

## 쌀가루의 특성에 따른 스펀지 케이크의 제빵성

김 명 애

동덕여자대학교 식품영양학과

### Effect of Different Kinds of Rice Flours on Characters of Sponge Cake

Myoung-Ae Kim

*Dept. of Food and Nutrition, Dongduck Women's University*

#### Abstract

This experiment was carried out in order to investigate effect of rice varieties, milling methods and particle sizes of rice flours on characters of sponge cake.

The expansion height of batters peaked from 14 to 18 minutes during baking for 34 minutes at 150°C, and then was gradually decreased. The decrease in the height ranged from 6 to 50% compared to the expansion peak of batters at one day after baking.

The inner temperature of the batters showed a tendency to increase slowly and was greatly increased for 8 to 10 minutes. The highest temperature was 94 to 96°C in 24 to 26 minutes during baking.

The volume of the rice cake was not affected by the particle sizes of the rice flours and milling treatment, and ranged from 89 to 95% compared the volume of wheat cake. Therefore, this result indicated the great possibility baking sponge cake used with rice flours.

The baked sponge cake by the hydrated flours showed lower strength than that by the non-hydrated rice flours without correlation with kinds and particle sizes of rice flours, and there were not significant differences in the cohesiveness of the cakes.

The sponge cake of the hydrated rice flour of Taebaek variety was generally superior in texture and taste to the cake of wheat flour as the result of sensory evaluation.

량이 급속히 감소됨에 따라 쌀의 수요 개발 및 소비확대  
책 마련은 시급해 지고 있다.

#### I. 서 론

최근 쌀 증산과 식습관의 변화로 연간 1인당 쌀 소비

쌀은 주류나 떡류등에 일부 소비되었을뿐 대부분이 밥  
의 형태로 주식으로서 이용되어 왔다. 시판 또는 개발  
연구중에 있는 쌀 가공식품에는 라면·국수류, 밥류, 죽

류, 음료류, 스낵류, 과자·빵류, 주류등이 있다. 주류는 대량의 쌀소비가 가능하지만 수요가 국한되어 있으며, 국수류나 밥류, 죽류등은 전통식의 형태라고 볼 수 있다. 이에, 사회 변화와 식생활의 양식화 비율이 높아지면서 빵류의 소비가 증가하고 있는 점을 감안하여, 본 연구는 미분 원료 스펀지 케이크의 제조에 대한 적용성을 검토하였다.

스펀지 케이크의 일반적인 원료배합은 밀가루, 설탕, 계란으로서 난백의 거품성을 이용하여 만들며, 유지는 거의 무첨가하거나 소량 첨가하게 된다<sup>1)</sup>. 따라서, 밀가루를 이용한 스펀지케이크의 제조 특성 및 품질에 관한 연구는 많지만, 미분 원료로 하여 건식가열에 의해 스펀지 케이크를 제조한 연구 실험결과는 극히 적다<sup>2-4)</sup>. 국내에서는 쌀가루공식품개발을 위해 제분 방법에 따른 미분 특성이나 발효음료, 식빵, 제면에 대한 응용 연구가 된 바 있다<sup>5,6)</sup>. Gluten 형성이 불가능한 미분의 특성면에서 볼 때, 이들의 연구결과, 밀가루에 대해 10~30%의 저비율로 미분을 첨가해야만 제빵성이 있었다고 한다. 반면에 스펀지 케이크는 밀가루내의 gluten의 점탄성에 크게 지배를 받지 않는 것이기 때문에, 미분으로의 제조가능성을 기대해 볼 수 있을 것이다. 또한, 밀가루 제품에 대해 알려지 반응을 보이는 사람에게는 밀가루 혼합분의 이용은 불가능하며 밀가루 이외의 가루를 사용한 식품에 의존해야만 한다.

케이크의 팽화율이나 물성은 원료 가루의 기능특성에 크게 영향을 받는데, 쌀가루의 수화처리에 의하여 빵이나 케이크의 조직과 체적이 개선된다고 한다<sup>7-9)</sup>. 따라서, 본 연구는 미분의 품종, 입도, 수화처리가 건식가열한 스펀지 케이크의 제품성에 미치는 영향을 연구 검토하여 식생활 변화에 부응하는 미분활용방안의 하나로 제시하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

농촌진흥청으로부터 한강(찰벼), 추청(일반벼), 태백(통일벼)등 3품종의 쌀을 입수하여 실험재료로 사용하였다. 쌀가루는 건식(D)과 습식(S) 방법으로 제조하였으며, 미분의 입도에 따라 쌀가루 전체(W), 60 mesh(60), 100 mesh(100)로 각각 나누어 준비하였다. 건식 제분은 쌀품종별로 단순히 빵아 만든 쌀가루 전체를 각

각 한강 D-W(이하, Hangang D-W), 추청 D-W(이하, Chuchung D-W), 태백 D-W(이하, Taebaek D-W)로 하였다. 한강품종을 제외한 추청과 태백은 수화처리를 하여 쌀가루를 준비하였다. 즉, 쌀을 2시간 수침하여 건진다음 빵아 40°C에서 24시간 건조시키고, 다시 빵아서 쌀가루 전체를 각각 추청 S-W(이하, Chuchung S-W), 태백 S-W(이하, Taebaek S-W)로 하였다. 한편, 60 mesh와 100 mesh의 sieve를 사용해서 태백을 입도별로 구분한 다음, 각각, 태백 D-60(이하, Taebaek D-60), 태백 S-60(이하, Taebaek S-60), 태백 D-100(이하, Taebaek D-100), 태백 S-100(이하, Taebaek S-100)으로 하였다. 밀가루(이하, Wheat, 중력소맥분, 대한 제분), 계란, 설탕(가는 정백당, 제일제당)은 시판의 것을 사용하였다.

### 2. 케이크의 제조

케이크의 배합은, 밀가루원료의 케이크의 경우<sup>10)</sup>를 참고로 하여 쌀가루 70g, 난백 70g, 난황 35g, 설탕 70g으로 하였다. 케이크는 난백, 난황, 설탕을 보울에 함께 넣고 전동거품기(Scovill Mfg. Co., M-110, USA)의 whip로 8분간 거품을 낸후, 가루를 넣어 30초간 전동거품기의 fold로 섞어 주었다. 케이크 반죽 200g을 직경 16cm의 케이크 팬에 담아 150°C에서 34분간 구어 케이크의 시료로 사용하였다.

### 3. 반죽의 비중과 체적

케이크의 반죽을 조성한 직후, 일정용기에 담아 중량을 측정하고, 동일 용기내의 물의 중량을 기준으로 비중과 단위 중량당(100g) 체적을 산출하였다.

### 4. 굽는 과정과 구운후의 높이 증감 및 내부 온도의 변화

케이크 팬의 중앙에 1mm 간격으로 눈금을 그은 꼬치를 꽂아 두고, 34분간 굽는 동안의 높이 증감을 2분 간격으로 측정하였다. 구운후 10분, 1일후의 높이 변화도 측정하였다. 구운후 10분, 1일후의 높이 변화도 측정하였다. 또한 반죽의 중심부에 온도계의 수은주가 오도록 설치하고 굽는 동안의 내부 온도의 변화를 2분 간격으로 측정 비교하였다.

### 5. 케이크의 체적과 팽화율

케이크는 구운후 1일간 방냉하여 菜種法<sup>10)</sup>으로 체적을 측정하였다(B). 최종의 케이크의 체적(B)을 굽기 직전 반죽의 체적(A)으로 나누어서 반죽의 단위 중량당 (100g) 케이크의 팽화율(B/A)로 나타내었다.

### 6. 케이크의 물리적 측정

케이크의 높이 중앙 부분을 1.7cm 두께로 등글게 잘라내어 2등분한 다음 물성을 측정하였다. Texturometer (Sun Kagaku Co., Ltd., M-1137, Japan)는 table speed 30 mm/min, chart speed 120 mm/min, recoder range 200 mV (Graphtec SR 6321), clearance 4.5 mm,  $\phi$  20 mm의 원판형 plunger를 장착하여 경도와 응집성을 4회 반복 측정하였다<sup>10,11)</sup>.

### 7. 케이크의 관능검사

케이크는 구운후 1일간 방냉하고 균등하게 절단하여 관능검사의 시료로 사용하였다. 동덕여자대학교 식품영양학과 3, 4학년으로 구성된 10명의 관능검사원을 훈련시켜 케이크의 품질을 평가 하였다. 케이크의 관능평가에 대한 Hunter의 점수표를 참고하여 Table 1과 같이

Table 1. Score card for cakes

Qualities	Values	Qualities	Values
Size of cells		Tenderness	
Large	3	Very tender	6
Medium	10	Tender	10
Small	3	Slightly tender	8
Very fine	3	Tough	3
Compact	1	Coarse	3
Distribution of cell		Sticky	
Uniform	6	Moisture	
Irregular	4	Moist	10
Tunneled	2	Dry	5
Distorted	2	Wet	2
Crumb characteristics		Taste	
Velvety	10	Excellent	10
Slightly harsh	8	Good	8
Very harsh	2	Borderline	5
		Poor	3
		Very poor	1

케이크의 특성, 즉, 기공의 크기, 기공의 분포, 촉감, 입안에서의 저작감, 습기, 맛등의 항목중 적합한 표현에 표시하게 한 다음, 점수로 환산하여 비교 분석하였다<sup>12)</sup>.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 굽는 과정과 구운후의 시간에 따른 반죽과 케이크의 높이 변화

Table 2는 굽는 과정과 구운후 방냉에 따른 반죽 및 케이크의 경시적 높이변화를 나타내고 있다. 150°C에서 34분간 케이크를 굽는 동안 높이의 변화가 최대에 도달했던 것은 14~18분경이었다. 높이의 변화가 큰 시료는 Wheat, Taebaek D-W, Taebaek D-100, Taebaek D-60 등을 33~38mm이었다. 습식제분의 Taebaek S-W, Chuchung S-W, Taebaek S-60, Taebaek S-100은 높이의 변화가 낮았다. Wheat는 가장 커서 38mm이었는데 이는 gluten의 점탄성 때문인 것으로 보인다.

반죽의 높이에 대하여 구운지 1일 경과된 케이크의 높이는 Taebaek D-W > Chuchung S-W > Taebaek D-60의 순으로 컸으나 최고 높이의 6~50% 정도로 감소하였다. Hangang D-W, Taebaek D-100은 6%에 불과하여 굽기전 반죽의 높이와 거의 차이가 없었다.

### 2. 굽는 과정중 반죽 내부의 온도 변화

반죽 내부의 온도 상승은 가열 시간의 경과와 함께 서서히 증가하기 시작하여 24~26분후에 최고 온도인 94~96°C에 이르렀다(Table 3). 입도의 차이에 따른 내부온도의 변화에는 뚜렷한 경향을 나타내지 않았다. 그러나, 쌀의 침지처리 유무에 따라 반죽내부의 온도 상승이 다소 달랐다. 즉, Taebaek의 경우를 보면, 가열중 반까지의 과정에서 습식제분은 건식제분보다 온도상승 폭이 낮았으며, 최고 온도도 습식제분으로 만든 반죽은 모두 94°C로서 건식제분의 것보다 1~2°C가 낮았다. 34분간 굽는 동안 온도상승율이 가장 컸던 시간은 굽기 시작 8~10분경이며 이때의 온도는 60°C전후로서 쌀의 호화개시온도<sup>5,13)</sup>에 해당하는 온도이었다.

### 3. 반죽의 비중과 케이크의 팽화량

반죽의 비중은 0.32~0.38로서 미분의 입도가 작을수록 비중이 다소 낮은 경향이 있었으나 시료간의 큰 차이는 없었다(Table 4).

Table 2. Changes on height of batters and cakes at different times during baking and after baking

Sample	Baking time																Time after baking			
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	10	60x24 (min)
Wheat	0	1	3	6	12	18	23	29	35	38	38 <sup>1)</sup>	37	37	36	35	33	33	33	13	8 (21) <sup>2)</sup>
Hangang D-W	0	2	4	7	13	18	23	27	30	31	30	28	27	26	25	23	22	20	16	2 (6)
Chuchung D-W	0	1	3	6	11	19	24	29	31	31	29	28	26	24	22	21	20	18	13	9 (29)
Chuchung S-W	0	2	5	9	13	16	20	23	24	24	24	24	24	23	22	22	21	20	14	12 (50)
Taebaek D-W	0	2	3	6	11	16	24	27	32	34	32	31	30	29	28	27	25	25	15	13 (38)
Taebaek S-W	0	3	4	9	14	19	24	25	25	24	23	23	22	21	20	20	18	10	7 (28)	
Taebaek D-60	0	1	5	8	12	18	24	29	33	32	32	31	31	30	29	27	27	13	11 (33)	
Taebaek S-60	0	1	3	7	10	13	18	22	23	23	22	22	21	20	20	19	17	9	7 (30)	
Taebaek D-100	0	1	3	6	11	16	22	28	32	34	33	32	31	30	29	28	27	5	2 (6)	
Taebaek S-100	0	1	3	6	10	14	18	21	22	23	23	23	22	22	20	20	19	18	10	9 (39)

1) Underlines represent maximum height.

2) (final height of cake / maximum height of batter) X 100.

한  
울  
은

한국식품과학회지

Table 3. Changes on inner temperature of batters during baking

Sample	Baking time																	
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
Wheat	25	29	35	42	56	69	79	86	91	93	95	96	96	96	96	96	96	96
Hangang D-W	28	32	37	46	57	70	79	83	87	91	93	95	96	96	96	96	96	96
Chuchung D-W	26	28	32	40	50	64	76	80	85	89	92	94	95	96	96	96	96	96
Chuchung S-W	26	30	40	48	58	70	79	86	90	92	92	93	94	94	94	94	94	94
Taebaek D-W	26	32	36	44	53	66	76	82	87	90	92	94	96	96	96	96	96	96
Taebaek S-W	26	30	34	42	53	65	75	81	86	90	92	94	94	95	95	94	94	94
Taebaek D-60	26	29	34	44	52	66	76	82	86	90	92	94	95	96	96	96	96	96
Taebaek S-60	27	28	31	38	44	54	67	75	81	87	91	92	94	94	94	94	94	94
Taebaek D-100	26	28	31	39	50	61	72	80	85	88	92	94	95	96	96	96	95	95
Taebaek S-100	26	28	31	36	46	59	70	78	87	90	92	94	94	95	94	94	94	94

Table 4. Specific gravity of batters and expansion of cakes on rice flours

Sample	Specific gravity	Batter volume <sup>1)</sup> (A)	Cake volume <sup>1)</sup> (B)	Expansion ratio (B/A)
Wheat	0.36	278	418 (100)	1.5
Hangang D-W	0.37	271	335 ( 80)	1.2
Chuchung D-W	0.33	303	375 ( 90)	1.2
Chuchung S-W	0.38	263	380 ( 91)	1.4
Taebaek D-W	0.37	271	378 ( 90)	1.4
Taebaek S-W	0.32	313	383 ( 92)	1.2
Taebaek D-60	0.33	303	383 ( 92)	1.3
Taebaek S-60	0.33	303	370 ( 89)	1.2
Taebaek D-100	0.32	313	378 ( 90)	1.2
Taebaek S-100	0.33	303	398 ( 95)	1.3

1) ml per 100 g batter.

100g의 반죽에 대한 케이크의 체적은 제분방법이나 미분의 입도에 따른 차이가 없이 Wheat의 체적을 100으로 환산하였을때 89~95로서 Wheat 케이크에 상응할 정도의 팽화를 나타내었다. 특히, Taebaek S-100은 95로서 가장 높았다. Fig. 1에서도 나타난 바와 같이 각 시료별 케이크의 단면은 Hangang D-W만이 중앙 부위가 움푹하게 수축되었을뿐 다른 시료들은 모두 Wheat와 같은 모양을 유지하고 있었다. 한편, 반죽의 체적에 대한 케이크의 체적, 즉, 팽화율은 1.2~1.4로서 시료간의 차이가 없었으며 Wheat의 1.5와도 큰 차이를 보이지 않았다. 밀가루의 입도에 따른 스펀지 케이크의 팽화에 관한 武田<sup>11)</sup>의 보고에서도 제조된 최종 케이크의 팽화율은 입도의 영향을 거의 받지 않았다고 한다.

팽화도면에서 볼때, Hangang D-W를 제외한 기타 미분들은 케이크 원료 가루를 100% 미분으로하더라도 케이크의 조직형성이 가능하였다.

#### 4. 기계적 측정방법에 의한 케이크의 경도와 응집성

Table 5는 케이크의 물리적 특성을 측정하기 위하여 texturometer를 이용하여 시료 케이크의 동일 부위에 2회의 압착을 가한 다음 나타나는 peak로부터 경도와 응집성을 구한 결과이다.

미분의 종류, 미분의 입도에 무관하게 습식제분의 케이크가 건식제분의 것보다 경도가 낮았다. Wheat와 같은 정도의 경도를 갖는 케이크는 Chuchung D-W, Taebaek D-W, Taebaek D-60이었다. 山崎<sup>3)</sup>에 따르면 steamed sponge cake의 경우 미분에 30%의 밀가루

Table 5. Hardness and cohesiveness of cakes with texturometer analysis

Sample	Hardness <sup>1)</sup> (g)	Cohesiveness <sup>2)</sup>
Wheat	72.0	0.889
Hangang D-W	60.8	0.792
Chuchung D-W	70.8	0.775
Chuchung S-W	56.4	0.739
Taebaek D-W	72.0	0.831
Taebaek S-W	52.8	0.772
Taebaek D-60	73.2	0.772
Taebaek S-60	50.4	0.772
Taebaek D-100	53.2	0.783
Taebaek S-100	49.2	0.780

1) Hardness : height of 1st peak.

2) Cohesiveness : 2nd peak area / 1st peak area.

를 첨가하면 미분만의 것보다 경도는 다소 크지만 팽화율이 높고 식미가 좋아질 수 있다고 한다.

응집성은 Taebaek D-W가 0.831로서 Wheat의 0.889에 근사했으며, 나머지 시료들은 0.772~0.792로서 시료구간의 차이는 보이지 않았다.

#### 5. 케이크의 관능검사

Table 6과 Fig. 1에서와 같이 케이크의 기공의 크기나 분포등 조직형성에 있어서는 미분의 종류, 미분의 처리방법, 미분의 입도에 따라 뚜렷한 차이를 찾아 볼 수 없었다. 그러나, 김촉, 저작감, 습기, 맛면에서는 전반적으로 건식제분보다는 습식제분의 케이크가 양호하였다.

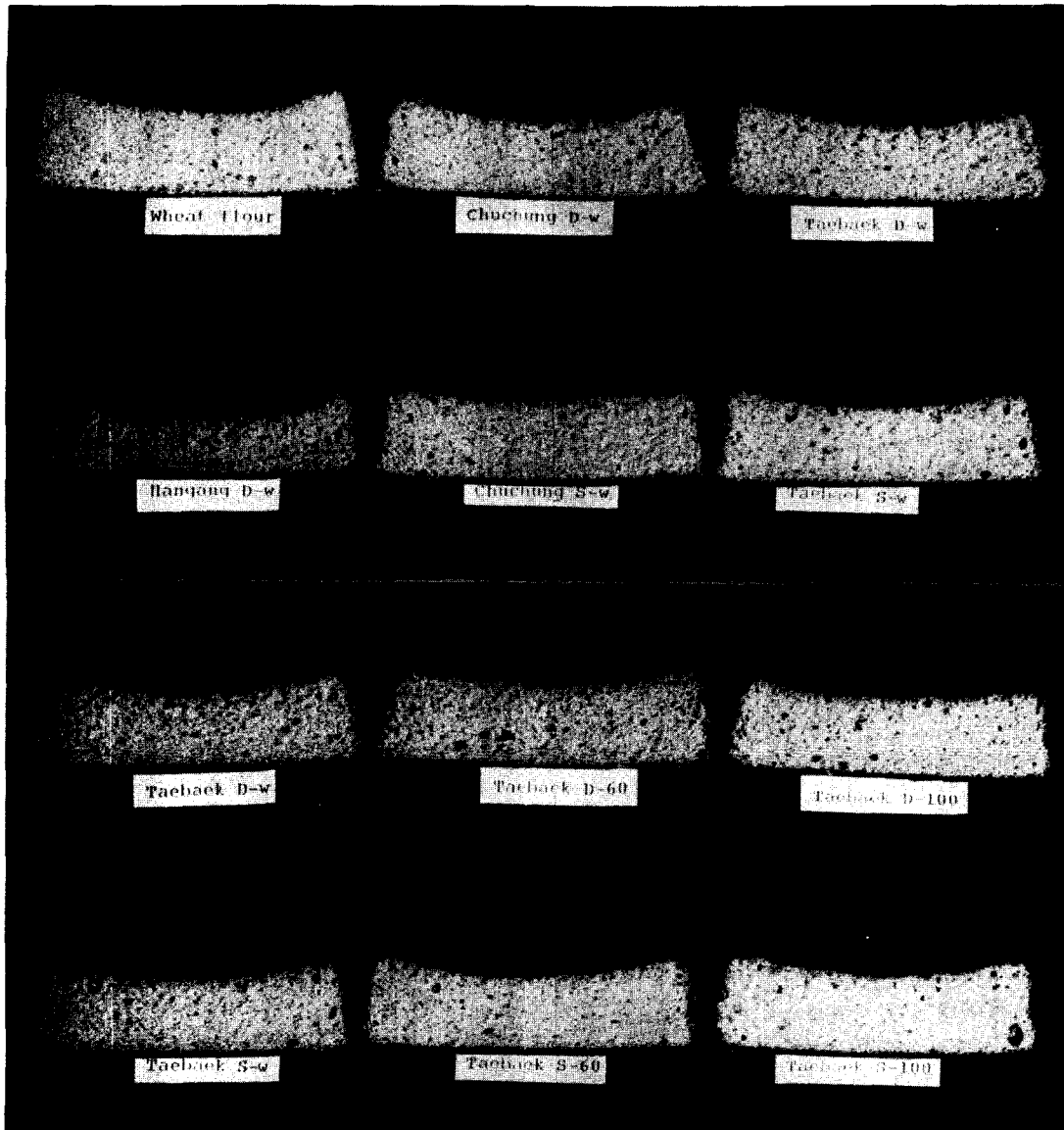


Fig. 1. Vertical sections of rice cakes with different flour

이들 각각의 특성에 대한 평균값을 각 시료별로 종합하면 Taebaek S-W, Taebaek S-60, Taebaek S-100은 Wheat 케이크의 40.8 보다도 높은 41.4~43.4로서 습식처리한 미분으로 만든 스펀지 케이크 품질이 우수한 것으로 나타났다. M.M. Bean<sup>9)</sup>의 실험 결과에서도 수화처리에 의하여 layer-cake의 식감, 팽화율, 외관, 색등이 개선되었다고 한다. 본 실험의 관능평가에서는 amylopectin 함량이 높은 Hangang 이나 Chuchung 보

다는 amylopectin 함량이 낮은 Taebaek이, 건식제분보다는 습식제분으로 제조된 케이크가 관능검사의 결과 품질이 우수하였다.

이상의 결과로 미루어 보아, Hangang D-W를 제외한 기타 미분들은, 스펀지 케이크 제조시 원료가구를 100% 미분으로 하더라도 케이크의 조직형성이나 팽화율이 밀가루 스펀지 케이크의 것과 비교하여 차이를 보이지 않았다. 더우기, 관능평가 결과, 미분 입도에는 관

Table 6. Sensory evaluation of several characteristics for rice flour cakes

Sample	Characteristics						Mean total
	Size of cell	Distribution of cell	Crumb characteristics	Tender-ness	Moisture	Taste	
Wheat	2.3a <sup>1)</sup>	4.9abc	9.8c	8.5c	8.0bc	7.3c	40.8
Hangang D-W	7.7bc	3.8a	8.4bc	4.3ab	4.0a	4.1ab	32.3
Chuchung D-W	6.9bc	5.3bc	8.2bc	3.0a	4.3a	3.0a	30.7
Chuchung S-W	5.6abc	5.5bc	8.9bc	6.9bc	5.1ab	3.0a	35.0
Taebaek D-W	5.3abc	5.3bc	6.0a	3.0a	6.3abc	4.4ab	30.3
Taebaek S-W	8.4c	5.3bc	9.5bc	6.0bc	6.9abc	5.4b	41.5
Taebaek D-60	4.6ab	4.8abc	6.5a	4.9ab	6.9abc	4.0ab	31.7
Taebaek S-60	7.7bc	5.8c	9.1bc	6.4bc	8.8c	5.6bc	43.4
Taebaek D-100	6.1bc	4.5ab	8.0b	6.1bc	6.3abc	4.3ab	35.3
Taebaek S-100	6.1bc	4.9abc	9.3bc	6.8bc	7.2bc	7.1bc	41.4

1) Same letters represent non-significant differences at 5% level by Duncan multiple range test.

계없이 습식제분의 Taebaek 으로 제조된 케이크의 품질이 우수한 것으로 나타나, 습식제분으로서 amylopectin 함량이 낮은 미분은 밀가루로 만든 케이크보다도 우수한 품질의 케이크를 만들 수 있는 것으로 나타났다.

#### IV. 요약

미분의 품종별(한강 찰벼, 추청 일반벼, 태백 통일벼), 제분 방법별(건식제분, 습식제분), 입도별(whole, 60 mesh 이상, 100 mesh 이상) 등 미분의 특성이 스펀지 케이크의 제빵성에 미치는 영향을 조사하였다.

150°C 에서 34 분간 굽는 동안 반죽의 높이는 14~18 분경 최대에 달했으며 그후 점차 감소하였다. 구운지 1 일후 케이크의 높이는 반죽의 최대높이의 6~50%로 감소하였다.

굽는 과정중 반죽 내부의 온도는 서서히 증가하여 8~10 분경 그 증가율이 가장 컸으며, 이때의 온도는 60°C 전후이었다.

100 g의 반죽으로 만든 케이크의 체적은 제분 방법이나 미분의 입도에 따른 차이가 없이 밀가루로 만든 케이크 체적 100에 대하여 89~95로서 미분 100% 케이크 제조가 가능하였다. 한강의 체적은 80으로서 구운후 수축이 심하였다.

케이크의 경도는 미분의 종류, 미분의 입도에 무관하

게 습식제분의 케이크가 건식제분의 것보다 낮았다. 태백의 건식제분 100 mesh로 제조된 케이크의 경도와 응집성은 밀가루 스펀지 케이크에 근사하였다.

케이크의 관능검사 결과 texture나 맛면에서 전반적으로 건식제분보다는 습식제분의 케이크가 월등히 우수하였다. 특히, amylopectin 함량이 낮은 태백의 습식제분으로 제조된 케이크는 미분의 입도와는 관계없이 밀가루로 만든 것보다 관능평가 결과가 우수하였다.

#### 참고 문헌

- 1) 松井宣也, 케-키 연구의 現況, 調理科學, 18(4):203, 1985.
- 2) Bienvenido O. Juliano, Rice: Chemistry and Technology, 2nd, ed., Baking Flours, Minnesota, pp. 548-553, 1985.
- 3) 山崎清子, 坂口志津子, 米粉の調理に関する研究-蒸しカステラについて, 日本家政學雜誌, 21(6):376, 1970.
- 4) 山崎清子, 坂口志津子, 米粉の調理に関する研究-バター-케-키について, 日本食品工業學會誌, 18(11):6, 1971.
- 5) \_\_\_\_\_, 쌀가공식품개발 연구사업 보고, 농수산물 유통공사, 종합식품연구원, 1987.
- 6) 이 춘영등, 쌀 및 복합분의 물리적 성질 및 제빵 시험, 한국식품과학회지, 11(2):252, 1979.
- 7) W.T. Yamazaki and D.H. donelson, The Relation between Particle Size and Cake-Volume Potential among Eastern Soft Wheats, Cereal Chem., 49:649,

- 1972.
- 8) V.K. Chaudhary et al., Relation of Cultivar and Flour Particle Size Distribution to Cake Volume, *Cereal Chem.*, **58**:314, 1981.
- 9) M.M. Bean et al., Rice Flour Treatment for Cake-Baking Applications, *Cereal Chem.*, **60**(6):445, 1983.
- 10) 武田紀久子, 小麥粉成分および特性がスポンジケーキの膨化におよぼす影響-小麥でんぷん添加, 小麥粉の濕熱および脱脂處理の影響, 日本家政學會誌, **39**(2): 109, 1988.
- 11) 武田紀久子, 小麥粉成分および特性がスポンジケーキの膨化におよぼす影響-粉の粒度の影響, **39**(9):979, 1988.
- 12) Ada Marie Campbell, *The Experimental Study of Food*, Houghton Mifflin, Boston, pp. 442-443, 1979.
- 13) M.M. Bean et al., Some Physicochemical and Food Application Characteristics of California Waxy Rice Varieties, *Cereal Chem.*, **61**(6):475, 1984.