

Sucrose fatty acid ester가 약과 품질에 미치는 효과

이수연 · 김명애

동덕여자대학교 식품영양학과
(2002년 4월 4일 접수)

Effect of Sucrose Fatty Acid Ester on Yackwa Quality

Soo-Youn Lee and Myoung-Ae Kim

Department of Food Nutrition, Dongduk Women's University

(Received April 4, 2002)

Abstract

This study was performed to know effect of Yackwa quality when sucrose fatty acid esters(S-570, S-970, S-1570) were added as an emulsifier. In mechanical characteristics, the Yackwa of sucrose fatty acid esters did greatly decrease the hardness, cohesiveness, springiness and gumminess, respectively, and increase the brittleness compared to the Yackwa of non-emulsifier and egg yolk. This tendency showed at the above level of 1.0% S-570, and 0.5% S-970 and S-1570, respectively. In sensory evaluation, the Yackwa of sucrose fatty acid esters increased the softness compared to the Yackwa of non-emulsifiers and egg yolk. There were significantly differences in the preference at 0.5% level of S-970 and 1.5% level of S-1570, respectively compared to other treatments. In conclusion, the 0.5% level of S-970 would be mostly useful level of emulsifier for making Yackwa.

Key Words : emulsifier, sucrose fatty acid ester, hardness, sensory test, yackwa

I. 서론

약과는 우리나라의 대표적인 유밀과(油蜜菓)이다. 약과의 주재료는 밀가루, 기름, 꿀, 술이며 유지함량은 11.5~28.7%로 상당히 높은 편으로 옛부터 약과 반죽에는 참기름이나 쉐러드유, 면실유 등이 사용되어 왔다^{1~7)}. 유지는 약과 반죽의 제조과정에서 밀가루의 글루텐 형성을 억제시켜 점탄성을 저하시키므로 약과가 부드러운 조직을 띄게 한다. 이것은 양과자류의 제조에서 버터나 쇼트닝 등의 유지의 역할과 동일하다고 볼 수 있다^{8,9)}. 또한, 유지의 함량이 높을 경우 유화제의 사용은 제품의 품질을 향상시킬 수가 있다. 유화제

는 HLB(hydrophilic lipophilic balance)가에 따라 유화 물성이 다른데 3.5~6은 W/O형 유화제로서, 7~9는 습윤제로서, 8~18은 O/W형 유화제로서 사용된다^{10,11)}. 자당 지방산 에스테르(sucrose fatty acid ester)는 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 품질개량, 정제의 원료 분체에 대한 유동성 개선, 빵의 체적증가, 노화방지, 외관의 손상방지, 핫케익의 식감개량, 상미(賞味)기간 연장, 제과시 입안의 녹

는 촉감 향상 등의 효과가 있다¹²⁾.

약과에 관한 연구로는 저장에 관한 연구, 찹쌀가루를 첨가한 약과, 제조조건을 달리한 약과, 난황을 첨가한 약과 등 많은 연구들^{2,6,13,14)}이 있는데 유화제 첨가의 효과에 관한 연구는 없다. 윤¹⁴⁾에 따르면 난황 첨가시 안정된 texture와 견고성을 증가시켜 외관유지를 향상시킨다고 하였다. 난황은 주성분이 지질이고 그 중에서 lecithin의 함량이 높기 때문에 lecithin 즉, 유화성분이 약과의 품질개선에 영향을 주었다고 생각된다.

본 연구에서는 자당지방산에스테르가 약과의 품질에 미치는 효과를 조사하기 위하여, HLB가 다른 S-570, S-970, S-1570에 대하여 첨가수준을 달리하여 약과를 제조하고 물성과 관능특성을 난황 첨가시와 비교 분석해 봄으로써 유용한 sucrose fatty acid ester의 종류와 첨가량을 제시하고자 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 sucrose fatty acid ester (Ryoto sugar ester, 남영상사)의 S-570(HLB 5), S-970(HLB 9), S-1570(HLB 15)을 사용하였다. Sucrose fatty acid ester는 밀가루에 섞어, 난황은 꿀과 술에 함께 혼합하여 사용하였다. 첨가량은 예비실험을 통하여 sucrose fatty acid ester를 밀가루에 대하여 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%의 수준으로, 난황은 5, 10%를 첨가하였다.

3. 약과의 제조방법

약과는 박²⁾, 홍¹⁵⁾ 등의 방법을 응용하여 제조하였고 재료 배합비는 <Table 1>과 같았다. Sucrose fatty acid ester를 섞은 밀가루에 참기름과 소금을 넣고 손으로 30회 비벼서 참기름이 고루 잘 섞이게 한 후 체에 내렸다. 여기에 꿀과 술을 넣고 포크로 40회 섞고, 손으로 50회 반죽하였으며 반죽덩어리의 두께가 균일하도록 밀대로 밀어 일정크기(3.5cm×3.6cm×8.0cm)

<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	1½ tbsp
Honey	33.0	1½ tbsp
Rice wine	22.0	1½ tbsp
Salt	0.6	¼ tsp

로 잘랐다. 튀김팬에 식용유 2l를 붓고 140°C에서 14분간 튀긴 후 5분동안 기름을 제거하고 집청꿀에 10분간 집청하여 여분의 꿀을 제거하였다. 튀김온도와 시간은 기존의 방법^{2,13,15,16)}을 참고하여 예비실험을 통해 결정하였다. 집청한 약과를 망에 건져서 이틀간 건조한 후 평가용 시료로 사용하였다. 이 때 집청은 생강:물:조청을 30g:250g:1350g의 비율로 섞어 센불에서 끓여서 끓기 시작하면 아주 약한불로 줄여 15분간 끓였다. 이¹⁷⁾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 집청시 첨가하였다. 난황을 첨가할 경우 환수치¹⁸⁾를 이용하여 무첨가구에는 물 1tbsp, 난황 5%첨가시에는 물 1tsp를 넣어 반죽하였다.

4. 품질평가

1) Texture 측정

각 처리구별로 평균적인 외형을 나타내는 약과를 15개 이상 선발하여 물성을 rheometer(Ez-test, Shimadzu)로 측정하였다. 측정조건은 <Table 2>와 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 실시하

<Table 2> Conditions of rheometer for texture analysis

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

었다. 측정결과는 program(Sun과학, 일본)에 의해 자동 산출되어 hardness(경도), cohesiveness(응집성), springiness(탄력성), gumminess(점성), brittleness(부서짐성)로 나타내었다.

2) 관능검사

관능검사요원은 식품영양학과 전공의 여대생 15명을 선정하여, 실험목적과 약과의 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 훈련시킨 후 실시하였다. 평가항목으로는 색, 표면의 매끄러운 정도, 향미, 옆터짐, 내부층형성, 연한정도, 전체적인 선호도로 하였으며 5점 척도법¹⁹⁾으로 1~5점으로 평가하여 점수가 높을수록 특성강도를 강하게 나타내었다. 내부층형성과 연한정도는 약과의 중심부를 자른 후 평가하게 했다.

6. 통계처리 방법

2회 반복 실험하여 얻은 결과를 SAS(satistical analysis system)를 이용하여 평균, 분산분석, Duncan's multiple range test, 단계별 회귀분석, Pearson의 상관관계분석 등을 실시하였다²⁰⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 유화제의 첨가수준에 따른 텍스처 변화

1) S-570

Sucrose fatty acid ester의 S-570의 첨가량을 0, 0.5%, 1.0%, 2.0%로 하고 난황 5%와 비교한 텍스처는 <Table 3>과 같았다. Hardness는 S-570의 비율을 증가시킬수록 1.0%이상에서 유의성있게 감소하여 연해졌으며 cohesiveness는 무첨가구보다 유의성있게 감소하였으나 첨가비율간에는 차이가 없었다. Springiness는 모든 시료구간에 차이가 없었다. Gumminess는 S-570의 첨가량이 증가될수록 감소하였다. Brittleness는 hardness와 같은 경향으로 0.5% 첨가에서는 무첨가구와 유의성이 없었다. S-570 0.5%수준의 texture 특성은 난황 5%와 거의 같은 경향이였다. S-570의 첨가수준이 높은 1.0%와 2.0%에서는 hardness, springiness, gumminess가 감소하고 brittleness는 증가하였다.

2) S-970

S-970의 수준을 0, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%로 하고 난

<Table 3> Texture characteristics of Yackwa mixed with different contents of S-570

S-570 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%	29239.13 ^{ab}	59.99 ^b	70.39 ^a	4071.68 ^b	2877.32 ^{ab}
1.0%	17127.71 ^c	60.41 ^b	68.15 ^a	2475.58 ^c	1676.54 ^c
2.0%	13352.55 ^c	59.40 ^{bc}	68.60 ^a	1907.79 ^c	1310.80 ^c
Egg yolk 5.0%	26812.38 ^b	56.74 ^c	68.89 ^a	3486.14 ^b	2510.11 ^b
F-value	32.26 ^{*2)}	9.38 [*]	0.75	31.19 [*]	26.79 [*]

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> Texture characteristics of Yackwa mixed with different contents of S-970

S-970 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%	21177.45 ^c	60.98 ^b	67.41 ^a	3019.40 ^{bc}	2034.60 ^c
1.0%	20789.07 ^c	56.72 ^c	66.16 ^a	2847.28 ^c	1992.93 ^c
1.5%	15714.42 ^d	57.17 ^c	65.84 ^a	2055.39 ^d	1298.74 ^d
2.0%	10426.54 ^c	55.73 ^c	66.99 ^a	1559.15 ^d	1045.99 ^d
Egg yolk 5.0%	26812.38 ^b	56.74 ^c	68.89 ^a	3486.14 ^b	2510.11 ^b
F-value	32.07 ^{*2)}	13.81 [*]	2.17	33.54 [*]	32.66 [*]

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

항 5%와 비교한 텍스처는 <Table 4>와 같았다. Hardness는 0.5%이상 첨가시 유의성있게 감소하여 약과가 연해졌으며 cohesiveness는 S-970이 첨가되면 유의성있게 감소하였으나 1.0%이상 수준에서는 차이가 없었다. 송²⁾등에 따르면 hardness와 cohesiveness는 같은 경향을 나타낸다고 하였는데 본 연구에서도 hardness가 감소함에 따라서 cohesiveness가 감소하였다. Springiness는 모든 처리구간에 유의성이 없었다. Gumminess도 첨가수준에 따라 크게 감소하였으며 brittleness는 크게 증가하였다. S-970 2.0%수준에서는 극히 연한 조직을 갖는 것으로 나타났다. S-970 0.5%첨가에서는 난황 5%첨가 보다는 효과가 큰 것으로 나타나 S-570보다 첨가수준이 낮아도 약과의 조직을 연하게 하였다.

3) S-1570

S-1570의 수준을 0, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%로 하고 난황 5%와 비교한 텍스처는 <Table 5>와 같았다. S-1570을 0.5%이상 첨가할 때 hardness는 감소하여 약과가 연해졌고 1.0%첨가에서는 무첨가구와 차이가 없었다. Cohesiveness는 S-1570이 첨가되면 무첨가구보다 유

의성있게 감소했으나 첨가비율간의 차이가 없었다. Springiness는 S-570, S-970에서와 같이 모든 시료구간에 유의성이 없었다. Gumminess는 S-1570을 첨가하면 유의성있게 감소하였고 1.0%첨가에서는 hardness와 유사하게 무첨가구와 차이가 없었으며 0.5%와 2.0%처리 간에도 차이가 없었다. Brittleness는 gumminess와 유사하게 S-1570 1.0%첨가에서 무첨가구와 차이가 없었고 0.5%, 1.5% 및 2.0%첨가에서도 차이가 없었다. S-1570 0.5%수준과 2.0%수준의 texture 특성은 난황 5%와 거의 같은 경향이지만 hardness는 더 낮았다.

2. 유효제의 첨가수준에 따른 관능특성

1) S-570

S-570의 수준을 달리하여 첨가한 약과의 관능특성은 <Table 6>과 같았다. S-570을 첨가함으로써 모든 관능특성이 향상되었는데 0.5%수준에서는 색과 표면의 매끄러운 정도, 연한정도가 향상 되는데 비하여 2.0%수준에서는 오히려 연한정도가 향상되었다. 대부분의 관능특성이 고르게 향상된 것은 S-570의 1.0%수준이었

<Table 5> Texture characteristics of Yackwa mixed with different contents of S-1570

S-1570 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%	21357.34 ^{cd}	57.28 ^b	67.25 ^a	2975.56 ^b	2047.10 ^{bc}
1.0%	31241.41 ^a	56.92 ^b	70.04 ^a	4197.58 ^a	2971.33 ^a
1.5%	17403.73 ^d	58.04 ^b	65.40 ^a	2439.17 ^c	1607.62 ^c
2.0%	22713.27 ^c	56.08 ^b	67.15 ^a	3054.94 ^b	2054.69 ^{bc}
Egg yolk 5.0%	26812.38 ^b	56.74 ^b	68.89 ^a	3486.14 ^b	2510.11 ^b
F-value	16.36 ^{*2)}	13.37 [*]	1.90	17.71 [*]	15.68 [*]

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 6> Sensory characteristics of Yackwa mixed with different contents of S-570

S-570 contents	Color	Smooth surface	Flavor	Crack in side	Internal layer	Softness	Preference
Control	2.67 ^{b1)}	2.73 ^{bc}	2.87 ^a	2.87 ^b	2.93 ^{bc}	1.87 ^c	2.53 ^a
0.5%	3.73 ^a	3.80 ^a	3.27 ^a	2.40 ^b	2.67 ^c	3.07 ^b	3.13 ^a
1.0%	4.00 ^a	3.40 ^{ab}	3.60 ^a	2.67 ^b	3.73 ^{ab}	3.27 ^b	3.33 ^a
2.0%	2.53 ^b	1.93 ^c	2.80 ^a	4.20 ^a	3.13 ^{abc}	4.53 ^a	3.33 ^a
egg yolk 5.0%	2.53 ^b	3.00 ^{ab}	2.80 ^a	4.20 ^a	3.93 ^a	2.60 ^b	2.60 ^a
F-value	6.40 ^{*2)}	5.86 [*]	1.98	8.12 [*]	3.09 [*]	15.09 [*]	1.80

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

다. 난황 5%첨가시에는 였터짐과 내부층형성이 좋아졌을 뿐이다. 전체적인 선호도는 모든 시료구간에 유의차가 없었으나 S-570의 1.0%와 2.0%의 평가가 무첨가구와 난황첨가구 보다 높았다.

2) S-970

S-970의 수준을 달리하여 첨가한 약과의 관능특성은 <Table 7>과 같았다. 색, 향미, 내부층형성은 S-970의 첨가에 영향을 받지 않았으나 표면의 매끄러운 정도, 연한정도, 전체적인 선호도는 향상되었다. S-970은 무첨가구와 비교해볼 때 관능특성이 전반적으로 향상된 첨가수준은 0.5~1.5%이었으며 2.0%첨가시에는 연한정도는 아주 높았으나 전체적인 선호도는 0.5%와 1.0%첨가구가 무첨가구에 비해 유의성 있게 좋았다. S-970 2.0%첨가의 관능특성은 난황 5%첨가와 거의 같은 경향이지만 난황첨가의 색이 낮게 평가되었다. 이²²⁾등은 제과시 sucrose fatty acid ester를 0.25~2.0%를 첨가한 경우 모두 무첨가구보다 팽창력, 직경 및 두께가 증가하였고, 관능검사 결과도 좋게 나타났으며

그 중 0.5%첨가구가 가장 좋은 결과를 보였다고 하였는데 본 실험에서도 같은 경향을 나타냈다. 이²²⁾등은 sucrose fatty acid ester를 제빵시 첨가했을 때 빵의 체적을 증가시키고, 저장 중 경도는 무첨가구에 비해 완만한 증가양상을 나타내어 노화 지연 효과가 뚜렷하였으며, 0.5%첨가구가 제빵 및 노화 지연 효과가 높게 나타났다고 하였다.

3) S-1570

S-1570의 첨가량을 달리한 약과의 관능특성은 <Table 8>과 같았다. 색은 0.5%와 2.0%첨가시 무첨가구보다 약간 증가하였으나 유의성이 없었고 S-1570 첨가수준간에도 차이가 없이 좋게 평가되었다. 표면의 매끄러운 정도는 1.5%까지는 감소하였고 2.0%첨가시에는 증가하였지만 무첨가구와 유의성이 없었다. 였터짐도 향미와 거의 같은 경향이였다. 황²³⁾등은 약과 전체부분에 균열이 많은 것이 좋은 약과라고 하였는데 본 실험에서는 표면이 매끄러울수록 선호되는 것으로 나타났다. 내부층형성은 0.5%첨가시 유의하게 증가하

<Table 7> Sensory characteristics of Yackwa mixed with different contents of S-970

S-970 contents	Color	Smooth surface	Flavor	Crack in side	Internal layer	Softness	Preference
Control	3.87 ^{a1)}	2.07 ^b	3.27 ^a	2.20 ^d	3.27 ^{abc}	2.20 ^d	2.53 ^c
0.5%	3.33 ^a	3.40 ^a	2.93 ^a	3.20 ^{bc}	2.47 ^c	3.60 ^{bc}	3.93 ^a
1.0%	3.60 ^a	3.27 ^a	3.80 ^a	2.93 ^{cd}	2.93 ^{bc}	3.73 ^b	3.47 ^{ab}
1.5%	3.60 ^a	3.27 ^a	2.93 ^a	3.27 ^{abc}	3.67 ^{ab}	3.93 ^b	3.27 ^{abc}
2.0%	3.07 ^a	3.00 ^{ab}	2.87 ^a	3.87 ^{ab}	3.60 ^{ab}	4.80 ^a	2.67 ^{bc}
egg yolk 5.0%	1.33 ^b	2.67 ^{ab}	3.07 ^a	4.07 ^a	3.93 ^a	3.00 ^c	2.67 ^{bc}
F-value	11.11 ^{*2)}	2.35 [*]	1.73	5.71 [*]	3.69 [*]	14.29 [*]	2.38 [*]

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 8> Sensory characteristics of Yackwa mixed with different contents of S-1570

S-1570 contents	Color	Smooth surface	Flavor	Crack in side	Internal layer	Softness	Preference
Control	3.53 ^{a1)}	3.33 ^{ab}	2.60 ^a	2.20 ^a	2.87 ^{bc}	2.13 ^c	2.47 ^b
0.5%	3.67 ^a	2.47 ^{bc}	3.40 ^a	2.87 ^a	3.73 ^a	2.60 ^c	2.80 ^b
1.0%	2.93 ^a	3.13 ^{ab}	3.13 ^a	3.07 ^a	3.40 ^{ab}	3.40 ^b	3.07 ^b
1.5%	3.40 ^a	3.20 ^{ab}	3.40 ^a	2.67 ^a	2.47 ^c	4.53 ^a	4.00 ^a
2.0%	3.67 ^a	3.67 ^a	3.20 ^a	3.07 ^a	2.73 ^{bc}	3.87 ^{ab}	3.80 ^a
egg yolk 5.0%	1.40 ^b	1.93 ^c	2.67 ^a	3.67 ^a	3.80 ^a	2.20 ^c	2.53 ^b
F-value	10.92 ^{*2)}	4.93 [*]	1.40	2.22	3.63 [*]	16.35 [*]	7.48 [*]

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

였고 15%이상 첨가시에는 무첨가구보다 약간 감소하였으나 유의성은 없었다. 연한정도는 S-1570의 첨가량이 증가할수록 좋게 평가되었고 15%첨가할때는 무첨가구보다 유의성있게 높았다. 전체적인 선호도는 S-1570 10%첨가까지는 증가하는 경향이나 유의성이 없었고 15%나 20%첨가시에는 무첨가구보다 유의성있게 증가하여 S-1570의 첨가로 관능특성이 좋아졌다. S-1570의 0.5%첨가의 관능특성은 난황 5%첨가와 거의 같은 경향이였으며 색은 오히려 난황 5%가 낮게 평가되었다.

3. 텍스처와 관능특성과의 상관관계

이상의 관능검사 결과를 종합해 보면 난황 5%첨가의 경우도 무첨가구와 비교하여 였터짐, 내부층형성, 연한정도가 개선되었을 뿐 큰 효과를 기대할 수 없었다. 그러나 S-970은 0.5%, 1.0%, 1.5%첨가에서, 그리고 S-1570은 1.5%와 2.0%에서 우수하였다. 따라서 이들 첨가구 가운데 효과가 우수하면서 첨가수준이 낮아 약과제조에 유용할 것으로 기대되는 S-970의 0.5%수준에 대하여 약과의 기계적 물성과 관능특성간의 상관관계를 분석한 결과 <Table 9>와 같았다. Hardness, gumminess, brittleness는 서로 높은 양의 상관관계가 있었다($p < 0.001$). $p < 0.01$ 에서 향미와 색은 양의 상관관계를 갖고 향미와 였터짐은 음의 상관관계를 가졌으며, $p < 0.05$ 에서 전체적인 선호도는 표면의 매끄러운 정도와

양의 상관관계, 였터짐과 음의 상관관계를 갖고 cohesiveness는 내부층형성과 양의 상관관계를 가졌다. 이미 보고된 문헌²⁴⁾에서도 hardness와 brittleness는 높은 상관관계가 있었다.

IV. 요약 및 결론

유화제가 약과의 품질향상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 HLB가 다른 sucrose fatty acid ester의 S-570, S-970, S-1570을 첨가하여 각각 약과를 제조하고, 약과의 물성과 관능특성을 유화제 무첨가시나 난황 5%첨가시와 비교분석하여 유용한 유화제의 종류와 첨가비율을 결정하고자 하였다.

1. S-570, S-970, S-1570은 모두 무첨가구보다 hardness, cohesiveness, springiness가 크게 감소하고 brittleness가 크게 증가하였다(brittleness의 측정치가 감소하는 경우임). 이러한 유화제의 효과는 난황 5%첨가시보다도 컸으며 유화제 종류별 첨가수준은 S-570은 1.0%이상에서, S-970과 S-1570은 0.5% 이상에서 나타났다.

2. 관능검사에서, S-570의 경우 0.5%나 1.0% 첨가의 약과는 무첨가구보다 색, 표면의 매끄러운 정도, 연한정도가 높게 평가되었으나 전체적인 선호도에서 무첨가구나 난황 5%첨가구와 유의차가 없었다. S-570은 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%첨가구에서 모든 관능특성이 무

<Table 9> Pearson's correlation coefficients between sensory and mechanical characteristics of Yackwa mixed with S-970 0.5%

Mechanical	Mechanical					Sensory						
	Hardness	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Brittleness	Color	Smooth surface	Flavor	Crack in side	Internal layer	Softness	Preference
Hardness	1.000											
Cohesiveness	0.229	1.000										
Springiness	-0.025	-0.082	1.000									
Gumminess	0.959***	0.446	-0.057	1.000								
Brittleness	0.915***	0.430	0.252	0.951***	1.000							
Sensory												
Color	0.003	0.110	-0.357	-0.008	-0.121	1.000						
Smooth surface	-0.168	0.227	0.198	-0.045	0.016	0.294	1.000					
Flavor	0.174	0.088	-0.006	0.185	0.171	0.726**	0.468	1.000				
Crack in side	0.310	-0.259	-0.138	0.221	0.153	-0.330	-0.437	-0.648**	1.000			
Internal layer	0.359	0.549*	-0.005	0.472	0.472	0.090	0.112	0.336	-0.405	1.000		
Softness	-0.154	0.127	-0.213	-0.033	-0.101	-0.185	0.257	-0.239	0.256	0.180	1.000	
Preferene	-0.155	0.510	-0.259	0.008	-0.057	0.341	0.523*	0.342	-0.555*	0.264	0.195	1.000

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

첨가구와 같거나 더 좋게 평가되었다. S-970의 0.5%첨가구는 무첨가구나 난황 5%첨가구보다 전체적인 선호도가 유의있게 높았다. S-1570은 1.5%와 2.0%첨가수준에서 무첨가구나 난황 5% 첨가구보다 연한정도가 증가하고 전체적인 선호도가 높았다.

Sucrose fatty acid ester 가운데서 첨가수준이 가장 낮으면서 약과의 제품성을 향상시키고 선호도를 높이는 것은 S-970으로서 밀가루에 대한 첨가량이 0.5%에서도 유용하였다.

■ 참고문헌

- 1) Kang IH, Cho HJ, Lee CJ, Lee FJ, Cho SH, Kim HY and Kim JT. III. Deok, Kwajung and Eumchung. In : Dictionary of korean food. pp.301-334, Hanrim press, Seoul, 2000.
- 2) Park KM, Lee JH and Yum CA. Studies on the experimental cookery and preservation of the traditional korean fried cookie, Yackwa. Korean J. Soc. Food Sci. 8(3): 297-307, 1992.
- 3) Seo BS, Yoon ES, Lee JS, Ha SY and Kim BJ. Korean food preparation. p.223, Jigu-munhwasa, Seoul, 1993.
- 4) Kye SH and Yoon SI. A study on nutritional evaluation about commercial korean traditional foods. Korean J. Nutrition, 20(6): 395, 1987.
- 5) Park KM. Studies on the lipid rancidity and rheology of Yackwa during storage, Korean J. Soc. Food Sci, 13(5): 609-616, 1997.
- 6) Lee HS, Park MW, Jang MS. Effect of waxy rice flour on the quality and acceptability of Yackwa during storage. Korean J. Dietary Culture, 7(3): 213-222, 1992.
- 7) Jung SJ. Korean food preparation. pp.227-228, Sinkwang press, Seoul. 1990.
- 8) Jin YH, Yoon ES, Lee HJ. Foreign food preparation. p.162-165, Jigu-munhwasa, Seoul, 1990.
- 9) Kim, MA. Effect of interesterified lard for the preparation of pie crust. Korean J. Soc. Food Sci. Technol., 24(3): 251-255, 1992.
- 10) Woo SH. Food additives. pp. 221-230, Gaemusa, Seoul, 1977.
- 11) Chung OK. A three way contribution of wheat flour lipids. Shortening and surfactants of bread-making. Korean J. Soc. Food Sci, Technol., 13(1): 74-89, 1981.
- 12) Na HJ. Emulsifier market. The Monthly Food World, 2(7): 88-97, 2001.
- 13) Yoo MU and Oh MS. Effect of preparing conditions on the absorbed oil content of Yackwa. Korean J. Soc. Food Sci., 13(1): 40-46, 1997.
- 14) Yun SJ and Jang MS. Sensory and instrumental characteristics of Yackwa prepared by different amounts of egg yolk. Korean J. Soc. Food Sci., 17(1): 7-12, 2001.
- 15) Hong JS. A study on the recipe for Yackwa by the mixing ratio of flour. Korean J. Soc. Food Sci., 14(3): 241-249, 1998.
- 16) An IS. Effect of rice flour on preference and texture of Yackwa. Seoul Women's University, Seoul, 1985.
- 17) Lee JH, Cho SH, Lee YK, Chung RW. Effect of soaking time in syrup on the sensory characteristics and texture of Yackwa. Korean J. Soc. Food Sci., 11(2): 93-97, 1995.
- 18) Kim KS, Kim HS, Oh MS, Hwang IK. Cookery science. p. 68, Suhaksa, Seoul, 2000.
- 19) Kim KO, Kim SS, Seong NK, Lee YC. Method and application of sensory test. pp. 133-137, Shinkwang press, Seoul, 2000.
- 20) Yoon SW and Lee TS. Practical statistics. pp. 327-354, Jayoo-academy, Seoul, 2000.
- 21) Song JC and Park HJ. Food rheology. pp. 252-255, Publishing department of Wooslan University, Korea, 1995.
- 22) Lee MJ, Shin DH, Baek NI. Effect of sucrose-fatty acid ester on baking properties of white bread. Korean J. Soc. Food Sci. Technol., 31(4): 994-998, 1999.
- 23) Hwang HS. Dictionary of korean food. p. 566, Samjungdang, 1971.
- 24) Lee HG, Cho SH, Lee YK, Chung RW. Effect of soaking time in syrup on the sensory characteristics and texture of Yackwa. Korean J. Soc. Food Sci., 2(2): 62-67, 1986.