맛에서 좋은 평가를 얻었고 지방산화의 억제 효과를 보인 것으로 보고된 바 있어 본 실험에서는 약과의 향미에 생강즙의 효과를 높이기 위해 집청에 첨가하였다. 난황을 첨가할 경우 환수치¹⁵⁾를 이용하여 무첨가제에는 물 1 tbsp, 난황 5% 첨가시에는 물 1 tsp를 넣어 반죽하였다.

4. 품질평가

1) Texture 측정

각 시료구마다 평균적인 외형을 나타내는 약과를 15개 이상 선별하여 Rheometer(Ez-test, Shimazu)를 사용하여 측정하였고 측정조건은 Table 2와 같았다. 즉, adaptor는 플라스틱제 원기동형으로 직경은 20mm, test type은 mastication test, test mode는 compression distance의 mode 2-2로서 set value는 3mm, table speed는 60mm/min의 조건에서 2회 반복의 압착시험을 실시하였다. 측정결과는 program (Sun과학, 일본)에 의해 자동 산출되어 hardness, cohesiveness, springiness, gumminess, brittleness로 나타내었다.

2) 관능검사

관능검사요원은 식품영양학과 전공의 여대생 15명을 선정하여 실험목적과 약과의 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 교육시킨 후 실시하였다. 평가항목으로는 색, 표면의 매끄러운 정도, 향미, 옆터짐, 내부층형성, 연한정도, 전반적인 바람직한 정도로

Table 1. Composition of the ingredients of Yackwa mixture

Raw materials	Weight(g)	Volume
Wheat flour(medium)	120.0	1 cup
Sesame oil	18.0	1 1/3 tbsp
Honey	33.0	1 1/2 tbsp
Rice wine	22.0	1 1/2 tbsp
Salt	0.6	1/4 tsp

Table 2. Conditions of rheometer for texture analysis

Item	Condition
Rheometer	Ez-test, Shimazu
Program	Sunkagaku, Japan
Test type	mastication test(compression)
Adaptor	cylinder type(20mm, plastic)
Set value	3 mm
Table speed	60 mm/min

하였으며, 5점 척도법¹⁷⁾의 1-5점으로 평가하여 점수가 높을수록 특성강도를 강하게 나타내었다. 내부층 형성과 연한정도는 약과의 중심부를 자른 후 평가하게 하였다.

3) 색도 측정

약과의 색도¹⁶⁾는 Color and color difference meter (CM-3500d, Minolta, Japan)를 사용하여 30mm target mask에 시료를 놓고 Hunter값과 Munsell값을 측정하였다. 이 때 사용한 표준백판의 L(lightness, 명도), a(redness, 적색도), b(yellowness, 황색도) 값은 각각 95.90, -0.09, -0.37이었고 Munsell값은 Hue(색상) 4.5PB, Value(명도) 9.6, Chroma(채도)는 0.1이었다.

5. 성분함량 분석

1) 수분함량 측정

외형이 비슷한 3개의 약과를 택하여 중심부를 자른 후 막자사발에 곱게 빻아 2.00g을 취하고 105°C에서 건조, 방냉을 반복하여 항량이 될 때까지 건조시켜 수분함량을 측정하였다.

2) 지방함량 측정

시료구마다 3개의 약과를 택하여 중심부를 자른 후 막자사발에 곱게 빻은 후 약 5.00g을 Soxhlet장치(풍일이화학상사, Model PL-200C, 육연식)에서 50분간 가열하였다. 지방함유의 추출물에서 에테르를 회수하고 40°C에서 30분간 건조시켜 지방함량을 측정하였다.

6. 통계처리 방법

본 연구의 실험결과를 SAS(statistical analysis system)를 이용하여 평균, 분산분석, Duncan's multiple range test 등을 실시하였다¹⁸⁾.

III. 결과 및 고찰

1. Lecithin 첨가 약과의 기계적 물성과 관능특성

Lecithin의 수준을 0, 0.5%, 1.0%, 2.0%로 하고 난황 5%와 비교한 텍스처는 Table 3과 같았다.

Hardness는 0.5%이상 첨가할 때 약과가 연해졌으며 첨가비율을 증가시킬수록 유의성있게 감소하였다. Cohesiveness와 springiness는 lecithin이 첨가되면 무침가구보다 유의성있게 감소하였으나 첨가비율간에는 차이가 없었다. Gumminess는 hardness와 유사하게 lecithin의 비율이 증가할수록 감소하였으나 감소폭은 hardness보다 적었다. Brittleness는 전체적으로 볼 때 lecithin을 첨가하면 증가하는 경향이나(측정수치로서는 감소하는 경우) 1%처리에서는 무침가구와 거의 같은 수준이었다. 난황 5% 첨가 약과의 texture특성과 유사한 lecithin의 첨가수준은 0.5%와 1.0%이었다.

Lecithin의 수준을 달리하여 첨가한 약과의 관능특성은 Table 4와 같았다.

Lecithin은 0.5%와 1.0% 첨가수준에서는 첨가효과가 없었으며, 2.0%수준에서는 무침가구와 비교할 때 옆티짐과 연한정도가 향상되었으나 색, 표면의 매끄러운 정도, 향미가 나빴다. Lecithin 2.0% 첨가의 관능특성은 색을 제외하고 난황 5% 첨가 약과의 관능특성과 유사하였다.

2. 유화제 첨가 약과의 품질

1) 유화제의 종류에 따른 텍스처 변화

Lecithin과 sucrose fatty acid ester를 0.5~2.0%로 첨가하여 제조한 약과의 기계적 물성치를 난황 5% 약과의 물성치와 통계처리하여 비교한 결과 Table 5와 같았다.

Hardness, cohesiveness, springiness, gumminess, brittleness 모두 유의적인 차이가 있었고 무침가구의 값이 가장 높았다. Hardness는 난황 첨가시는 물론

Table 3. Texture characteristics of Yackwa mixed with different contents of Lecithin

Lecithin contents	Hardness (g/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
Control	31903.04 ^{a1)}	64.81 ^a	71.29 ^a	4680.66 ^a	3326.13 ^a
0.5%	25828.27 ^o	57.14 ^b	69.18 ^a	3402.08 ^b	2376.80 ^b
1.0%	24151.93 ^b	56.75 ^b	69.11 ^a	3289.97 ^b	3332.31 ^a
2.0%	19202.20 ^c	56.33 ^b	67.82 ^a	2579.90 ^c	1759.64 ^a
Egg yolk 5.0%	26812.38 ^b	56.74 ^b	68.89 ^a	3486.14 ^b	2510.11 ^a
F-value	6.81 ²⁾	9.11 ^c	0.66	9.86 ^c	2.11

1) Same letters within columns were not significantly different at 0.05 probability by Duncan's Multiple Range Test.

2) * means significance at 5% probability.

Table 4. Sensory characteristics of Yackwa mixed with different contents of Lecithin

Lecithin contents	Color	Smooth surface	Flavor	Crack in side	Internal layer	Softness	Overall quality
Control	3.20 ^{a1)}	2.80 ^{abc}	3.07 ^a	2.40 ^c	2.80 ^b	2.53 ^b	3.13 ^a
0.5%	3.53 ^a	3.33 ^{ab}	3.07 ^a	3.13 ^{bc}	3.07 ^{ab}	2.53 ^b	2.80 ^a
1.0%	3.13 ^a	3.67 ^a	3.33 ^a	3.20 ^{bc}	2.60 ^b	3.20 ^{ab}	2.80 ^a
2.0%	2.00 ^b	2.40 ^c	2.73 ^a	3.67 ^{ab}	3.27 ^{ab}	4.00 ^a	2.80 ^a
egg yolk 5.0%	3.27 ^a	2.67 ^{bc}	3.73 ^a	4.27 ^a	3.80 ^a	3.20 ^{ab}	3.33 ^a
F-value	4.70 ^{*2)}	2.91 [*]	1.80	5.83 [*]	2.39 [*]	3.71 [*]	0.75

1) Same letters within columns were not significantly different at 0.05 probability by Duncan's Multiple Range Test.

2) * means significance at 5% probability

Table 5. Texture characteristics of Yackwa mixed with different kinds of emulsifiers

Sample	Hardness (g/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
Control	31903.04 ^{a1)}	64.81 ^a	71.29 ^a	4680.66 ^a	3326.13 ^a
Egg yolk	26812.38 ^b	56.74 ^c	68.89 ^{ab}	3486.14 ^b	2510.11 ^b
Lecithin	23111.60 ^c	56.75 ^b	68.70 ^{ab}	3094.05 ^b	2460.63 ^b
S-570	20010.45 ^{cd}	59.86 ^b	69.14 ^{ab}	2827.83 ^b	1965.71 ^{bc}
S-970	13966.54 ^d	57.74 ^b	66.62 ^b	2362.10 ^c	1586.28 ^c
S-1570	22876.34 ^c	57.09 ^b	67.36 ^b	3127.79 ^b	2139.62 ^{bc}
F-value	16.52 ^{*2)}	14.82 [*]	2.60 [*]	13.49 [*]	7.65 [*]

1) Same letters within columns were not significantly different at 0.05 probability by Duncan's multiple range test.

2) * means significance at 5% probability

lecithin과 sucrose fatty acid ester(S-570, 970, 1570)에서 감소가 더 컸다. 특히 S-970이 가장 큰 폭으로 감소하여 약과가 가장 연하였다. Cohesiveness는 난황 및 유화제 첨가시 유의적으로 감소하였지만 lecithin과 sucrose fatty acid ester간에는 유의적이지 않았다. 송¹⁹⁾등은 hardness와 cohesiveness가 큰 관련성을 갖는다고 하였는데 본 실험에서도 일치하였다. Springiness는 유화제 첨가에 의해 모두 감소하였으며 특히 S-970과 S-1570은 무첨가구와 유의하게 감소하였다. Gumminess는 난황 및 유화제 첨가시 유의적으로 감소하였고 S-970을 첨가할 때 가장 낮았다. Brittleness는 유화제 첨가에 의해 증가하였다(측정값은 감소하는 경우). 난황과 lecithin을 첨가한 경우의 물성이 비슷하였는데 이것은 난황 중 66% 이상이 지질이고 지질의 30% 이상이 인지질이며 난황인 지질의 대부분이 lecithin이기 때문으로 판단된다²⁰⁾. 밀가루에 대해 난황 5%의 첨가 비율은 유화제가 약 1%에 해당하기 때문에 이러한 결과가 나왔다고 볼 수 있다. 윤⁷⁾등에 의하면 무첨가구보다 난황을 첨가할 때 hardness, springiness 및 gumminess는 증가하고 cohesiveness는 감소하였는데 본 연구에서는 난황 및 유화제의 첨가에 의해 hardness, cohesiveness, springiness, gumminess가 감소하고 brittleness가 증가하였으며 이 경향은 S-970에서 가장 컸다.

2) 유화제의 종류에 따른 관능검사

유화제의 종류에 따라 0.5~2%를 첨가한 경우와 난황 5%를 첨가한 경우의 측정값을 모두 통계 처리하여 비교한 관능특성은 Table 6과 같았다.

약과의 색은 lecithin이나 난황 첨가시에는 감소하였으나 sucrose fatty acid ester 첨가시에는 무첨가구에 비해 증가하였다. 표면의 매끄러운 정도는 lecithin 및 sucrose fatty acid ester 첨가시 증가하지만 무첨가구와 유의성은 없었다. 향미는 난황 및 유화제 첨가시 모두 증가하였으나 통계적으로 차이는 없었다. 옆터짐과 내부층형성은 유화제 첨가시 증가하였으며 난황의 경우 특히 컸다. 연한정도도 sucrose fatty acid ester를 첨가한 경우 무첨가구에 비해 유의적으로 증가하였다. 전반적인 바람직한 정도는 sucrose fatty acid ester를 첨가한 경우 무첨가구에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 황²¹⁾등의 보고에서, 호빵제조시에 texture 개선을 위해서는 lecithin이 sucrose fatty acid ester보다 효과적이나 색이 좋지 않았다고 하였다. 본 실험에서는 lecithin보다 sucrose fatty acid ester의 첨가가 약과의 색, 표면의 매끄러운 정도, 향미, 내부층형성, 옆터짐, 연한정도 등 모든 품질특성을 향상시켜 전반적인 바람직한 정도를 높인 것으로 나타났다.

Table 6. Sensory characteristics of Yackwa mixed with different kinds of emulsifiers

Sample	Color	Surface	Flavor	Crack in side	Inner layer	Softness	Overall quality
Control	3.32 ^{ab(1)}	2.73 ^{ab}	2.95 ^a	2.42 ^c	2.97 ^b	2.28 ^d	2.67 ^b
Egg yolk	2.13 ^c	2.57 ^b	3.07 ^a	4.05 ^a	3.87 ^a	2.75 ^c	2.78 ^b
Lecithin	2.89 ^b	3.13 ^a	3.04 ^a	3.33 ^b	2.98 ^b	3.24 ^b	2.80 ^b
S-570	3.42 ^a	3.04 ^{ab}	3.22 ^a	3.09 ^b	3.18 ^b	3.62 ^{ab}	3.27 ^a
S-970	3.40 ^a	3.23 ^a	3.13 ^a	3.32 ^b	3.17 ^b	4.02 ^a	3.28 ^a
S-1570	3.42 ^a	3.12 ^a	3.28 ^a	2.92 ^b	3.08 ^b	3.60 ^{ab}	3.42 ^a
F-value	11.22 ^(*)	2.59 [*]	0.72	12.14 [*]	4.82 [*]	20.14 [*]	4.94 [*]

1) Same letters within columns were not significantly different at 0.05 probability by Duncan's multiple range test.
 2) * means significance at 5% probability

Table 7. Color profile of Yackwa mixed with different contents of egg yolk

Syrup	Egg yolk contents	Hunter				Munsell		
		L	a	b	ΔE	Hue	Value	Chroma
without syrup	0%	43.61	14.61	19.26	57.75	7.0YR	5.0	6.4
	5%	41.01	14.96	17.86	59.80	5.2YR	4.8	6.3
	10%	34.70	19.72	14.39	64.59	4.9YR	4.1	5.6
with syrup	0%	34.19	11.86	13.80	64.44	6.3YR	4.1	5.0
	5%	30.37	12.88	11.12	67.79	3.7YR	3.6	4.7
	10%	29.09	11.99	10.13	68.70	3.6YR	3.5	4.4

3. 난황 첨가 약과의 색도 측정 결과

Table 6의 관능특성의 결과에서 보는 바와 같이 lecithin이나 난황의 첨가시에 약과의 색이 매우 낮게 평가되었다. 특히, 난황은 예비실험에서 약과의 색도를 크게 변화시킨 것으로 조사되어 실용상 유용하다고 보고된 난황첨가량 5%를 기준으로 0%, 10% 첨가시와 색도를 비교하였다. 또한 이러한 색도의 변화는 약과를 무집청한 상태에서 명확히 파악될 것으로 보이지만, 실제로 소비자들이 판단하는 약과의 최종 품질은 집청을 한 상태이기 때문에 실용성을 고려하여 무집청시와 집청시의 색도를 비교하여 Table 7에 나타내었다.

Hunter의 L값은 집청과 무집청 모두 난황의 첨가량이 많을수록 감소하였다. 무집청시는 난황의 첨가량이 많을수록 감소폭이 커서 색이 어두워졌다. Hunter의 a값은 집청시에는 큰 변화가 없었으나 무집청시에는 난황 10% 첨가시 크게 증가하여 적색이 더 진해졌다. Hunter의 b값은 무집청 및 집청시 모두 무첨가구보다 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 특히, 무집청시 그 경향이 뚜렷하여 황색 정도가 얇아졌다. 전체적인 색의 변화(ΔE)는 집청 유무에 관계없이 난황 첨가량이 증가할수록 수치가 증가하여 색의 변화가 커짐을 알 수 있었다. 특히 집청시에는 무집청시보다 더 색의 변화가 컸다. 윤⁷⁾등은 난황첨가량이 증가할수록 L값과 b값은 감소하고 a값이 증가한다고 보고하였는데 본 실험에서도 동일하였다.

한편, Hunter값은 적색도와 황색도로 표현되어 약과의 색에 관해 구체적이지 못하다. 따라서 이러한 단점을 보완하기 위하여 Munsell값을 비교하였다. Munsell값의 Hue는 2.5YR에 가까울수록 붉은색을 나타내고 값이 커질수록 황색에 가깝게 되는데 무집청 및 집청시 모두 난황을 첨가할 때 황색에서 붉은색으로 변했다. 무집청시는 7.0YR에서 4.9YR로, 집청시에는 6.3YR에서 3.6YR로 모두 감소하였다. 무집청 및 집청시 모두 난황의 첨가량이 증가할 때 Value와 Chroma의 값이 낮아졌다. Table 6의 관능검사에서 난황 5%첨가의 약과의 색도가 낮게 평가된 것은 이러한 색도의 변화의 결과로 생각할 수 있다.

4. 약과의 수분함량과 유지함량

관능평가 결과 전반적인 바람직한 정도가 높게 나타난 sucrose fatty acid ester의 S-970과 S-1570 첨가의 약과에 대하여 수분함량과 지방함량을 측정 한 결과는 Table 8과 같았다. 약과반죽내의 수분은 튀김과정에서 튀김유와 상호교환반응을 일으키기 때문에 약과는 유지함량이 크게 증가한다. 따라서 약과의 수분함량과 지방함량은 약과의 물성이나 관능특성에 큰 영향을 미칠 것으로 판단된다.

수분함량은 무첨가구가 14.18%, 유화제나 난황 첨가시 11.80~13.50%였고, 지방함량은 각각 29.40%와 31.13~39.53%로 나타났다. 유¹²⁾등은 소주를 넣고 140°C에서 튀긴 약과의 수분함량은 13.59%이고, 박²²⁾은 시럽으로 집청한 약과의 수분함량은 9.9~

Table 8. Moisture and fat contents of Yackwa mixed with S-970 and S-1570 (%)

Sample	Moisture	Fat
Control 0%	14.18	29.40
Egg yolk 5%	11.80	37.50
S-970 0.5%	13.20	34.22
1.0%	12.20	39.53
1.5%	12.10	34.48
2.0%	12.50	34.61
S-1570 0.5%	13.48	30.36
1.0%	13.50	31.13
1.5%	12.40	32.54
2.0%	13.40	33.70

10.8%, 집침하지 않은 약과는 5.9~6.2%로 집침한 약과의 수분함량이 높게 나타났다고 하였는데 본 실험에서는 집침후의 수분함량이 14.18%로 조금 높게 나타났다. 약과의 지방함량은 콩가루와 비지가루를 각각 50%씩 첨가해 제조된 약과가 15.41~28.69%²³⁾, 모밀꿀로 만든 약과가 27.22%이며 시럽으로 만든 약과는 23.05~30.35%²⁴⁾로 이미 보고된 바 있다. 일반적으로 약과는 지방함량이 11.5~28.7%²⁵⁾ 정도로서 많은 양의 지방을 함유하고 있는 식품중의 하나인데, 본 실험에서는 유화제나 난황을 첨가한 경우에 무첨가구보다 유지함량이 증가하였는데 이것은 Table 7의 관능평가 결과에서처럼 sucrose fatty acid ester를 첨가할 때 내부층형성이 증가되어 유지의 흡수량이 많았기 때문으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

유화제가 약과의 품질향상에 미치는 효과를 조사하기 위하여 lecithin, sucrose fatty acid ester의 S-590, S-970, S-1570을 각각 0~2%로, 그리고 난황을 5, 10%의 수준으로 첨가하여 약과의 물성, 관능특성, 색도, 수분함량, 유지함량을 측정 비교하였다.

1. 기계적 물성측정에서는 유화제의 첨가로 인하여 hardness, cohesiveness, springiness, gumminess가 감소하고 brittleness가 증가하여 약과가 연해짐을 알 수 있었다. 이러한 경향은 S-970이 가장 컸다.
2. 관능검사에서는 유화제의 첨가에 의해 색, 표면의 매끄러운 정도, 향미, 옆터짐, 내부층형성, 연한정도, 전체적인 선호도 등 모든 관능특성이 향상되었으며 lecithin보다는 sucrose fatty acid ester가 더 효과적이었다.
3. 난황 첨가에 의해 관능특성에서 표면색이 낮게

평가되었는데, Hunter와 Munsell값을 비교해본 결과 난황 첨가량이 많을수록 적색도가 증가하고 황색도가 감소하였으며 명도와 채도가 낮아졌다.

4. 유화제를 첨가함으로써 무첨가구보다 약과의 수분함량은 감소하고 지방함량은 증가하였다. 지방함량의 증가는 S-970이나 S-1570보다는 난황의 약과가 컸다.

유화제의 첨가로 인하여 약과의 물성과 관능특성이 개선되었으며 lecithin보다는 sucrose fatty acid ester가 유용한 것으로 나타났다. 따라서, 약과제조에 적합한 유화제의 종류와 첨가수준을 파악하기 위하여 향후 sucrose fatty acid ester의 종류별 첨가수준의 효과를 분석 비교해 보아야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 홍진숙 : 밀가루 배합비율에 따른 약과 조리에 관한 연구. 한국조리과학회지, 14(3):241~249, 1998
2. 이효지 : II. 한국의 과점류에 관한 연구. 전통병과류세미나, 한국문화재보호협회, 1985
3. 이철호, 맹영선 : 한과류의 문헌적 고찰. 한국식문화학회지, 2(1):55, 1987
4. 우세홍 : 식품첨가물. 개문사, 221~230, 1977
5. 정옥경 : 제빵과정에 있어서 밀가루 지방질, 쇼트닝 및 유화제의 역할. 한국식품과학회지, 13(1):74~89, 1981
6. 월간식품세계. 2: 94~95, 2001
7. 윤숙자, 장명숙 : 난황의 첨가수준에 따른 약과의 기계적 관능적 특성. 한국조리과학회지, 17(1):7~12, 2001
8. 한명주, 이영경, 배은아 : 대두유, 면실유 및 미강유로 튀긴약과의 저장성에 관한 연구. 한국식문화학회지, 9(4):335~340, 1994
9. 김명애 : 에스테르화 라이드가 파이 껍질 제조에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 24(3):251~255, 1992
10. 박금미, 이주희, 엄초애 : 약과의 조리 및 저장에 관한 연구-제1보 튀김조건에 따른 약과의 물성평가. 한국조리과학회지, 8(3):297~307, 1992
11. 홍진숙 : 밀가루의 배합비율에 따른 약과 조리에 관한 연구. 한국조리과학회지, 14(3):241~249, 1998
12. 유미영, 오명숙 : 약과의 제조 조건이 유지 흡수량에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 13(1): 40~46, 1997
13. 안인선 : 쌀가루 첨가가 약과의 기호도 및 texture에 미치는 영향. 서울여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1985
14. 이주희, 박금미 : 생강줄 및 집침이 약과의 지방산화에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 11(2):93~97, 1995
15. 김기숙, 김향숙, 오명숙, 황인경 : 조리과학. 수확사, 68, 2000
16. 이기열, 신호선 : 최신식품화학. 신평출판사, 297~298, 1998
17. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사, 133~137, 2000
18. 윤상운, 이태섭 : 실용통계학. 자유아카데미, 327~354, 2000

19. 송재철, 박현정 : 식품물성학. 울산대학교 출판부, 252~255, 1995
 20. 유익중, 김윤숙, 박우문, 김진제 : 저온 결정에 의한 난황 레시틴의 정제. Korean J. Food Sci. Ani. Resour, 15(1):52~57, 1995
 21. 황성연, 엄익태 : 유화제가 호빵의 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 31(4):977~983, 1999
 22. 박금미 : 약과 저장시의 산패 정도와 물성에 관한 연구. 한국조리과학회지, 13(5):609~616, 1997
 23. 김종근 : 원료를 달리한 약과의 제조에 관한 연구. 세종대학교 논문집 제 10집, 321, 1983
 24. 전희정, 이효지 : 약과에 쓰이는 syrup에 관한 연구. 한국식품과학회지, 7(3):135, 1975
 25. 계승희, 윤석인 : 시판 한국전통음식의 영양학적 연구. 한국영양학회지, 20(6):395, 1987
-
- (2002년 2월 5일 접수, 2002년 6월 12일 채택)