

국내산 밀의 품종별 이화학적 특성과 쿠키 제조 적성

최영심[¶] · 이명호
신흥대학 호텔조리과[¶]

Physicochemical Characteristics and Cookie Potentialities of Korean Wheat Cultivars

Young-Sim Choi[¶], Myung-Ho Lee

Dept. of Hotel Culinary Arts, Shinheung College[¶]

Abstract

This study was conducted to investigate the differences on physicochemical properties and cookie potentialities of Korean wheat cultivars. The protein contents of the wheat cultivars ranged from $8.80 \pm 0.76\%$ to $11.19 \pm 0.25\%$. Korean wheat cultivars had sedimentation values of 19.82 mL to 35.54 mL. Their peak viscosity range measured by Amylograph was from 60 BU to 640 BU. Diameter of cookies for soft wheat was 8.28 cm and Korean wheat cultivars ranged from 7.63 cm to 8.55 cm. Olgeunmil resulted in a higher cookie diameter and top grain score than the soft wheat. Protein content had significantly negative correlations with the coefficient of cookie diameter ($r = -0.838^*$) and with the top grain score ($r = -0.751^*$). There was a significant correlation between protein content and sedimentation value ($r = 0.762^*$).

Key words : wheat cultivars, cookie, protein, top grain score, diameter.

I. 서론

밀은 식물학적 분류 이외에도 상업적인 방법으로 분류하기도 하는데, 생육 특성, 색깔 및 텍스처를 기준으로 분류하며, 용도에 따라 제빵용인 경질밀과 제과용인 연질밀로 구분하고 있다(임은영 등 2007). 밀의 품질 특성은 품종과 관련된 유전적인 특성과 재배조건에 영향을 받는 환경적인 특성으로 구분되어질 수 있다. 유전적인 품질 특성으로는 단백질 함량, rheology 특성 및 제품 적성 등 다양하나, 재배 조건에 따라서도 큰 영향을 받는다. 밀가루에 함유된 단백질 함량과

질이 반죽의 특성 및 제품의 품질에 결정적인 영향을 미치는 요인이지만 단백질 함량은 유전정보다 환경 조건에 단백질의 질은 유전성에 영향을 더 받는다고 알려져 있다(이용숙 2001).

쿠키의 기본 재료는 밀가루, 설탕, 쇼트닝 및 화학 팽창제이며, 반죽의 특성과 제품의 텍스처는 이들 재료들의 특성과 배합비율에 따라 다르다(Matze et al. 1968). 또, 쿠키의 제조 특성 중 가장 중요한 것은 구웠을 때의 퍼짐성이기 때문에 단백질 함량이 낮고 점성이 낮은 연질 밀가루가 가장 쿠키 제조에 좋은 것으로 알려져 왔다(Thomson 1976; 김현덕·정명숙 2006).

¶ : 최영심, 011-9633-6875, cys0411@daum.net, 경기도 의정부시 호원1동 117번지 신흥대학 호텔조리과

따라서 최근에는 밀가루의 조성과 그 기능적 특성이 쿠키 제조에 미치는 영향에 대한 연구가 이루어져 왔으며(Yamazaki 1953; Yamazaki 1956; Yamazaki & Lord 1978), 쿠키 직경과 밀가루의 pentosan이 부의 상관성이 있음을 보고한 Bettage · Morris(2000)의 연구가 있다. 또, 국내에서는 밀가루의 이화학적 분석과 반죽 특성을 통해 쿠키 연구(장학길 등 1984; 장학길 · 김정연 2004), 수입 연질밀의 쿠키 및 케이크의 연구(임은영 등 2007), 국내산 밀을 이용한 케이크에 관한 연구(김상화 등 2002) 등이 이루어져 왔다.

이와 같이 밀가루 이용에 대한 연구가 이루어졌으나 국내산 밀 품종에 따른 이화학적 특성과 쿠키의 제조 특성에 대한 연구가 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 밀 생산 농가에서 선호하고 있는 국내산 밀의 품종별 이화학적 특성과 쿠키 제조 적성을 알아보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 재료는 국내에서 재배된 그루밀, 올그루밀, 금강밀, 진품밀로 농촌진흥청에서 공급 받았으며, 국내산 밀의 제분은 Buhler experimental mill(Model MLU-202, Buhler Bros., Inc., Uzwil, Switzerland)을 이용하여 AACC(26-31)에 따라 제분하였다. 시판용 박력분(대한제분-soft wheat)을 구입하였고, 쇼트닝(한국하인즈), 탈지분유(서울우유), 설탕(제일제당), 유화제(삼립), NaHCO₃(Sigma, USA), NH₄Cl(Sigma, USA), NaCl(Sigma, USA)을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 일반성분 분석

박력분 및 제분한 그루밀, 올그루밀, 금강밀, 진품밀 품종의 일반성분 분석은 수분함량 105℃ 건조법(AACC 44-15A), 지방은 Soxhlet법, 조단백

질은 Micro-Kjeldahl법(AACC 46-13)으로 회분은 건식회화법(AACC 08-01)으로 측정하였다.

2) 호화특성 측정

박력분 및 제분한 그루밀, 올그루밀, 금강밀, 진품밀의 호화특성을 Amylograph(Brabender Co., Germany)를 사용하여 ACC(22-10)법에 의해 측정하였다. 측정 방법은 시료 65.4 g에 증류수 540 mL를 넣어 현탁액을 만든 후 30℃에서 95℃까지 1.5℃/min으로 승온시킨 후 95℃에서 10분간 유지한 후 1.5℃/min으로 49℃까지 냉각시켰다.

3) 침전가(Sedimentation Value) 측정

박력분 및 제분한 그루밀, 올그루밀, 금강밀, 진품밀의 침전가는 AACC(56-61)에 의해 구하였다. 측정용 시약-1은 bromophenol blue 4 mg을 1 L의 증류수에 녹였다. 시약-2는 lactic acid 250 mL에 증류수를 가하여 1 L로 정용하여 이를 6시간 가열 환류시킨 것을 증발하지 않도록 48시간 동안 방치시켰다. 시약-3은 시약-2 180 mL와 isopropyl alcohol 200 mL를 혼합하여 증류수를 가하여 1 L로 정용하여 제조하였다. 시료 3.2 g을 정확히 칭량하여 100 mL 메스실린더에 넣고 시약-1을 50 mL 넣어 마개를 막은 후 상하로 강하게 12회 흔들 후 2분간 정치시켰다. 그리고 다시 30초간에 18회 회전시키고 1분 30초간 다시 한번 정치시켰다. 그 다음 시약-3을 25 mL를 가하고 2.5초간 4회 회전시키고 1분 45초간 정치시키고 다시 18회 30초간 회전시킨 후 1분 30초간 정치시켰다. 그 후 15초간 9번 회전하고 5분간 정치한 후 메스실린더에 침전된 눈금을 mL로 읽어 표시하였다.

4) 쿠키의 제조

본 실험에서 사용한 쿠키의 배합 및 제조방법은 AACC(10-52)법을 다소 변형한 Western Wheat Quality Laboratory 방법(Morris CF et al. 1999)으로 반죽방법은 제과용 mixer(Kitchen aid K5SS)

〈Table 1〉 Formula for cookies

Ingredients	Flour weight basis(%)
Flour	100.00
Sugar	60.00
Shortening	30.00
NaHCO ₃	1.00
Non fat Dry Milk	3.00
Emulsifier	0.24
NaHCO ₃ (in solution A)	1.00(approx)
NH ₄ Cl(in solution B)	0.68(approx)
NaCl(in solution B)	0.26(approx)

를 이용하여 가장 보편적으로 사용하는 크림법으로 하였으며, 기본적인 배합표는 〈Table 1〉과 같으며, 제조방법은 다음과 같다.

크림 제조는 밀가루와 용액 A, B를 제외한 모든 건조재료(설탕, 탈지분유, NaHCO₃)를 체질한 후 mixing blow에 넣고 쇼트닝과 유화제를 첨가하여 저속에서 30초간 mixing하고 scraping하였다. 중속에서 2분 30초간, 고속에서 4분간 mixing하고 scraping한 후 다시 2분간 mixing하여 완성했다.

완성된 크림 37.6 g에 용액 A, B를 첨가하고 3분간 mixing을 하고 체 친 밀가루 40 g을 넣고 10초간 mixing하고 scraping하였다. 다시 5초간 mixing하고 scraping하는 것을 1회 반복한 후에 5초간 mixing을 하여 반죽을 마무리 하였다. 반죽을 가볍게 둥글리기 하고 반으로 절단하고 밀대로 밀어 6 cm 원형 cutter로 자른 뒤에 Reel Oven(National Co., USA)을 사용하여 204℃에서 10분간 구웠다. 구운 후 오븐에서 꺼내 30분간 실온에서 냉각시킨 후 평가하였다.

5) 쿠키의 퍼짐성 측정

구워진 쿠키는 실온에서 30분간 방치한 후 쿠키의 퍼짐성(spread ratio)을 AACC 방법(AACC 10-50D)을 사용하여 다음과 같이 4회 반복하여 측정 한 후 평균값을 이용하였다.

$$\text{퍼짐성} = \frac{\text{쿠키 1개의 평균 직경(cm/개)}}{\text{쿠키 1개의 평균 두께(cm/개)}} \times 10$$

6) Cookies Top Grain Score

예비 훈련으로 숙련된 호텔 조리과 학생 15명을 선정하여 쿠키 제조 후 실온에서 30분간 방치한 후 쿠키의 top grain score(islanding pattern)를 평가하였다. 이 때 top grain이 가장 좋은 것을 10으로 가장 불량한 것은 1로 하여 점수를 주었다.

3. 통계분석

통계처리는 SPSS package를 사용하여 평균과 표준편차 및 Duncan test(Duncan's multiple test)를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

본 실험에 사용된 박력분과 그루밀, 올그루밀, 금강밀, 진품밀의 일반성분 분석결과는 〈Table 2〉와 같다. 수분함량은 진품밀(9.30±0.35%)과 금강밀(9.16±0.26%)간에 박력분(8.68±0.21%)과 올그루밀(8.98±0.15%)간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조단백질 함량은 국내산 밀 4 품종간에는 유의적인 차이를 보였으며, 특히 올그루밀(8.80±0.76%)은 국내산 밀의 다른 품종보다 조단백질 함량이 낮았으며, 박력분(8.90±0.24%)과는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 조지방 함량은 그루밀(0.68±0.08%)이 다른 품종보다 높게 나타났고 국내산 밀 품종간에는 유의적인 차이를 보였으나, 올그루밀(0.50±0.01%)의 경우는 박력분과 유의적인 차이가 없었다. 조지방 함량은 진품밀(1.51±0.11%)과 금강밀(1.25±0.21%)의 경우만 박력분(1.45±0.24%)과 유의적인 차이를 보였다. 따라서 올그루밀은 박력분과 유의적이지 않게 나타났다. 장학길 등(2004)의 연구에서는 우리밀(7.70%), 고분밀(8.20%), 알찬밀(7.99%)이 박력분보다 낮은 값의 단백질 함량으로 보고되어 본 연구에 사용된 시료보다

〈Table 2〉 Physicochemical properties of Korean wheat cultivars

	Moisture(%)	Crude protein(%)	Crude ash	Crude lipid
Soft wheat	8.68±0.21 ^{d1)2)}	8.90±0.24 ^d	0.49±0.06 ^d	1.45±0.24 ^b
Geurumil	9.08±0.32 ^{bc}	10.16±0.84 ^c	0.58±0.08 ^a	1.47±0.17 ^{ab}
Olgeunmil	8.98±0.15 ^{cd}	8.80±0.76 ^d	0.50±0.01 ^{cd}	1.40±0.15 ^b
Keumgangmil	9.16±0.26 ^{ab}	11.06±0.58 ^b	0.60±0.03 ^b	1.25±0.21 ^c
Jinpummil	9.30±0.35 ^a	11.19±0.25 ^a	0.58±0.07 ^{bc}	1.51±0.11 ^a

1) Mean with the same superscript in a column are not significantly different($p<0.05$).

2) The values are the average of 4 times of experiments.

단백질 함량이 낮았다.

2. 호화 특성

밀가루의 호화 특성은 반죽의 점성과 직접적인 관계가 있으며, 쿠키의 퍼짐성 즉 쿠키의 직경과 깊은 관계가 있으므로 호화 특성을 〈Table 3〉에 제시하였다.

호화 특성은 박력분의 경우 호화 개시 온도가 69.0℃였고 다른 시료들 역시 65.1~67.8℃로 유의적으로 차이를 보였으며, 국내산 밀가루의 경우가 낮은 호화 개시 온도를 보였다. Peak viscosity는 박력분은 740.2 BU였으며, 60.2~640.2 BU 범위로 유의적인 차이를 보였다. Maximum viscosity는 박력분이 570.2 BU 다른 시료는 10.4~460.5 BU의 범위로 품종간에 많은 차이를 보였다. Set back과 consistency는 박력분의 경우가 각각 260.2 BU, 430.3 BU이고, 다른 품종의 시료는 50.6~160.2 BU와 10.6~340.9 BU 범위로 품종간의 차이가 크게 나타났다.

RVA에 의한 국내산 밀의 호화 특성을 살펴본 연구(장학길 등 2004)에서는 호화개시 온도가 68.4~74.5℃이고, peak viscosity의 경우 알찬밀, 은파밀, 우리밀이 박력분보다 높은 값을 보였다.

3. 침전가 특성

침전가(sedimentation value)는 밀가루의 글루텐의 양과 질의 차이를 표시하는 값으로 값이 클수록 글루텐의 양도 많고 품질도 좋다는 것으로 박력분은 20 mL 이하, 강력분은 60 mL 이상의 값을 나타낸다(Zeleny et al. 1960). 침전가를 〈Table 4〉에서 살펴보면 박력분의 경우 18.75 mL이고 그루밀은 24.54 mL, 올그루밀 19.82 mL, 금강밀 35.54 mL, 진품밀 34.50 mL로 올그루밀만이 박력분 범위에 속하고 그 외의 밀가루는 박력분범위의 값보다 높은 값을 보였다. 장학길 등(2004)의 연구에서는 고분밀, 우리밀이 박력분과 유사한 값의 범위에 속하였다.

한편, 〈Fig. 1〉에서 살펴본 단백질 함량과 침전

〈Table 3〉 Amylogram characteristics of flours from Korean wheat cultivars

	Gelatinization temperature(℃)	Peak viscosity (BU)	Minimum viscosity(BU)	Viscosity at 50℃(BU)	Set back (BU)	Consistency (BU)
Soft wheat	69.0±0.2 ^{a1)2)}	740.2±0.2 ^a	570.2±1.2 ^a	1,000.1±1.2 ^a	260.2±1.2 ^a	430.3±0.2 ^a
Geurumil	65.1±1.2 ^c	360.8±0.8 ^d	200.8±0.9	440.2±1.1 ^c	80.8±0.9 ^c	240.8±0.8 ^c
Olgeunmil	66.5±0.3 ^{bc}	380.6±0.2 ^c	220.3±0.7 ^c	440.2±0.9 ^c	80.2±0.8 ^c	220.7±0.1 ^d
Keumgangmil	66.4±0.7 ^b	60.2±0.6 ^c	10.4±0.5 ^c	20.8±0.9 ^d	50.6±0.7 ^d	10.6±0.9 ^c
Jinpummil	67.8±0.4 ^b	640.2±0.7 ^b	460.5±0.6 ^b	800.4±0.5 ^b	160.2±0.6 ^b	340.9±0.4 ^b

1) Mean with the same superscript in a column are not significantly different($p<0.05$).

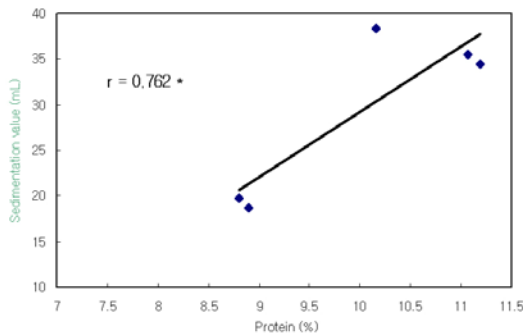
2) The values are the average of 4 times of experiments.

〈Table 4〉 Sedimentation value of Korean wheat cultivars

Cultivars	Sedimentation value
Soft wheat	18.75±0.37 ^{de(1,2)}
Geurumil	24.54±0.77 ^c
Olgeunmil	19.82±0.19 ^d
Keumgangmil	35.54±0.98 ^a
Jinpummil	34.50±0.72 ^b

1) Mean with the same superscript in a column are not significantly different($p<0.05$).

2) The values are the average of 4 times of experiments.



〈Fig. 1〉 Relationship between protein content and the sedimentation value of Korean wheat cultivars.

The values are the average of 4 times of experiments.

* $p<0.05$.

가는 $r=0.762$ 의 정의 상관관계를 보였으며, 장학길 등(2004)의 연구에서도 정의 상관관계를 보여 본 연구와 유사한 결과를 나타냈다.

4. 쿠키의 퍼짐성

쿠키 제조 시 밀가루의 선택은 쿠키 품질을 결정하는 중요한 요소 중 하나이며, 특히 단백질 함량이 낮고 점성이 낮은 밀가루가 좋은 퍼짐성을 갖게 된다(임은영 등 2007). 박력분과 국내산 밀가루로 제조한 쿠키의 직경, 쿠키의 퍼짐성과 top grain score를 살펴보면 〈Table 5〉와 같다. 쿠키의 직경은 박력분의 경우가 $8.28±0.22$ cm이고, 올그루밀의 경우가 $8.55±0.99$ cm로 가장 큰 값을 보였으며, 진품밀의 경우가 $7.63±0.47$ cm로 가장 작은 값을 보였다. 쿠키의 퍼짐성은 박력분이 $25.09±0.82$ 로 가장 크고, 진품밀이 $19.56±0.81$ 로 가장 작은 값을 보였으며, top grain score는 올그루밀이 $7.50±0.29$ 점으로 박력분보다 우수한 결과를 보였다. 수입밀을 연구한 임은영 등(2007)에서는 club 밀로 제조한 쿠키의 직경이 9.5 cm로 크게 나타났으며, top grain score 역시 7.2점으로 본 연구보다 큰 값을 보였다. 또 이용숙(2001)의 연구에 따르면 수입 밀가루인 soft white spring 품종의 밀가루로 제조한 쿠키의 직경은 평균 9.42 cm이고 soft white winter 품종의 밀가루로 제조한 쿠키의 직경은 평균 8.77 cm로 보고되었다. 따라서 쿠키 제조 특성에는 국내산 품종의 밀가루보다 수입 품종의 밀가루가 더 우수한 것으로 사료된다.

〈Fig. 2〉와 〈Fig. 3〉에서 단백질 함량과 쿠키의 직경과 top grain score와의 상관관계를 살펴보면

〈Table 5〉 Properties of cookies prepared with Korean wheat cultivars

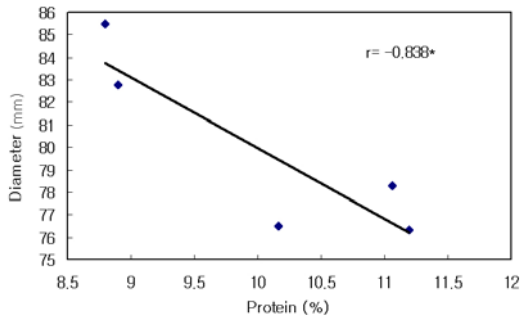
	Diameter(cm)	Thickness(cm)	Spread ratio ¹⁾	Top Grain Score ²⁾
Soft wheat	$8.28±0.22$ ^{b3)4)}	$3.31±0.71$ ^d	$25.09±0.82$ ^a	$6.13±0.67$ ^b
Geurumil	$7.65±0.78$ ^c	$3.85±0.29$ ^{bc}	$20.13±0.35$ ^b	$4.50±0.38$ ^e
Olgeunmil	$8.55±0.99$ ^a	$3.72±0.87$ ^c	$23.11±0.27$ ^a	$7.50±0.29$ ^a
Keumgangmil	$7.83±0.35$ ^c	$4.04±0.46$ ^a	$19.58±0.12$ ^b	$4.75±0.57$ ^d
Jinpummil	$7.63±0.47$ ^c	$3.96±0.67$ ^b	$19.56±0.81$ ^b	$5.00±0.11$ ^c

1) Spread ratio : Diameter/Thickness×10.

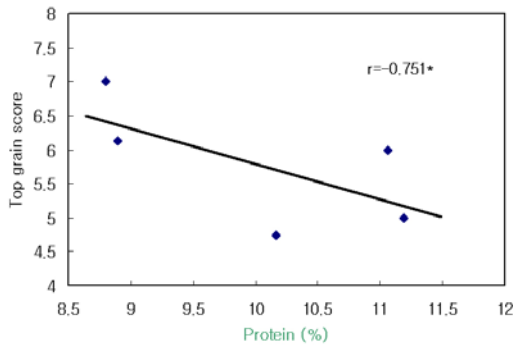
2) A visual evaluation score describing the top grain of cookie. Range of 0 to 10, with 10 being the best.

3) Mean with the same superscript in a column are not significantly different($p<0.05$).

4) The values are the average of 4 times of experiments.



〈Fig. 2〉 Relationship between protein content and the diameter value of Korean wheat cultivars.
The values are the average of 4 times of experiments.
* $p < 0.05$.



〈Fig. 3〉 Relationship between protein content and the top grain score value of Korean wheat cultivars.
The values are the average of 4 times of experiments.
* $p < 0.05$.

각각 $r = -0.838$, $r = -0.751$ 의 음의 상관관계를 보였다. 즉, 쿠키의 품질과 관련하여 단백질 함량이 증가함에 따라 쿠키의 직경과 top grain score가 감소하는 것을 알 수 있다. 이용숙(2001)의 연구에서는 쿠키의 직경과 top grain score는 $r = 0.946$ 의 고도의 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또, Tamazaki(1970), Jeffers · Rubenthaler(1978), 이용숙(2001), 임은영 등(2007)의 연구에서는 단백질 함량이 증가함에 따라 쿠키의 직경이 감소한다고 밝혀 본 연구와 유사한 결과가 나타났다. 따라서 단백질 함량이 쿠키 직경과 품질을 결정하는 요인이라고 사료된다.

IV. 요약

국내산 밀 품종에 따른 쿠키 제조 특성을 알아보고자 박력분과 국내산 밀의 품종별 이화학적 특성 및 쿠키의 제조 적성을 살펴본 바 그 결과는 다음과 같다.

박력분의 조단백 함량은 8.90%이고, 그루밀은 10.16%, 올그루밀은 8.80%, 금강밀은 11.06%, 진품밀의 경우는 조단백 11.19%로 나타나 올그루밀을 제외하고는 모두 박력분보다 높게 나타났다. 호화 특성은 호화 개시 온도, Peak viscosity, Maximum viscosity, Set back, Consistency 모두 유의한 차이가 있었다. 침전가는 박력분의 경우 18.75 mL이고, 그루밀은 24.54 mL, 올그루밀 19.82 mL, 금강밀 35.54 mL, 진품밀 34.50 mL로 올그루밀만 박력분 범위에 속하고 그 외의 밀가루는 박력분 범위의 값보다 높은 값을 보였다. 쿠키의 직경은 올그루밀의 경우가 8.55 cm, top grain score는 7.50점으로 가장 큰 값을 보였으며, 진품밀의 경우가 7.63점, 그루밀이 4.50점으로 가장 작은 값을 보이며 유의적인 차이를 나타냈다. 또 단백질 함량과 쿠키의 직경과 top grain score와의 상관관계는 $r = -0.838$, $r = -0.751$ 의 음의 상관관계를 보였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 쿠키를 제조하기에 가장 적합한 품종은 박력분과 유사한 단백질 함량을 가진 올그루밀 품종으로 나타났다.

한글초록

국내산 밀 품종별 쿠키의 이화학적 특성과 제조 적성을 연구하였다. 그 결과 국내산 밀의 품종별 조단백질 함량은 $8.80 \pm 0.76\%$ 에서 $11.19 \pm 0.25\%$ 이고 침전가는 19.82~35.54 mL로 나타났다. Amylograph을 사용하여 밀가루의 호화 특성을 살펴본 결과 peak viscosity는 60.2 BU에서 640.2 BU로 나타났다. 박력분을 사용하여 제조한 쿠키의 직경은 8.28 cm이고 국내산 밀 품종으로 제조한 쿠키의

직경은 7.63~8.55 cm로 나타났다. 올그루밀로 제조한 쿠키의 경우가 박력분으로 제조한 쿠키보다 쿠키 직경과 top grain score에서 큰 값을 보였다. 쿠키의 직경과 단백질 함량과의 관계를 살펴본 결과 음의 상관관계($r=-0.838^*$)를 보였으며, top grain score와 단백질 함량과의 관계는 음의 상관관계($r=-0.751^*$)로 나타났다. 단백질 함량과 침전가와의 관계는 정의 상관관계($r=0.762^*$)를 보였다.

참고문헌

1. 김상화 (2001) : 한국산 소맥의 품종별 white layer cake 적성. 경원대학교 대학원 석사학위 논문, 21-27, 경기도.
2. 김상화 · 이영택 · 장학길 · 원준형 · 남중현 (2002) : 국산밀을 이용한 white layer cake의 제조 특성. *한국식품과학회지* 34(2):194-199.
3. 김현덕 · 정명숙 (2006) : 허브에 대한 시식경험 및 로즈마리와 민트를 첨가한 쿠키의 관능적 특성. *한국조리학회지* 12(2):222-235.
4. 이용숙 (2001) : 연질밀의 이화학적 특성과 sugar-snap cookie의 제조적성. 세종대학교 대학원 석사학위논문, 6-8, 서울.
5. 임은영 · 장학길 · 박영서 (2007) : 연질밀의 품종별 이화학적 특성 및 제품의 제조적성. *한국식품과학회지* 39(4):412-418.
6. 장학길 · 김정연 (2004) : 한국산 밀의 이화학적 특성과 sugar-snap cookie의 제조 특성. *한국식품과학회지* 36(5):754-760.
7. 장학길 · 신호선 · 김상순 (1984) : 한국산 밀가루의 이화학적 특성과 쿠키 제조 적성. *한국식품과학회지* 16(2):149-152.
8. Bettge AD · Morris CF (2000) : Relationships among grain hardness, pentosan fractions, and end-use quality of wheat. *Cereal Chem.* 77: 241-247.
9. Jeffers HC · Rubenthaler GL (1978) : High-yielding European wheats-determination of pastry end-use properties. *Bakers Digest.* 52:39-43.
10. Matz SA (1968) : Base Cakes and Plain Cookies. In: Cookies and Cracker Technology. AVI publishing Co., Westport, CT, 119-136 USA.
11. Morris CF · Jeffers HC · Engle DA · Baldrige ML · Patternson BS · Bettge AD · King GE · Davis B (1999) : Fifty-first annual report of the Western Wheat quality lab. USDA Agricultural Research Service, Washington DC. USA.
12. Thomson LS (1976) : Flour needs for the commercial cracker process. *Cereal Food World* 21: 642-644.
13. Yamazaki WT (1956) : Recent soft wheat quality research. *Bakers Digest.* 30:35-39.
14. Yamazaki WT (1953) : An alkaline water retention capacity test for the evaluation of cookie baking potentialities of soft winter wheat flours. *Cereal Chem.* 30:242-246.
15. Yamazaki WT (1970) : AACC technical committee report; white layer cake test. *Cereal Sci. Today* 15:262-268.
16. Yamazaki WT · Lord DD (1978) : Soft Wheat Products; Wheat Chemistry and Technology. Y. Pomeranz 2nd ed 734-776 USA.
17. Zeleny L · Greenaway WT · Gumey GM · Fifield CC · Lebsack KL (1960) : Sedimentation value as an index of dough mixing characteristics in early-generation wheat selections. *Cereal Chem.* 37:673-678.

2008년 11월 27일 접수
 2008년 12월 13일 1차 논문수정
 2008년 12월 25일 2차 논문수정
 2009년 1월 5일 3차 논문수정
 2009년 1월 28일 게재확정