

계란기포가 쌀약과의 Texture에 미치는 영향

곽 은 정 · 이 경 희 · 이 영 순

경희대학교 가정대학 식품영양학과

Effects of Egg Foam on Texture of Rice Yackwa

Eun Jung Kwak, Kyung Hee Lee and Young Soon Lee

Dept. of Food and Nutr., College of Home Economics, Kyung Hee Univ.

Abstract

This dissertation was aimed to study the stability of egg foams and the quality of rice *yackwa* added with egg foams.

Because of the difference of protein composition between rice flour and wheat flour, *yackwa* made from rice powder turned out to be harder and less raised. Egg foams were added to the rice flour to help raise the dough to a great extent and make it softer when frying.

The samples were prepared differently: in the fineness of rice flour (100, 140 mesh), the kinds of egg foams (whole egg, egg white), and the content of egg foams (40 g, 60 g), respectively.

The stability of egg foams was determined by an Optical microscope, the hardness of rice *yackwa* was examined by Instron, the structure by Scanning Electron Microscope, the color by Hunter's Colorimeter, and the sensory evaluation was also made.

The results are as follows:

The most stable egg white foam and whole egg foam were the 2 and 3 min. whipped ones, respectively. In the case of rice *yackwa*, which was made from 140 mesh rice flour and 60 g of whole egg, the hardness and the structure were similar to those of wheat *yackwa*. It was very tasty and most preferred. As a whole, the color of rice *yackwa* was lighter than that of wheat *yackwa*.

I. 서 론

약과는 현재에도 각종 외례에 이용되는 전통적이고 대

표적인 유밀과의 일종으로 주로 밀가루로 제조되어 왔으나^{1~3}, 최근 쌀을 이용한 식품의 개발이 시급한 가운데 쌀가루로 제조된 약과의 시도가 이루어졌다⁴.

본 연구는 1990년 한국음식문화 연구원((株)미원)에서 제공된 연구비에 의하여 수행되었음.

쌀약과는 기존의 약과보다 맛과 flavor가 더 선호되었으나 Baking powder (B.P.)를 첨가하여도 팽화정도가 낮아 매우 단단한 약과로 제조되어 전반적으로 크게 선호되지 않았다. 밀가루를 25% 첨가한 경우에 hardness

는 크게 감소되었으나 셀에 의한 밀가루의 100% 대체효과를 얻을 수 없었다.

계란의 기포는 ovomucin과 globulin에 의하여 형성되어지며^{7~9)}, dough의 가열시 gas를 보유하여 팽화를 돋는다.

난황은 ovomucin과 복합체를 형성하여 난백의 기포 형성을 저해한다고 알려져 왔다^{7,8,10)}. 그러나栗津原¹¹⁾의 연구에서, 난황이 소량 첨가된 경우는 기포 형성력이 크게 감소되지만 첨가비율이 증가되면 기포 형성력도 증가된다고 보고하였다. 난황의 lecithin은 cake류 제조시 유화작용을 하여 기포의 안정성을 강화 시키므로 유지의消泡작용을 억제한다는 연구 보고도 있다^{12~14)}.

이에 본 연구에서는 쌀약과에 팽화효과를 더욱 부여하기 위하여 B.P.외에 계란기포의 첨가를 시도하였다. 안정된 난백기포와 전란기포의 최적 조건을 검토하여 가장 안정된 기포를 쌀약과의 dough 제조시 첨가하였으며, 계란기포가 첨가된 쌀약과의 hardness 측정과 Scanning Electronic Microscope (SEM)에 의한 조직관찰을 통하여 기포의 첨가가 쌀약과의 hardness에 미치는 영향을 고찰하였다. 또한 관능검사를 실시하여 계란기포의 첨가가 쌀약과의 食感에 미치는 영향을 연구검토하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

① 쌀가루 : 시중 일반미를 구입하여 전식 제분한 후 100, 140 mesh로 입자도를 구분하였다(Shaker : 청계상공사, 1990).

② 밀가루 : 다목적용(대한제분)

③ 계란 : 시판되는 신선란(산란 후 5일 이내, 난백의 pH ±8.10, 전란의 pH ±6.20.)

④ 참기름 : 백설표

⑤ 끓 : 잡화풀(동서별꽃)

⑥ 설탕 : 제일제당

⑦ 물엿 : 전분당 75%, 수분 25%(대성식품)

⑧ 소주 : 진로

2. 실험 방법

1) 계란기포의 조제

난백의 기포는 조제 전 계란을 실온(25°C)에서 1시간

방치 후 plastic bowl (15.7×12 cm)에 정확히 100 g 취하여 800 rpm인 hand mixer (Sunbeam Co.)로 1~4분간 교반하여 형성하였다. 계란에 첨가된 설탕량 50 g은 기존 약과의 단맛을 고려하여 정하였으며¹⁵⁾, Fig. 1과 같이 기포가 어느 정도 형성된 후 2회에 나누어 첨가하였다.

전란의 기포는 난백 기포의 경우와 동일한 조건으로 제조하였으며 기존 연구¹⁴⁾를 참고하여 설탕 10 g과 가장 안정된 난백 기포 120 g을 각각 Fig. 2와 같이 첨가하여 조제하였다.

또한 가장 안정되게 형성된 난백과 전란 기포를 저온(기포온도 10°C)에서 조제하여 실온에서 조제한 것과 비

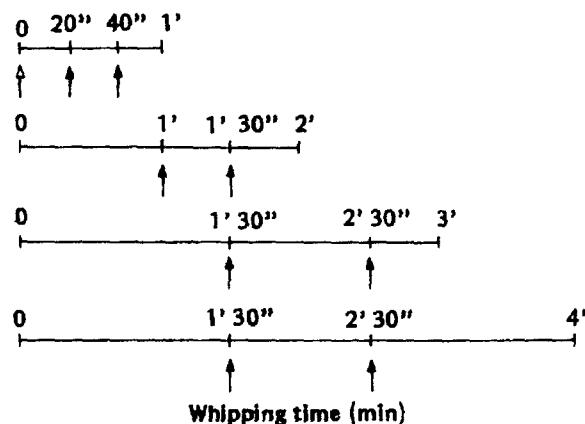


Fig. 1. Experimental conditions of egg white foam which is whipped with egg white 100 g at first.

↑ addition of egg white 100 g

↑ addition of sugar 25 g

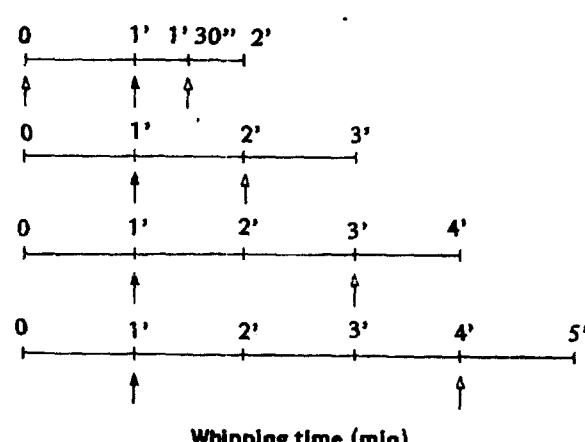


Fig. 2. Experimental conditions of whole egg foam which is whipped with egg yolk 20 g at first.

↑ addition of egg yolk 20 g

↑ addition of sugar 10 g

↑ addition of egg white foam 120 g

고 검토하였다¹⁰⁾.

2) 계란기포의 안정성 측정

(1) 정적 안정성 측정

Fig. 1과 Fig. 2의 방법에 따라 제조된 계란기포 20 g을 삼각 funnel이 장치된 messcylinder로 20분에서 100분까지 20분 간격으로 消泡된 난액의 체적을 구하였다^{17,18)}.

(2) 광학 현미경에 의한 기포의 관찰

Fig. 1과 Fig. 2의 제조 조건에 따라 형성된 기포 한방울을 slide glass에 쬐하여 cover glass로 덮고 기포가 거지지 않을 정도의 일정무게로 3초간 누른 직후 광학현미경(Olympus Trinocular Microscope BHS-312)으로 100배율에서 각 시료의 기포 형태를 관찰하였다.

(3) 약과의 제조

Table 1과 같이 기존의 쌀약과에 꿀대신 설탕을 첨가하였으며, 가장 안정된 난액과 전란의 기포를 45g과 60g씩 첨가하여 제조하였으나 전란기포 45g을 첨가한 경우 약과의 제조가 불가능하였다.

따라서 밀가루로 제조된 기존의 약과와 전보⁹⁾에서 가장 선호도가 높았던 약과를 비교군 S₁과 S₂로 하였으며, 쌀가루의 입자도와 계란기포의 첨가량을 달리하여 제조된 약과는 실험군 S₃~S₈로 하였다. 실험군은 참기름을 혼합한 후 기포가 거지지 않도록 20회 가볍게 반죽하고 약과판(아크릴제: 250×50×10 mm)에 35g씩 넣어 가볍게 누른 후 30×30×10 mm, 14.0 g으로 동일하게 성형하였다.

160°C의 뛰김기름(대두유 3.5 l, Fryer; Lincat.

LDF1.)에서 9개씩 넣어 4분간 뛰긴 후 시료⁹⁾에서 1시간 침침시키고, 상온에서 24시간 보관한 뒤 시료로 이용하였다.

4) hardness 측정

각 시료의 hardness를 Table 2의 조건으로 Instron Universal Testing Machine (TM-1140, Instron Co. England)을 이용하여 5회 측정하였다.

5) 약과 구조의 관찰

시료는 약과 표면으로부터 5.0×5.0×5.0 mm 들어간 지점을 절단하여 ion sputter (JEOL JFC-1100)로 금 ion을 coating한 후 SEM (JEOL-35C)을 이용하여 관찰하였다.

6) 색

약과 표면의 색에 대한 L, a, b의 값을 colorimeter (PC-8050n (JB-1205 n) Yasuda Seiki Seisakusho LTD)를 이용하여 측정하였다.

7) 관능 검사

기포가 첨가된 약과의 食感을 알아보기 위하여 경희대학교 식품영양학과의 훈련된 panel 15명을 대상으로 多點측정법에 의한 기호검사와 識別검사^{19,20)}를 실시하였다. 기호검사는 각 항목에 대하여 비교군을 0으로 하였을 때 실험군의 가장 바람직한 정도를 +3, 가장 바람직하지 못한 정도를 -3으로 하였으며 식별검사는 특성이 가장 강한 정도를 +3, 가장 약한 정도를 -3으로 하여 7 단계 척도로 측정하였다.

8) 통계 처리

관능검사 및 hardness, 색의 측정 결과는 One Way

Table 1. Preparation conditions of Yackwa

Sample	입자도 (mesh)		쌀가루 (g)		밀가루 (g)		참기름 (T.S.)		꿀 (T.S.)		설탕 (g)		소주 (T.S.)		난액기포 (g)	전란기포 (g)	B.P. (g)
	100	140	100	100	2	3	2	3	5	10	2	45	60	60	0.8		
S ₁	*	*	*	*	*	*					*						
S ₂	*	*				*	*									*	
S ₃	*	*			*				*		*	*				*	
S ₄	*	*			*				*		*	*				*	
S ₅	*	*			*				*			*				*	
S ₆	*	*			*				*			*				*	
S ₇	*	*			*				*							*	*
S ₈	*	*			*				*							*	*

Table 2. Measurement conditions of Instron

Sample height	14 - 21 mm
Sample size	35 × 35 mm
Clearance	20%
Chart speed	200 mm/min
Crosshead speed	100 mm/min
Weight of load cell	500 kg
Plunger size	3.6 × 10.5 cm

ANOVA를 이용하여 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's test로 유의성 검증을 하였으며 모든 통계 처리는 SPSS package를 사용하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 계란기포의 안정성 측정

1) 정적 안정성 측정

상온에서 교반시간을 달리한 난백기포와 전란기포의 경과시간에 따른 소포량의 차이를 Fig. 3과 Fig. 4에 나타내었다.

난백기포는 2분간 교반하였을 경우에 기포의 소포량이 가장 적게 나타났으며, 전란의 소포량은 2분 교반한 것과 3분 교반한 것이 유사하였으나, 제조후 60분까지 3분 교반한 것이 2분 교반한 것보다 소포량이 약간 적은 안정된 기포로 나타났다.

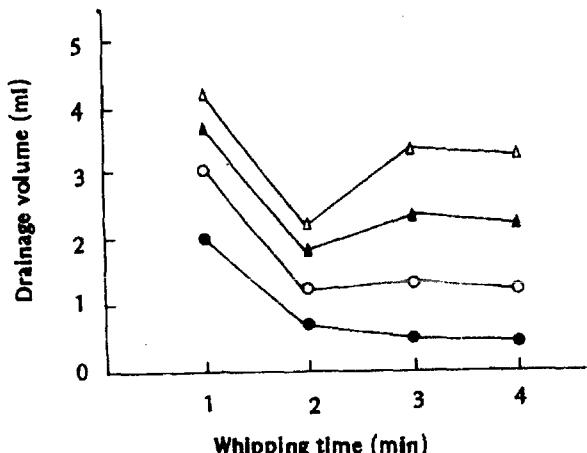


Fig. 3. Drainage volume of egg white foams at 25°C
 ● Drainage volume after standing for 40 min
 ○ Drainage volume after standing for 60 min
 ▲ Drainage volume after standing for 80 min
 △ Drainage volume after standing for 100 min

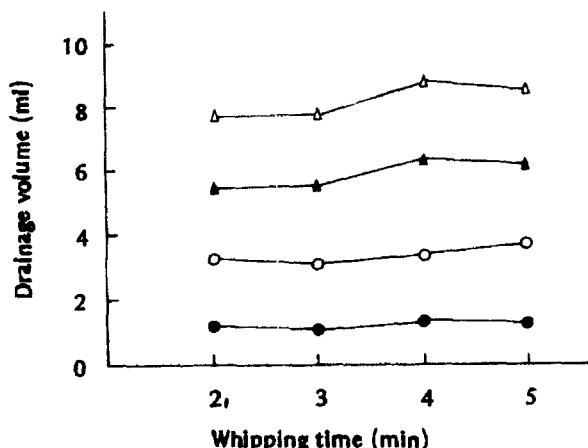


Fig. 4. Drainage volume of whole egg foams at 25°C
 ● Drainage volume after standing for 40 min
 ○ Drainage volume after standing for 60 min
 ▲ Drainage volume after standing for 80 min
 △ Drainage volume after standing for 100 min

이와 같이 난백 2분 교반한 것과 전란 3분 교반한 기포의 소포량을 저온(10°C)에서 제조한 기포의 소포량과 비교한 결과 저온에서 제조한 기포가 실온에서 제조한 것보다 소포량이 적었으나 그 차이는 크지 않았다(Fig. 5).

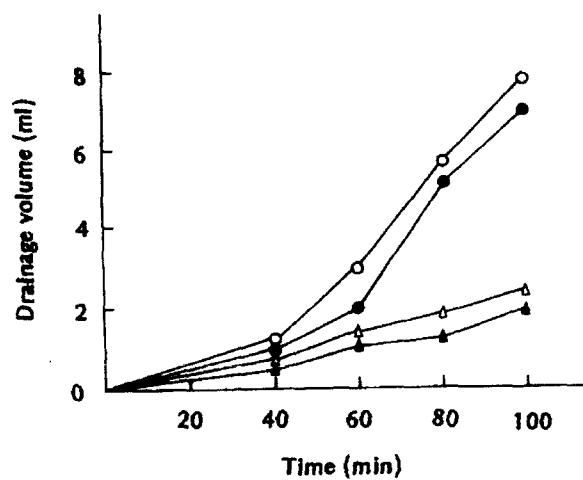


Fig. 5. Drainage volume of egg white foams and whole egg foams
 ○ Whole egg foams after 3 min whipping at 25°C
 ● Whole egg foams after 3 min whipping at 10°C
 △ Egg white foams after 2 min whipping at 25°C
 ▲ Egg white foams after 2 min whipping at 10°C

2) 광학 현미경에 의한 기포관찰

기포 제조 후 현미경에 의하여 관찰된 난백기포와 전란기포를 Fig. 6과 Fig. 7에 나타내었다.

난백기포는 1분간 교반하였을 경우 기포 형성이 덜 되어 기포수가 적고 큰 기포가 제조되었으며 기포와 기포 사이에 공간이 크게 나타났다. 2분간 교반하였을 경우는 기포가 더 많이 형성되어 기포 사이의 공간이 거의 남아 있지 않았고 기포 크기도 작아지는 경향으로 나타났다. 3분 이상 교반시에는 작은 기포들이 서로 합쳐져서 큰 기포를 형성하게 되는 과정으로 보이므로 과도하게 교반된 것으로 사려된다.

전란기포는 2분과 3분 교반하였을 경우 기포 크기는 작았으나 난백기포에 비하여 기포와 기포 사이의 공간이 더 크게 나타났다. 4분 이상 교반하였을 경우는 난백의

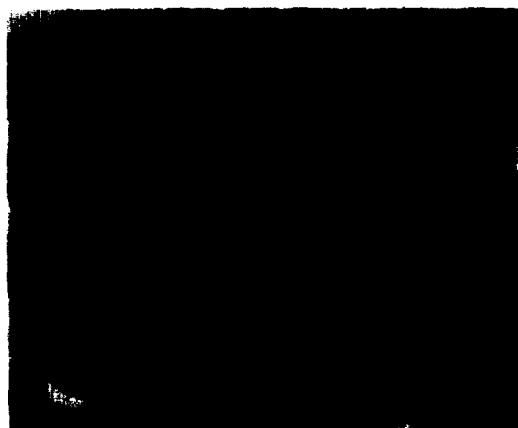
경우와 같이 기포가 서로 합쳐져서 큰 기포를 형성하는 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 교반 시간을 달리 하여 제란기포를 제조하였을 경우 교반 시간이 증가함에 따라 기포 크기가 작아졌다가 다시 커지는 경향을 나타낸 森田^[1]의 연구 결과와 일치하였다.

2. hardneed 측정

전보^[2]의 경우와 동일하게 쌀로 제조된 약과 S₃가 밀가루로 제조된 약과 S₁에 비하여 hardness가 매우 크게 나타났다. 기포가 첨가된 S₃~S₆은 S₄를 제외하고 전반적으로 hardness가 매우 낮았으며, S₇은 S₁보다도 더 낮게 나타났다(Fig. 8).

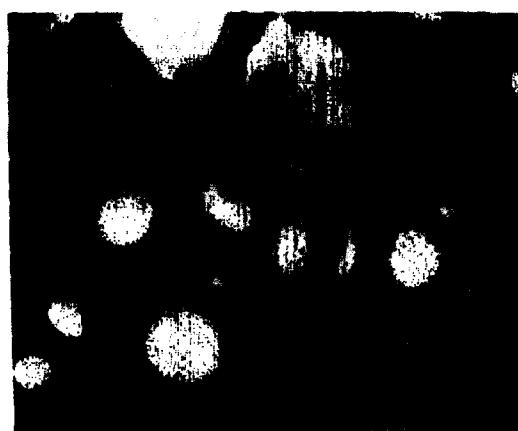
기포를 60g씩 첨가한 약과 S₅~S₆이 45g씩 첨가한 약



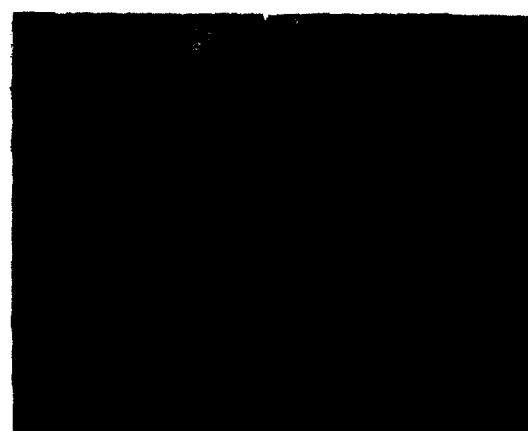
1 min whipping



2 min whipping



3 min whipping



4 min whipping

Fig. 6. Optical photomicrograph of egg white foams containing 50% sugar ($\times 100$)

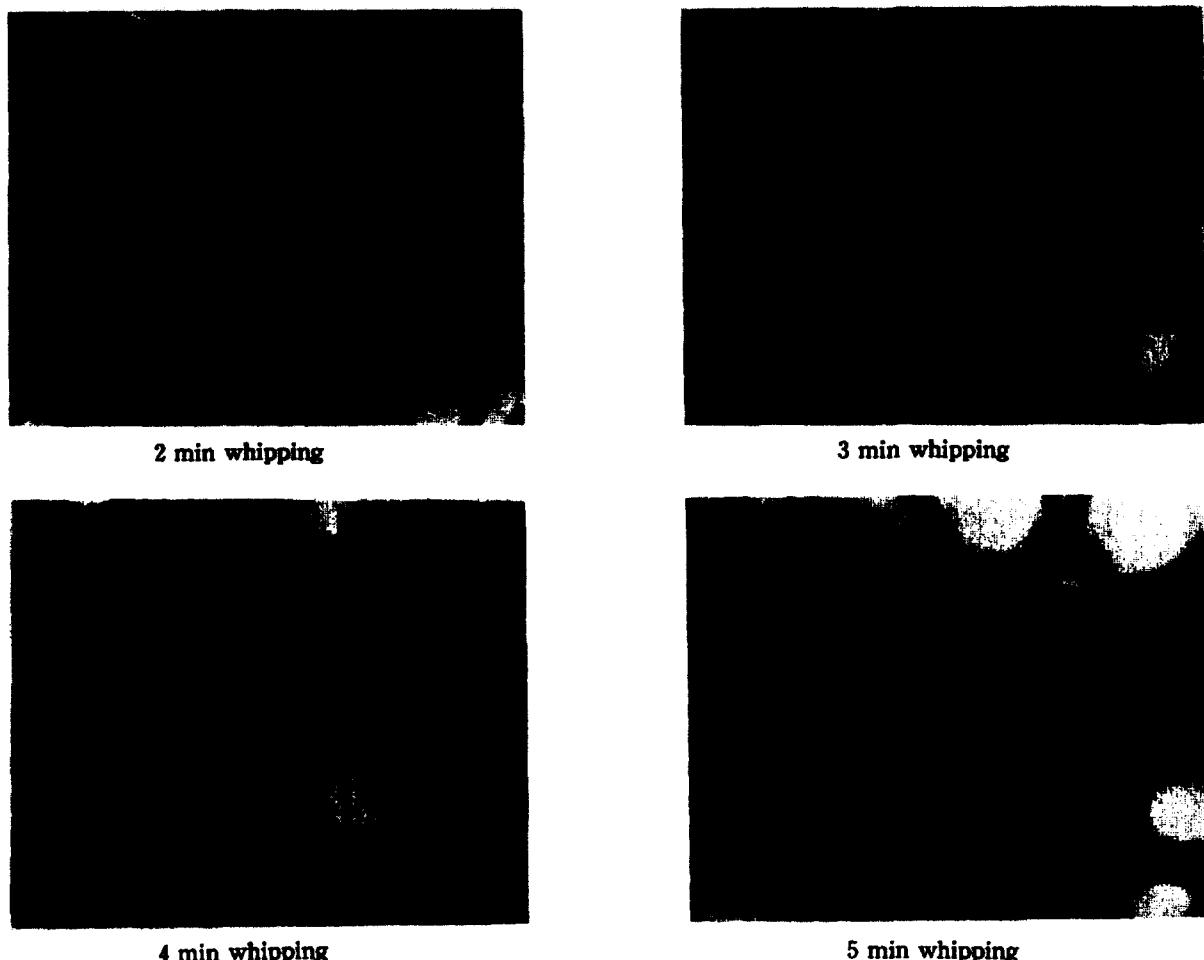


Fig. 7. Optical photomicrograph of whole egg foams containing 50% sugar ($\times 100$)

과 S_3 과 S_4 보다 더 부드러웠다. 같은 양의 기포를 첨가하였을 경우, 입자 크기에 따른 hardness 차이는 일정한 경향을 보이지 않았으나 대체적으로 100 mesh에 비하여 140 mesh로 제조된 약과의 hardness가 더 크게 나타났다. 이는 쌀가루의 입자가 작을수록 표면적이 커져서 쌀가루와 기포의 혼합물이 적어지기 때문인 것으로 사려된다.

전란기포를 60 g씩 첨가한 약과 S_7 과 S_8 은 동일한 양의 난백기포를 첨가한 약과 S_5 와 S_6 보다 더 부드러웠으며 밀가루로 만든 약과와 유사하게 hardness가 낮았다. 이는 난황의 lecithin이 기포의 안정성을 강화시키고 유지의 消泡작용을 억제하기 때문인 것으로 사려되며 川染^{13,21)}, 新井²²⁾의 cake에 관한 연구 결과와 일치한다.

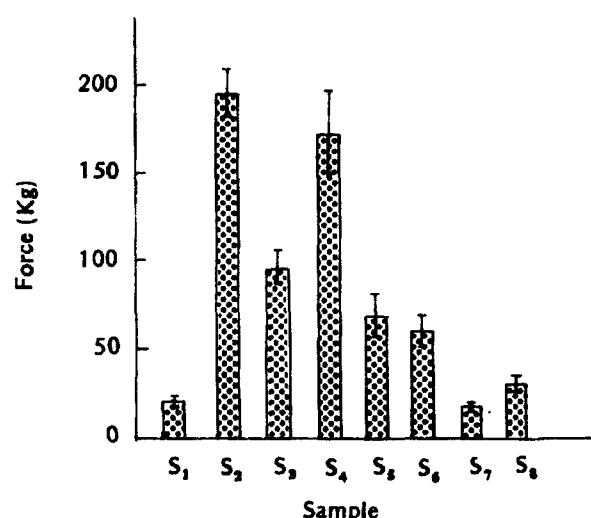


Fig. 8. Hardness of yackwa

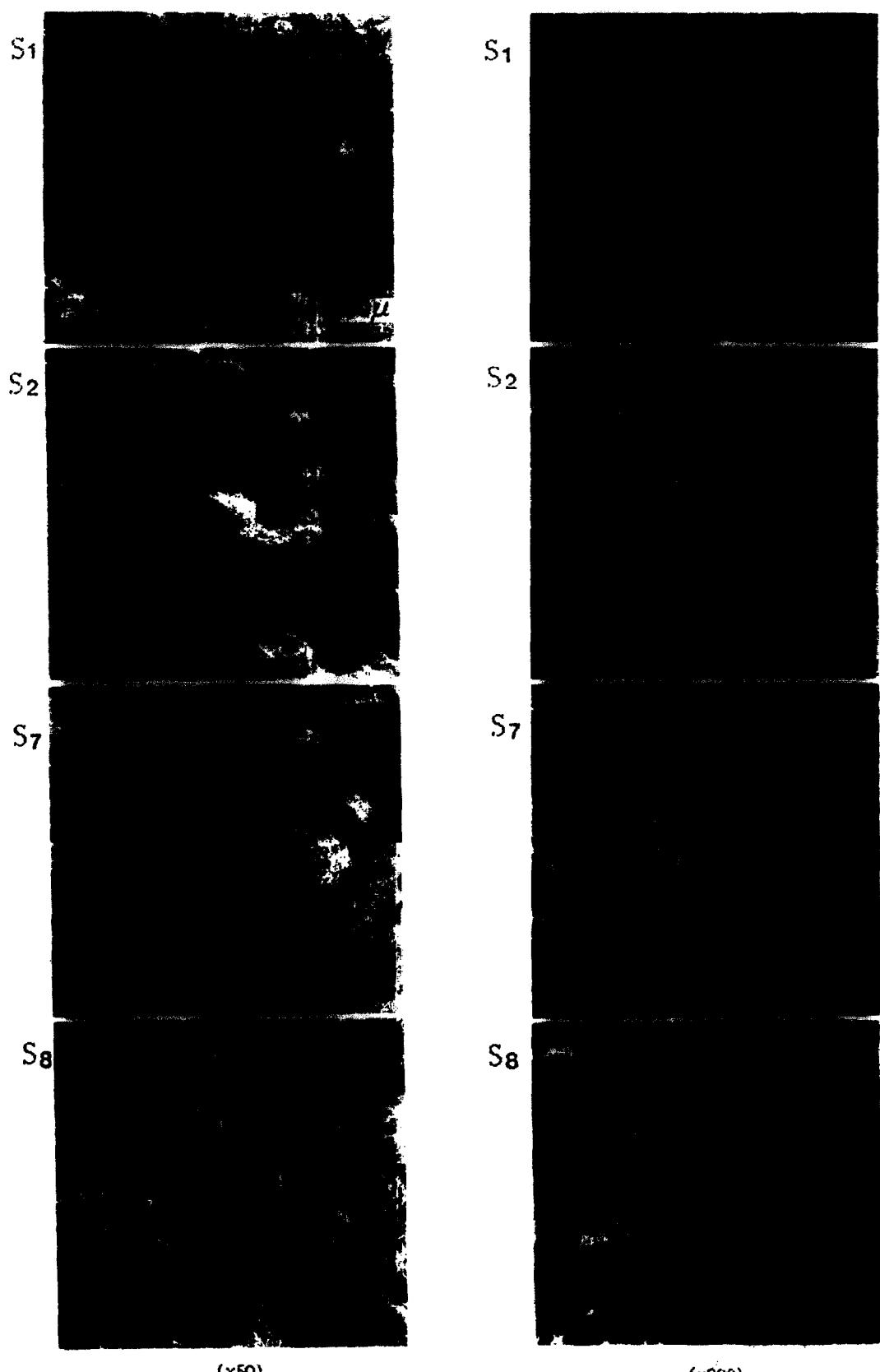


Fig. 9. Electric photomicrograph of yackwa

3. 약과의 구조

밀가루로 제조된 약과 S₁, 기포가 첨가되지 않은 쌀약과 S₂ 및 기포가 첨가되어 부드럽게 제조된 쌀약과 S₃과 S₈의 조직 상태를 전자 현미경에 의하여 관찰하였다 (Fig. 9).

S₁은 참기름 혼합에 의하여 형성이 억제된 gluten 망목구조가 튀김과정에서 크게 팽화되지 못한 채 많은 주름 형태의 구조를 이루면서 전분 사이에 부착되어 있는 것으로 보였다.

S₂에는 큰 기공들이 약간 존재하나 가열 후에도 쌀가루 입자가 팽화되지 않은 상태로 조직을 유지하고 있어서 hardness가 높게 나타난 것으로 보였다.

S₃에는 큰 쌀가루 입자가 계란기포의 계면에 둘러 쌓인 형태로 튀겨져 직경 약 0.3 mm의 다공질구조를 이루고 있었다. 이와 같은 다공질구조는 외부의 압력에 의해 쉽게 부서지게 되므로 기계적 측정시 hardness가 매우 낮은 결과를 나타내는 것으로 사려된다.

S₈에서는 S₃ 보다 작은 쌀가루 입자가 계란 기포에 흔입되어 작게 消泡된 기포와 消泡되지 않은 온전한 기포가 동시에 존재하는 상태로 튀겨져, S₃과 같은 큰 기공과 S₁과 같은 주름형태의 구조가 형성된 것으로 보인다.

batter내의 계란기포가 sponge cake을 다공질의 부드러운 조직으로 형성하게 하는 것과 같이^{12,23,24)}, 약과 제조를 위한 반죽의 경우에서도 계란기포의 첨가가 hardness 완화에 큰 효과를 보인 것으로 사려된다.

4. 약과의 색

계란기포를 첨가하여 hardness가 매우 완화된 쌀약과

S₅~S₈은 밀가루로 제조된 약과 S₁에 비하여 표면의 색이 현저한 차이를 보였다. 이에 이들 약과의 표면의 색을 Hunter's colorimeter로 측정한 결과는 Table 3과 같다.

S₅~S₈은 S₁보다 유의적으로 L값은 높게, a값은 낮게 나타났으며 ($p < 0.05$), b값은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 따라서 S₅~S₈은 진한 갈색으로 제조된 S₁에 비하여 연한 갈색으로 나타났다.

한편 난백기포를 첨가하여 제조한 약과 S₅와 S₆는 전란기포를 첨가하여 제조한 약과 S₇과 S₈보다 L값이 높았고, 100 mesh의 쌀가루로 제조된 약과 S₅, S₇은 140 mesh로 제조된 약과 S₆, S₈보다 a값이 낮아 더 연한 갈색으로 나타났다.

5. 관능검사

계란기포가 첨가되어 부드럽게 제조된 쌀약과의 선호도를 검토하고자 S₅·S₈에 대한 관능검사를 실시하였다

Table 3. Color of yackwa's surface

Sample	L	a	b
S ₁	29.08±0.61 ^a	8.93±0.06 ^c	16.03±1.44
S ₅	36.33±1.30 ^c	5.76±0.18 ^a	15.98±0.29
S ₆	36.45±0.10 ^c	6.79±0.41 ^b	17.10±0.74
S ₇	33.68±1.05 ^b	5.87±0.39 ^a	16.73±0.51
S ₈	35.30±1.27 ^c	7.09±0.50 ^b	16.70±0.62

Values are Mean ± SD.

Superscript a, b or c : Values with different alphabet within the same row were significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's test.

Table 4. Duncan's multiple range test of acceptance test

Characteristics	Sample				
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₅	S ₈
Appearance	0.00±0.00 ^c	0.47±1.81 ^d	-1.73±1.62 ^a	-0.67±1.63 ^b	-0.73±1.53 ^b
Texture	0.00±0.00 ^b	-1.60±0.99 ^a	-2.07±1.16 ^a	-0.53±1.41 ^b	0.00±1.41 ^b
Taste	0.00±0.00 ^b	-0.40±1.40 ^b	-0.86±1.85 ^a	-0.73±1.79 ^a	0.47±1.30 ^a
Flavor	0.00±0.00	-0.53±1.41	0.20±1.69	-0.53±1.46	0.27±1.16
Overall pref.	0.00±0.00 ^b	0.00±1.41 ^b	-0.93±1.71 ^a	0.27±1.16 ^a	0.33±1.17 ^c

Values are Mean ± SD.

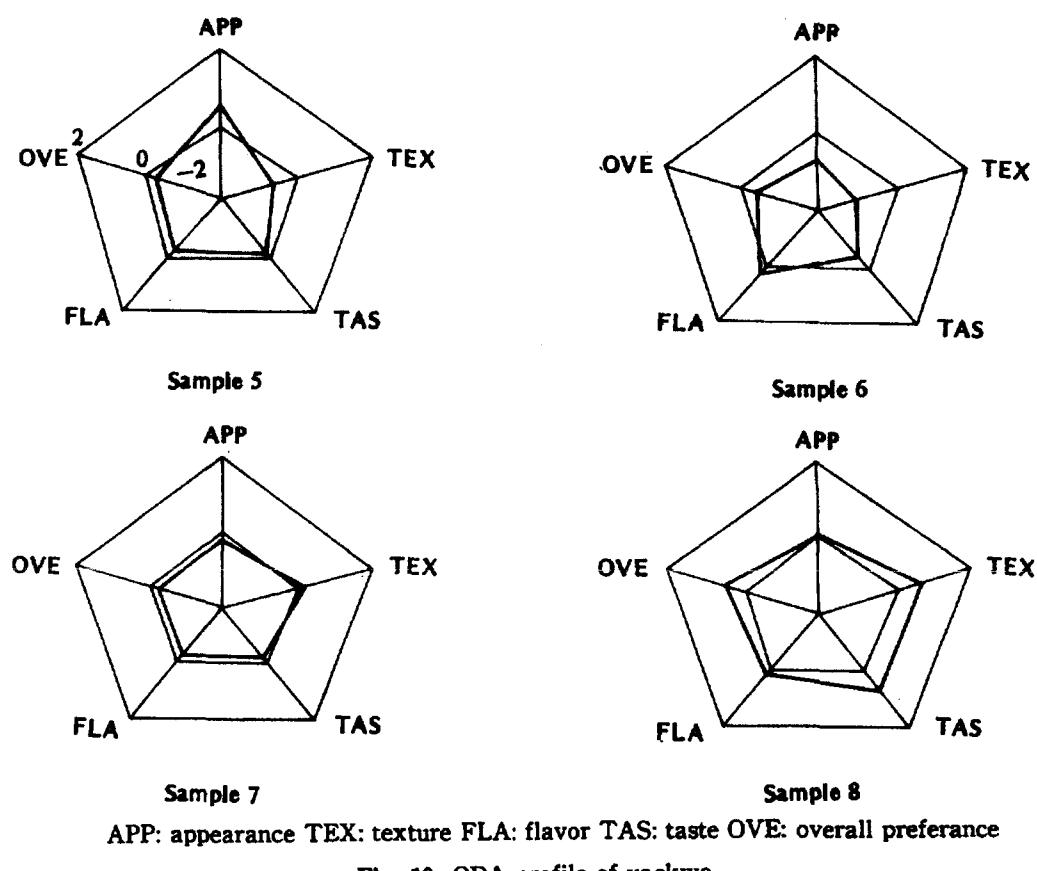
Superscript a, b or c : Values with different alphabet within the same row were significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's test.

Table 5. Duncan's multiple range test of discriminating test

Characteristics	Sample				
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Color	0.00±0.00d	-1.80±1.32a	-0.60±1.55c	-1.33±0.90b	-0.13±1.06d
Swelling	0.00±0.00b	-0.07±1.58b	-1.67±1.48a	0.13±1.81b	0.87±1.19b
Hole	0.00±0.00a	-1.73±1.44a	0.87±1.85b	-1.33±1.45a	1.53±1.19c
Lubricating	0.00±0.00b	0.67±1.18b	-1.20±0.94a	0.07±1.44b	-0.13±1.19b
Hardness	0.00±0.00c	1.47±1.60d	2.67±0.49d	-1.20±1.57a	-0.53±1.55b
Brittleness	0.00±0.00a	-1.20±1.32a	-1.53±1.73a	1.53±1.30c	0.93±1.49b
Viscosity	0.00±0.00c	-1.67±0.82a	-1.00±1.73b	-1.60±1.30a	-0.33±1.05b
Adhesiveness	0.00±0.00c	-1.40±1.36a	-0.47±1.81b	-0.87±1.64b	-0.27±1.22c
Fineness	0.00±0.00d	-1.27±1.33b	-1.87±1.25a	-1.27±1.24c	-0.27±1.36c
Sweetness	0.00±0.00b	-0.47±1.68b	-0.87±1.36a	0.33±1.45c	0.33±1.29c
Gusu	0.00±0.00b	0.20±1.42c	-0.87±1.64c	0.73±1.77c	1.00±1.52a
Greasy	0.00±0.00b	-1.00±1.52a	-1.00±1.60a	0.67±1.72c	-0.13±1.81b
Oily odor	0.00±0.00	0.20±1.61	-0.60±1.45	0.53±1.81	0.00±1.56

Values are Mean ± SD.

Superscript a, b or c : Values with different alphabet within the same row were significantly different at p < 0.05 by Duncan's test.



APP: appearance TEX: texture FLA: flavor TAS: taste OVE: overall preference

Fig. 10. QDA profile of yackwa

(Table 4와 Table 5).

약과의 외관은 밀가루로 제조된 S_1 이 가장 선호되었는데 ($p<0.05$), 이는 S_1 이 쌀약과보다 더 질게 갈변되었기 때문인 것으로 사려된다. 쌀가루로 제조된 약과 중에서는 균열이 적고 광택이 있는 S_8 가 가장 선호되었다 ($p<0.05$).

texture는 난백기포를 첨가한 쌀약과 S_6 , S_8 보다 전란기포를 첨가한 쌀약과 S_7 , S_8 이 선호되었다 ($p<0.05$). S_7 은 S_8 이나 밀가루약과보다 hardness가 낮았으나 입자의 결이 매우 거칠어서 (Table 5참조) texture가 선호되지 않은 것으로 사려된다. 이에 반해 S_8 은 다른 쌀약과보다 결, 점성 및 부착성이 좋았고, hardness도 낮아 밀가루약과와 유사하게 texture가 선호되었다. 이 결과는 기존 연구된 쌀약과의 texture선호도보다 높은 결과를 보였는데 계란 기포의 첨가가 쌀약과의 hardness를 완화시켰기 때문인 것으로 사려된다.

taste와 **flavor**도 S_8 이 쌀약과 중에서 가장 선호되었고, 밀가루약과보다 더 선호되었는데 유의적인 차이는 **taste**에서만 나타났다 ($p<0.05$). 쌀약과가 밀가루약과보다 더 선호된 것은 쌀 특유의 구수한 맛에 의한 것으로 사려되어지며 이런 경향은 기존 연구결과⁶⁾와 동일하였다.

종합적인 선호도는 Fig. 10에서와 같이 S_8 이 유의적으로 ($p<0.05$) 가장 높았다. 이는 S_8 이 SEM에서 관찰되었듯이 밀가루약과와 유사한 조직구조를 이루고 있어서 부드럽고 결이 고운 食感을 느낄 수 있게 하며 특유의 구수한 맛과 냄새가 좋은 **taste**와 **flavor**를 형성하였기 때문인 것으로 사려된다.

IV. 결 롬

기존 쌀약과의 hardness를 감소시키기 위하여 입자도, 기포 첨가를 달리한 쌀약과를 제조하여 밀가루약과와 hardness를 비교하고 약과의 구조를 관찰하였으며 관능검사에 의한 선호정도를 검토하였다.

1. 계란의 기포는 난백의 경우 2분간 전란의 경우 3분간 교반한 것이 消泡量이 가장 적어 안정한 기포로 나타났다.

2. hardness는 전란기포를 60g 첨가하여 제조한 쌀약과 S_7 , S_8 이 밀가루약과 S_1 과 유사한 정도로 낮게 나타났다.

3. SEM에 의하여 약과의 조직을 관찰한 결과 100 mesh의 쌀가루로 제조된 약과 S_2 와 S_7 은 쌀가루 입자가 팽창되지 않은 상태로 존재하였고, 기포가 첨가되지 않은 S_2 에 비하여 전란기포가 첨가된 S_7 은 쌀입자들 사이에 큰 기공을 많이 형성하고 있었다. 140 mesh의 쌀가루에 전란기포가 첨가된 S_8 은 밀가루로 제조된 약과 S_1 의 조직과 유사한 많은 주름형태의 구조를 나타냈다.

4. 쌀약과의 색은 밀가루약과의 색에 비하여 유의적으로 L값이 높았으나 a값은 낮은 결과를 보였으며, b값은 유의차가 없는 것으로 나타나 밀가루약과보다 옅은 갈색을 나타냈다.

5. 관능검사의 결과 S_8 은 밀가루약과보다 종합적인 선호도가 더 높았으며, 기존 연구된 쌀약과의 선호정도보다 더 높게 나타났다. 따라서 140 mesh 쌀가루에 전란기포를 첨가하여 약과를 제조하면, 기존 밀가루약과보다 더 바람직한 약과가 제조될 가능성이 시사되었다.

참 고 문 헌

- 1) 윤서석, 한국 식품사 연구, 신광출판사, 213, 1990.
- 2) 강인희, 한국 식생활 풍속, 삼영사, 196, 1984.
- 3) 조신호, 이효지, 약과문화의 변천에 관한 문헌적 고찰, 한국식문화학회지, 2(1):33, 1987.
- 4) 이효지, 윤서석, 한국식문화학회지, 1(3):197, 1986.
- 5) 정준자, 단국대학교 논문집 제 7 집, 540-542, 1972.
- 6) 김주희, 이경희, 이영순, 쌀을 이용한 약과의 조리과학적 연구, 한국조리과학회지, 7(2):41, 1991.
- 7) William J. Stadelman, Owen J. Cotterill, Egg Science and Technology, AVI Publishing Company, INC, 187, 1973.
- 8) Helen Charley, Food Science, John Wiley & Sons, Inc, 329, 1982.
- 9) 岸明淑, 吉松藤子, 卵白の泡の動的安定性について, 日本家政學會誌, 33(9):457, 1982.
- 10) 田名部尚子, 卵の食品機能特性と調理利用學について, 調理科學, 23(3):228, 1990.
- 11) 栗津原宏子, 全卵の泡立ち試験, 日本家政學會誌, 40(10): 877, 1989.
- 12) I.S. Shepherd and R.W. Yoell, Food Emulsion (S. Friberg, ed.) Marcel Dekker, New York, 220, 1976.
- 13) 川染節江, 田村江, 中尾アリ子, 山野善正, バタースポンジケーキの氣泡保持に及ぼす卵黄の効果, 日本家政學會誌, 40(4):279, 1989.
- 14) 村田安代, 岡本純代, 茂木文枝, 小林トシ, 寺元芳子, 鶏卵の泡立て方の相違がケーキの品質に及ぼす影響に

- について, 日本家政學會誌, 37(3):163, 1986.
- 15) 이혜수, 이효자, 우경자, 약과에 관한 연구, 대한 가정학회지, 9(1):23, 1971.
- 16) 村田安代, 岡本純代, 小林トミ, 寺元芳子, 卵白の泡だてケーキの性状について(第1報), 日本家政學會誌, 36(3):151, 1985.
- 17) 北島直文, 土井悦四郎, 泡沫の物性, 日本食品工業學會誌, 34(8):549, 1987.
- 18) 松元文子, 調理學, 光生館, 162, 1982.
- 19) Judith A. Abbot, Sensory Assessment of Food Texture Food Technology, Jan, 40, 1972.
- 20) Haward Moskowitz, Applied Sensory Analysis of foods. Vol. 1, CRC PRESS, 89, 1988.
- 21) 川染節江, 山野善正, バタースポンジティーのケクスチャに及ぼす 卵黄含量および膨化剤の影響, 日本家政學會誌, 40(2):151, 1989.
- 22) 新井映子, 伊東清枝, 卵黄泡沫の膨化がスポンジケーキの品質におよぼす影響, 日本家政學會誌, 42(2):161, 1991.
- 23) 越智知子, 木村利招, 相良康重, バタースпонジケーキバッターとそのケーキの構造, 日本家政學會誌, 42(4):347, 1991.
- 24) 越智知子, スポンジケーキ, 調理科學, 22(4):272, 1989.