

## 국산밀을 이용한 white layer cake의 제조 적성

김상화 · 이영택\* · 장학길 · 원준형 · 남중현<sup>1</sup>  
경원대학교 식품생물공학과, <sup>1</sup>농촌진흥청 작물시험장

## White Layer Cake-Making Properties of Korean Wheat Cultivars

Sang-Wha Kim, Young-Tack Lee\*, Hak-Gil Chang,  
Joon-Hyung Won and Jung-Hyun Nam<sup>1</sup>

Department of Food and Bioengineering, Kyungwon University  
<sup>1</sup>Crop Experiment Station, Rural Development Administration

Eight Korean wheat cultivars were milled and evaluated for the properties of white layer cake-making, compared to a commercial soft wheat flour. Milling yields of the Korean wheat cultivars ranged from 62.5 to 71.8%. The protein and ash contents of flours milled from Korean wheat cultivars ranged from 7.70 to 10.58% and 0.51 to 0.71%, respectively. Woorimil, Alchanmil and Olgeurumil flours, having low protein content, showed very weak mixing characteristics. Even though Eunpamil and Geurumil flours showed longer mixing time and higher peak height, they had weak dough stability. Slight differences in pH and specific gravity of cake batter were observed among the Korean wheat flours. Cake volume measured by rapeseed displacement was in the range of 837.5~952.5 cc. Alchanmil flour demonstrated the highest specific volume of 2.40, and the other domestic flours produced lower specific volume than the soft wheat flour did. Cakes prepared with domestic flours were less symmetrical and uniform than those with the commercial soft wheat flour. Volume of white layer cakes was negatively affected by flour protein content and somewhat associated with crumb softness. Crumb color of cakes prepared with domestic wheat flours was slightly darker and more yellowish. Hardness of fresh cakes prepared with domestic flours ranged from 307.33 to 416.60 g.

**Key words:** wheat, Korean cultivars, milling, protein, white layer cake

### 서 론

식생활 형태가 서구화되면서 비중이 커지고 있는 밀은 국민 1인당 연간 35 kg을 소비하는 쌀 다음으로 중요한 식량으로 매년 400만톤을 외국에서 수입해 사용하고 있다. 1970년대부터 식량자급률에 대한 관심으로 국산밀의 제빵 및 제과적성에 관한 연구가 시작되었으나 1984년 정부의 밀 수매 중단으로 인해 재배면적이 줄어 자급률은 0.02%로 급격히 떨어지면서 국산밀에 대한 연구도 감소하게 되었다. 그러나 밀 수요의 증가, 고가의 수입가격, 수입밀의 장기간 운송 및 저장 관계로 유해물질의 오염, 식량안보 면에서 밀 생산 기반 유지 필요, 겨울 유희 농경지 이용과 녹색에너지 생산으로 국토보전 및 환경정화능력 증대와 같은 차원에서 국내산 밀의 생산을 늘려야할 필요성이 대두되었다. 이에 1991년도 '우리밀 살리기 운동'이 시작되면서 국산밀 생산이 다소 증

가하였으나 2000년도 국내 밀 생산량은 2,400톤으로 자급률이 0.2% 정도에 그치는 아주 미미한 실정이다. 양곡 수입액의 40%가 밀의 수입에 쓰이고 있고 국민 1인당 밀 소비량이 전체 양곡 소비량의 20%를 차지하고 있는 실정을 감안할 때, 밀 자급률을 높이기 위한 방안으로 국내산 밀의 가공 적성 및 품질 차별화에 대한 연구가 중요시 되고 있다.

밀가루는 gluten의 양과 질에 따라 강력분, 중력분, 박력분으로 구분하고 그에 따라 가공 용도가 달라지게 되며, 일반적으로 단백질 함량이 많은 강력분은 제빵용, 중력분은 면류, 박력분은 케이크 등의 제조에 사용된다<sup>(1)</sup>. 국산밀은 우리나라의 기상여건상 주로 연질밀로 육성되어 일반적으로 제빵성이 떨어지며 면, 케이크, 쿠키제조에 좀 더 적합한 것으로 알려져 있다<sup>(2)</sup>. 국산밀을 이용한 연구로는 향기성분<sup>(3)</sup>, 제분 특성<sup>(4)</sup>, 제빵 적성<sup>(5,6)</sup>, 국수품질<sup>(7)</sup>, 파운드케이크 품질<sup>(8)</sup>, 쿠키 제조 적성<sup>(9)</sup> 등에 관한 연구가 있으며, 최근에 항산화성, 면역기능효과, 항돌연변이원성 및 암세포 성장 억제효과 등의 기능성<sup>(10-12)</sup>이 보고된 바 있다. 그러나 대부분의 연구가 몇몇 국내산 밀 품종에 국한되었으며 layer cake 제조의 특성에 관해서는 거의 보고된 바가 없다. 따라서 본 실험에서는 밀 생산 농가에서 선호하고 있는 국내산 밀 품종들을 선정하여 이

\*Corresponding author : Young-Tack Lee, Department of Food and Bioengineering, Kyungwon University, Seongnam 461-701, Korea  
Tel: 82-31-750-5565  
Fax: 82-31-750-5273  
E-mail: ytleee@mail.kyungwon.ac.kr

에 대한 이화학적 특성 및 white layer cake의 제조 적성을 알아보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용한 국산밀은 수원에서 재배된 1998년도산 은과밀, 고분밀, 우리밀, 탑동밀, 알찬밀, 그루밀, 올그루밀, 금강밀 품종으로 농촌진흥청 작물시험장으로부터 제공받았다. Cake 제조에 사용한 재료는 미국산 soft wheat를 제분한 시판 박력분 1급품(대한제분), 정백당(제일제당), 쇼트닝(삼립식품), 탈지분유(서울유유), 난백 분말(신우식품), 정제염, 베이킹 파우더(제니코)를 사용하였다.

### 국산밀의 제분

국산밀은 Buhler laboratory mill(Type MLU-202, Switzerland)을 이용하여 제분하였으며 break flour(1B-3B)와 reduction flour(1R-3R)를 합하여 밀가루로 제조하였다.

### 국산밀의 이화학적 특성

국산밀의 천립중은 밀 곡립 1,000개의 무게로 측정하였으며, 밀가루의 일반성분은 AACC 방법<sup>(13)</sup>에 따라 조단백질은 Kjeltec Auto 1030 Analyzer(Tecator Co., Sweden)를 사용하여 Micro-Kjeldahl법(AACC 46-13)으로, 회분은 건식회화법(AACC 08-01)으로 측정하였다.

### 밀가루의 반죽특성 측정

밀가루의 반죽특성은 AACC 방법(54-40A)에 의해 10 g-Mixograph(National Co., USA)를 사용하여 측정하였다.

### Cake 반죽의 특성 측정

Cake 반죽의 pH는 반죽 25 g에 증류수 15 mL를 넣고 교반한 후 5분간 방치한 다음 pH meter(Istek model 740P, Korea)를 사용하여 측정하였다. Cake 반죽의 비중은 반죽이 끝난 직후 미리 무게를 측정한 비중컵에 자유낙하시킨 반죽을 가득 담고 무게를 측정한 다음 산출하였다.

### White layer cake의 제조

White layer cake은 AACC 방법(10-90)에 따라 제조하였으며, 기본적인 재료 비율은 Table 1과 같다. 즉, 모든 건조재료를 합쳐 체질한 후 제과용 mixer(Kitchen aid K5SS)의

mixing bowl에 넣고 쇼트닝과 전체 물량의 60%를 첨가한 후 저속으로 30초, 중속으로 4분간 혼합하였다. 다시 20% 물량을 첨가하고 저속으로 30초, 중속으로 2분간 혼합한 다음 최종적으로 나머지 20% 물량을 첨가하고 저속으로 30초, 중속으로 2분간 혼합하여 반죽을 마무리하였다. 반죽을 baking pan(직경 21 cm, 높이 3.8 cm)에 425 g씩 담은 후 Reel Oven(National Co., USA)을 사용하여 190°C에서 20분간 구웠다.

### Cake의 물리적 특성 측정

굽기를 마친 cake은 30분간 pan에서 냉각시킨 후 무게(g)를 측정하고 부피(cc)를 증가치환법에 의해 측정하였으며, 이로부터 비체적(cc/g)을 산출하였다. Cake의 volume, symmetry 및 uniformity index는 AACC 방법(10-91)에 준하여 냉각된 케익의 중앙 부분을 절단한 후 측정하였다. Cake의 crumb 색도는 색차계(Minolta CR-200, Japan)를 사용하여 L, a, b 값을 측정하였다.

### Cake의 텍스처

Cake을 20 mm 두께로 잘라 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro System, USA)를 사용하여 texture profile analysis (TPA) mode로 측정하였다. 이때 지름 20 mm의 실린더형 probe를 사용하여 1.0 mm/sec의 속도로 10 mm까지 압축하여 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 국산밀 품종의 이화학적 특성

8품종의 국산밀에 대해 천립중, 제분율 및 일반성분을 분석한 결과를 Table 2에 나타내었다. 국산밀의 천립중은 31~41 g의 범위로 금강밀에서 가장 높았으며 알찬밀에서 가장 낮았다. 천립중은 곡립의 크기 또는 밀도와 관계가 있으며, 미국산 밀의 경우 경질밀이 보통 20~32 g, 연질밀이 30~40 g으로 평균 약 35 g이어서<sup>(14)</sup> 국산밀은 주로 연질밀의 범위에 해당하는 것으로 나타났다. 국산밀의 제분율은 62.5~71.8%의 분포를 보여 품종간의 차이가 큰 것으로 나타났다. 금강밀의 제분율이 71.8%로 가장 높았고 탑동밀, 알찬밀, 고분밀, 그루밀이 67%이상, 은과밀, 올그루밀이 65% 이상 순이었으며 우리밀이 62.5%로 가장 낮게 나타났다. 밀의 품질중 중요한 특성인 제분율은 국내에서 재배된 품종들이 주로 61~63%사이로 보고<sup>(2)</sup>된 바 있어 본 실험에서 제분율이 좀 더 높게 나타났다.

국산밀 품종을 제분하여 얻은 밀가루의 일반성분을 분석한 결과, 밀가루의 단백질 함량은 7.70~10.58%의 범위로 우리밀이 가장 낮았으며 그루밀이 가장 높게 나타났다. Cake 제조에 사용되는 밀가루의 경우 7.5~9.5% 범위의 단백질 함량이 적합하며, 국내산 밀가루 중 cake 제조에 적합한 단백질 함량을 가지고 있는 품종은 고분밀, 우리밀, 알찬밀과 올그루밀인 것으로 고려되었다. 회분 함량은 수입 박력분이 0.49%로 가장 낮은 것과 비교하여 국내산 밀가루는 0.51~0.71%의 범위로 다소 높았으며 이는 한국산 소맥의 회분함량을 0.52~0.62%로 분석한 결과<sup>(15)</sup>와 유사하였다. 밀 품종중 올그루밀의 회분함량이 0.51%로 가장 낮았으며 고분밀의 회

Table 1. White layer cake formula

Ingredient	Flour weight basis (%)
Flour	100.0
Sugar	140.0
Shortening	50.0
Non-fat dry milk	12.0
Dried egg whites	9.0
Salt	3.0
Baking powder	6.0
Water (distilled)	125.0

Table 2. Physicochemical properties of Korean wheat cultivars and their milled flours<sup>1)</sup>

	1,000 KW <sup>2)</sup> (g)	Milling yield (%)	Chemical composition of flour (%)		
			Moisture	Protein <sup>3)</sup>	Ash
US wheat <sup>4)</sup>	-	-	8.69 <sup>d</sup>	8.90 <sup>cde</sup>	0.49 <sup>c</sup>
Eunpamil	32.8 <sup>cd</sup>	66.5 <sup>cd</sup>	9.04 <sup>bcd</sup>	9.97 <sup>ab</sup>	0.68 <sup>a</sup>
Kobunmil	32.1 <sup>d</sup>	67.5 <sup>bcd</sup>	9.43 <sup>ab</sup>	8.20 <sup>de</sup>	0.71 <sup>a</sup>
Woorimil	35.6 <sup>bc</sup>	62.5 <sup>e</sup>	9.46 <sup>ab</sup>	7.70 <sup>f</sup>	0.56 <sup>bc</sup>
Tapdongmil	33.3 <sup>cd</sup>	69.6 <sup>ab</sup>	9.84 <sup>a</sup>	9.15 <sup>bcd</sup>	0.66 <sup>ab</sup>
Alchanmil	31.1 <sup>d</sup>	68.9 <sup>bc</sup>	9.34 <sup>bc</sup>	7.99 <sup>e</sup>	0.67 <sup>ab</sup>
Geurumil	38.6 <sup>ab</sup>	67.2 <sup>bcd</sup>	9.08 <sup>bcd</sup>	10.58 <sup>a</sup>	0.65 <sup>ab</sup>
Olgeurumil	38.1 <sup>ab</sup>	66.2 <sup>d</sup>	8.98 <sup>cd</sup>	8.65 <sup>cde</sup>	0.51 <sup>c</sup>
Keumgangmil	41.0 <sup>a</sup>	71.8 <sup>a</sup>	9.16 <sup>bc</sup>	9.45 <sup>bc</sup>	0.60 <sup>abc</sup>

<sup>1)</sup>Values for each column with the same letter are not significantly different by LSD method ( $p < 0.05$ ).

<sup>2)</sup>Kernel weight.

<sup>3)</sup>Protein=Nitrogen $\times$ 5.7.

<sup>4)</sup>Commercial soft wheat flour.

분함량이 0.71%로 가장 높게 나타났다. 제분과정중 대부분의 회분은 겨층 및 호분층과 함께 제거되어 밀가루에는 0.5% 이하의 미량의 회분을 함유하게 되지만 제분기술의 차이에 따라 대부분의 밀가루에는 겨층과 배아등이 혼입되어 회분 함량이 증가되기 때문에 회분함량은 제분의 지표가 된다. 전 반적으로 국산밀가루의 회분함량이 박력분보다 높은 값을 보이는데 이는 Buhler laboratory mill로 제분한 국산밀의 제분 공정과 수입밀의 제분공정과 차이에서 일부 기인하는 것으로 사료되었다.

### 국산밀가루의 mixograph 특성

국내산 밀가루의 품종별 mixograph 특성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 반죽의 peak time에서 우리밀, 알찬밀, 그루밀과 올그루밀은 1.3~1.7분으로 수입 박력분의 2.0분 보다 낮은 값을 주었으며 그 외 국내산 밀가루는 2.2~2.4분으로 다소 높게 나타났다. 반죽의 peak height에서는 수입 박력분이 4.4 cm였고 은파밀과 그루밀이 4.5~4.8 cm로 박력분보다 약간 높은 값을 보였다. 국산밀 품종중에서 우리밀, 알찬밀, 올그루밀가루는 단백질 함량이 낮고 peak time과 height가 낮아 반죽의 물성이 매우 약한 반면에 금강밀과 탑동밀가루의

경우 반죽의 안정성이 높은 것으로 나타났다.

은파밀가루는 박력분에 비해 단백질 함량이 높고 peak time과 height가 크게 나타난 반면에 반죽의 안정성이 다소 떨어지는 것으로 관찰되었다. 그루밀의 경우 단백질의 함량이 10.58%로 박력분에 비해 높았지만 최적반죽시간 이후 반죽의 안정성이 매우 떨어지고 weakening angle이 작은 것으로 나타났다. 이는 그루밀이 많은 양의 단백질을 함유하지만 급속한 dough breakdown을 나타내는 밀가루로 제빵에는 적합치 않은 것으로 보고한 Koh<sup>(16)</sup>의 결과와 유사하였다. 대부분의 국산밀이 반죽물성이 약하고 일반적인 경질밀들과 비교하여 단백질의 함량이 충분하더라도 수입 강력분과 같은 경질밀의 성질을 띠지 못하고 연질밀과 같은 반죽의 특성을 보였다.

### Cake 반죽의 특성

Cake 반죽의 pH는 cake의 색과 텍스처에 영향을 미쳐 cake의 품질특성과 관련이 있다. 국산밀가루로 white layer cake 반죽시 반죽의 pH를 측정된 결과를 Table 4에 나타내었다. 금강밀과 올그루밀가루 반죽의 pH가 6.7이었으며 나머지 밀가루 반죽은 7.1정도의 서로 유사한 수치를 보여주었다. 한편 박력분 반죽의 pH는 6.95로 국내산 밀가루 반죽과 크게

Table 3. Mixograph characteristics of flours from Korean wheat cultivars<sup>1)</sup>

	Peak time (min)	Peak height (cm)	Angle <sup>2)</sup> (degree)	Seven minute height (cm)
US wheat <sup>3)</sup>	2.0	4.4	137	3.8
Eunpamil	2.4	4.8	133	4.0
Kobunmil	2.3	3.5	135	3.7
Woorimil	1.3	2.7	162	3.4
Tapdongmil	2.3	3.3	160	4.3
Alchanmil	1.5	2.8	157	3.2
Geurumil	1.7	4.5	132	3.8
Olgeurumil	1.7	3.5	153	3.5
Keumgangmil	2.2	3.5	171	4.3

<sup>1)</sup>Values are means of duplicate determinations.

<sup>2)</sup>Angle between ascending and descending portions of curve at peak.

<sup>3)</sup>Commercial soft wheat flour.

Table 4. Batter pH and specific gravity of flours from Korean wheat cultivars<sup>1)</sup>

	pH	Specific gravity (g/cm <sup>3</sup> )
US wheat <sup>2)</sup>	6.95	0.74
Eunpamil	7.07	0.74
Kobunmil	7.08	0.74
Woorimil	7.07	0.75
Tapdongmil	7.06	0.74
Alchanmil	7.08	0.73
Geurumil	7.07	0.75
Olgeurumil	6.72	0.75
Keumgangmil	6.71	0.76

<sup>1)</sup>Values are means of duplicate determinations.

<sup>2)</sup>Commercial soft wheat flour.

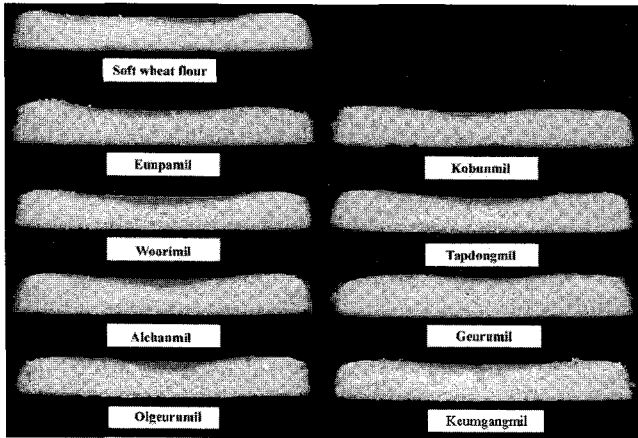


Fig. 1. Appearance of white layer cakes prepared with flours from Korean wheat cultivars.

차이를 보이지 않았다. 본 실험에 사용한 국내산 밀품종의 반죽 pH는 layer cake의 제조에 적당한 범위인 6.7~7.5 내에 있음을 알 수 있었다<sup>(17)</sup>.

품종별 국산밀가루로 제조한 cake 반죽의 비중은 0.73~0.76 g/cm<sup>3</sup>로 박력분 반죽의 비중 0.74 g/cm<sup>3</sup>와 비교하여 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. White layer cake의 최적 반죽의 비중은 0.80~0.85 정도이며 비중의 경우 제품의 기공에 영향을 주어 비중이 크면 부피가 줄고 조밀한 기공으로 씹힘성이 떨어지며 비중이 낮으면 매우 약하고 부서지기 쉬운 crumb를 주게 된다<sup>(18)</sup>.

White layer cake의 물리적 특성

국산밀가루로 제조한 white layer cake의 외형, 무게, 부피 및 비체적을 측정된 결과는 Fig. 1과 Table 5에 나타내었다. 부피는 박력분으로 제조한 cake이 920 cc였으며 국내산 밀가루로 제조한 cake이 품종에 따라 837.5~952.5 cc의 범위로 금강밀이 가장 낮은 값을, 알찬밀이 가장 높은 값을 나타냈다. 국산밀 cake은 알찬밀을 제외하고 박력분보다 부피가 작았으며 박력분과의 차이가 큰 것으로 나타났다. 국산밀 cake의 비체적은 2.16~2.40 cc/g의 범위로 부피의 결과에서와 같이 알찬밀을 제외하고 다른 모든 국산밀 cake에서 낮았다.

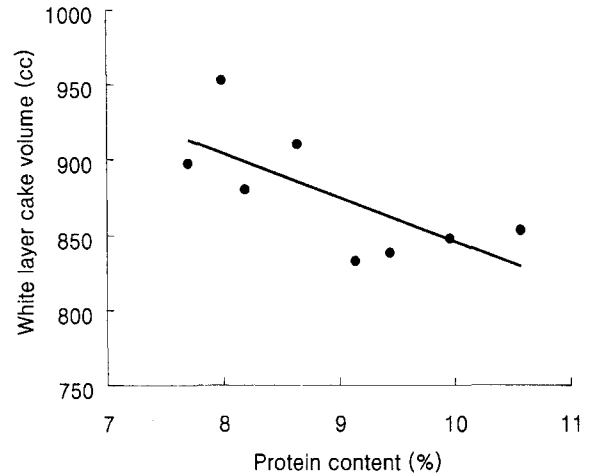


Fig. 2. Relationship of white layer cake volume and protein content in flours milled from wheat cultivars grown in Korea.

특히 단백질의 함량이 상대적으로 높고 반죽특성이 박력분과 차이가 있는 것으로 조사된 금강밀과 은파밀 cake의 비체적이 낮은 것으로 나타났다. 본 실험에 사용한 국산밀가루의 단백질 함량은 cake의 부피와 부의 상관관계( $r = -0.74$ )가 있는 것으로 분석되었다(Fig. 2).

국산밀가루로 제조한 cake의 volume index는 8.7~9.7의 범위로 알찬밀이 가장 높게 나타났으며 고분밀, 올그루밀, 금강밀이 낮게 나타났다. Volume index 측정은 종자치환법에 의해 측정된 cake의 부피와 유사한 결과를 보여주었다. Symmetry index에서 알찬밀과 그루밀 cake은 박력분 cake과 같이 0.4의 높은 값을 보인 반면에 우리밀은 ‘-’ 값으로 cake의 중간 부분이 약간 들어간 형태를 보여 주었으며, 나머지 cake에서는 거의 편평한 모양임을 알 수 있었다. Uniformity index의 경우 박력분 cake에 비해 국산밀 cake의 uniformity가 떨어져 전반적으로 모양이 한쪽으로 다소 기울어짐을 알 수 있었다.

국산밀 cake의 crumb L값은 78.42~81.92의 범위로 박력분 cake의 84.75 보다 낮아 조금 어둡게 나타났으며, 이는 주로 국산밀가루의 회분함량이 높은데 기인하는 것으로 판단되었다. 국내산 밀 품종 중 금강밀 cake의 crumb가 가장 어두운

Table 5. Properties of white layer cakes prepared with flours from Korean wheat cultivars<sup>1)</sup>

	Volume (cc)	Specific loaf volume (cc/g)	Cake index			Crumb color		
			Volume	Symmetry	Uniformity	L	a	b
US wheat <sup>2)</sup>	920.0	2.35	9.5	0.4	0	84.75	-2.18	12.20
Eunpamil	847.5	2.17	9.0	0.05	-0.05	78.48	-1.99	18.72
Kobunmil	880.0	2.27	8.7	0.2	-0.35	80.59	-2.08	17.14
Woorimil	897.5	2.31	9.1	-0.05	0.05	81.35	-3.00	17.79
Tapdongmil	892.5	2.29	9.0	0.15	-0.05	80.99	-1.85	15.76
Alchanmil	952.5	2.40	9.7	0.4	-0.1	81.92	-2.11	16.22
Geurumil	852.5	2.22	9.2	0.4	-0.4	79.86	-2.07	15.04
Olgeurumil	910.0	2.30	8.7	0	0.1	79.88	-2.28	13.78
Keumgangmil	837.5	2.16	8.8	0.05	0.05	78.42	-2.06	13.45

<sup>1)</sup>Values are means of duplicate determinations.

<sup>2)</sup>Commercial soft wheat flour.

Table 6. Texture of white layer cakes prepared with flours from Korean wheat cultivars<sup>1)</sup>

	Texture				
	Springiness	Gumminess	Cohesiveness	Hardness	Chewiness
US wheat <sup>2)</sup>	0.77	159.11	0.24	364.50	122.37
Eunpamil	0.76	177.68	0.43	416.60	134.63
Kobunmil	0.76	171.26	0.44	391.23	129.51
Woorimil	0.72	144.41	0.43	337.23	105.10
Tapdongmil	0.72	151.32	0.43	352.77	109.96
Alchanmil	0.73	130.40	0.42	307.33	97.08
Geurumil	0.73	176.04	0.42	416.47	128.49
Olgeurumil	0.73	167.31	0.44	377.93	122.37
Keumgangmil	0.72	148.53	0.43	342.73	107.46

<sup>1)</sup>Values are means of triplicate determinations.

<sup>2)</sup>Commercial soft wheat flour.

반면에 알찬밀 cake의 crumb가 가장 밝게 나타났다. 국산밀 cake의 crumb a 값은 -3.00~-1.85의 범위로 박력분 cake의 -2.18와 크게 차이가 없었으며, b값은 13.45~18.72의 범위로 박력분 cake 보다 높아 cake의 황색도가 높은 것으로 나타났다.

#### White layer cake의 텍스처

품종별 국산밀가루로 제조한 cake의 텍스처를 측정된 결과는 Table 6에 나타나 있다. 박력분 cake의 경도는 364.5 g<sub>f</sub>였으며 국산밀 cake은 307.33~416.60 g<sub>f</sub> 범위로 알찬밀의 경도가 가장 낮게 나타났으며 은파밀의 경도가 가장 높게 나타났다. 단백질의 함량이 낮은 밀가루에서 경도가 낮은 경향을 보여주었으며, 이는 cake의 크기와 부드러움은 단백질의 함량이 증가함에 따라 감소한다는 결과<sup>(9)</sup>와 유사하였다. 국산밀 cake의 검성과 씹힘성은 각각 130.40~177.68, 97.08~134.63의 범위로 밀 품종에 따라 차이가 났으며 그 중 은파밀, 고분밀, 그루밀에서 박력분 보다 큰 값을 보였다. 국산밀 cake의 응집성은 0.42~0.44의 유사한 값으로 박력분 cake 보다 모두 크게 나타난 반면에, 탄성은 0.72~0.76의 값으로 박력분 cake 보다 낮은 값을 주었다.

#### 요 약

8품종의 국산밀에 대한 이화학적 특성 및 white layer cake 제조 특성을 조사하였다. 국산밀의 제분율은 62.5~71.8%의 분포로 품종간의 차이가 큰 것으로 나타났다. 국산밀가루의 단백질 함량은 7.70~10.58%의 범위였으며, 회분 함량은 0.51~0.71%의 범위로 수입밀 박력분에 비해 다소 높았다. 국산밀가루의 mixograph 반죽특성에서 우리밀, 알찬밀, 울그루밀의 반죽 물성이 매우 약해 cake의 제조에 적합하였고 은파밀, 그루밀은 단백질 함량에 비해 안전성이 다소 떨어졌으며, 금강밀과 탐동밀가루는 반죽의 안정성이 높은 경질밀의 특성을 보여 cake의 제조에 부적합함을 보여주었다. 국산밀 cake 반죽의 pH와 비중은 각각 6.71~7.08, 0.73~0.76 g/cc의 범위로 박력분 반죽과의 차이가 크지 않은 것으로 나타났다. White layer cake의 부피, 비체적은 각각 837.5~952.5 cc, 2.16~2.40 cc/g의 범위로 알찬밀이 가장 높은 값을 주었다. 국산밀

cake은 symmetry와 uniformity에서 박력분 제조 cake 보다 약간 떨어지는 경향을 주었다. 국산밀 cake의 crumb 색도는 박력분 보다 다소 어둡고 황색도가 높은 것으로 나타났다. 국산밀 cake의 텍스처는 품종에 따라 차이를 보였으며 알찬밀, 우리밀에서 경도가 낮아 부드러운 것으로 나타났다.

#### 문 헌

1. Mailhot, W.C. and Patton, J.C. Criteria of flour quality, Vol. 2, pp. 69-90. In *Wheat: Chemistry and Technology*. Pomeranz, Y. (ed.). AACC, St. Paul, USA (1988)
2. Nam, J.H. and Cho, J.W. Breeding of high quality wheat varieties for versatile end-use. Symposium on revitalization of Woori-mil., Association of Woori-mil (in Korean). pp. 69-98 (1994)
3. Han, O.K., Cho, C.H. and Chae, J.C. Identification and evaluation of flavor components and their difference among wheat varieties. (In Korean) *Korean J. Breeding*. 30(3): 273-282 (1998)
4. Park, N.K., Lee, S.Y., Hur, H.S., Jeong, H.S., Lee, M.Y. and Chung, M.J. Variation of physico-chemical and milling characteristics in some wheat varieties. (In Korean) *Korean J. of Breeding*. 31(2): 160-167 (1999)
5. Kim, C.S., Chang, H.K., Hah, D.M., Yoon, J.O. and Shin, H.S. Relationship between mixograph properties and bread quality of Korean wheat cultivars and breeding lines. (In Korean) *Korean J. Food Sci. Technol.* 16(2): 223-227 (1984)
6. Rhee, C. A study on rheological properties of dough and whole wheat bread-baking test of wheat variety "Cho-Kwang" (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* 15(3): 215-219 (1983)
7. Lee, S.Y., Hur, H.S., Song, J.C., Park, N.K., Chung, W.K., Nam, J.H. and Chang, H.K. Comparison of noodle-related characteristics of domestic and imported wheat. (In Korean) *Korean J. Food Sci. Technol.* 29(1): 44-50 (1997)
8. Lee, K.H. Sensory characteristics of pound cake baked from Korean wheat flour. (In Korean) *Korean J. Food Nutr.* 9(4): 419-423 (1996)
9. Chang, H.G., Shin, H.S. and Kim, S.S. Relation of physicochemical properties and cookie baking potentialities of Korean wheat flours. (In Korean) *Korean J. Food Sci. Technol.* 16(2): 149-152 (1984)
10. Choe, M., Park, J.B. and Kim, H.S. Screening of immune-enhancing substances from Korean wheats. (In Korean) *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 29(2): 307-311 (2000)
11. Choe, M., Kim, S.L., Kim, J.D., Lee, S.Y. and Kim, H.S. Purification of macrophage phagocytic activity-enhancing component from ethanol-acetic acid extract of Korean wheat. (In Korean) *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 29(2): 312-315 (2000)

12. Ham, S.S., Lee, S.Y., Choi, S.Y., Choi, M. and Hwangbo, H.J. Antimutagenicity and cytotoxicity effects of Woorimil wheat flour extracts added with herb and seaweed powder. (In Korean) J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(6): 1177-1182 (1998)
  13. A.A.C.C.: Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 8th ed. The Association, St. Paul, MN, USA (1983)
  14. Halverson, J. and Zeleny, L.W. Criteria of wheat quality, Vol. 1, pp. 19-20. In: Wheat: Chemistry and Technology. Pomeranz, Y. (ed.). AACC, St. Paul, USA (1988)
  15. Koh, B.K., Lim, S.T. and Lee, G.J. A comparison of characteristics of minerals and phytate between Korean and imported wheat varieties. (In Korean) Korean J. Food Sci. Technol. 31(2): 231-237 (2000)
  16. Koh, B.K. A comparison of protein characteristics of Korean and imported wheat varieties. (In Korean) Korean J. Food Sci. Technol. 31(3): 586-592 (1999)
  17. Ash, D.J. and Colmey, J.C. The role of pH in cake baking. Baker's Digest 47: 36-42 (1973)
  18. Pyler, E.J. Cake baking technology, Vol 2. In: Baking Science and Technology, Sosland Publishing Co., Merriam, Kansas, USA (1988)
  19. Gaines, C.S. and Donelson, J.R. Effect of varying flour protein content on angel food and high-ratio white layer cake size and tenderness. Cereal Chem. 62(1):63-66 (1985)
- 

(2001년 9월 25일 접수)