

송화가루 첨가가 우리밀 식빵의 품질특성에 미치는 영향

이혜숙 · 박정로[†] · 전순실

순천대학교 식품영양학과

Effects of Pine Pollen Powder on the Quality of White Bread Prepared with Korean Domestic Wheat Flour

Hei Sook Lee, Jeong Ro Park[†] and Soon Sil Chun

Dept. of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

Abstract

Baking properties of Korean domestic wheat flour supplemented with pine pollen powder were investigated. Farinographic characteristics showed that the addition of pine pollen increased water absorption without any changes in dough development time and stability of dough in comparison with control. A higher gelatinization temperature and a lower maximum viscosity of dough on amylogram were observed with pine pollen powder addition. The addition of pine pollen powder showed decrease in redness and increases in lightness and yellowness of bread crumb. A significant increase in bread volume was observed as the pine pollen powder added more. Springiness, cohesiveness and resilience of bread were increased by pine pollen powder. Sensory evaluation of bread showed that the addition of pine pollen powder, especially at the level of 1%, enhanced color, mouth feeling, break and appearance without significant reduction of overall acceptability.

Key words : domestic wheat flour, pine pollen powder, farinogram, extensogram, amylogram, sensory evaluation.

서론

오늘날 국민 소득의 향상으로 우리나라에서도 서구식 식생활이 보급되어 주식대용으로 빵의 소비가 증가하고 있다¹⁾. 건강에 대한 관심이 높아지면서 빵 제조시 밀가루 이외의 곡분, 채소, 과일분 등을 빵반죽에 첨가하여 새로운 맛이나 영양 및 저장성의 향상을 도모할 수 있는 제빵 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

적송(赤松: *Pinus densiflora* Siebol et Zuccarini)은 한국, 일본, 만주 등의 양지 바른 산에서 자생하며, 리기다 소나무(*Pinus rigida* Miller)는 북아메리카 원산지의 소나무로 우리나라에도 많이 심겨지고 있다.

사용하는 방법으로는 속껍질은 송기떡을 만들며, 송화분은 다식과 송화주에 주로 사용된다²⁾. 송화는 송화다식을 만드는 주재료로 송화분을 꿀과 함께 반죽하여 꽃잎, 나비, 물고기 무늬가 새겨진 다식판에 박아서 만들었다^{3,4)}.

우리나라 전역에 자생하는 소나무의 화분은 건강식품의 하나로 꿀벌과 마찬가지로 사람에게도 필요한 영양물질들을 다량 함유하며, 특히 강장, 강정작용과 신경장애, 심장병, 급만성 전립선염, 동맥경화 및 빈혈 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다⁵⁾. 동의보감⁶⁾에서도 송화분을 먹으면 경신(經身)하며 그 효능은 송피, 송엽, 자실보다 우수하다고 기록되어 있다.

김⁷⁾과 이 등⁸⁾은 송화분의 일반성분을 분석한 결과

[†] Corresponding author : Jeong-Ro Park

특히 다량의 단백질이 있다고 보고하였다. 이제까지 단백질은 간 장애에 해독 효과가 있는 것으로 알려져 왔으며, 단백질 식이가 간 독성 유발물질인 xenobiotics에 효과적이라는 보고⁹⁾도 있다. 하¹⁰⁾는 간 독성을 유발한 흰쥐에 송화분이 치료효과가 있음을 밝혔다.

쌀에 이어 우리 국민에게 제2의 기본 식량으로 자리잡은 영양이 우수한 밀은 당질 70~74%, 단백질 10~14%, 지질 1.9~2.3%를 함유하고 있으며 티아민, 리보플라빈, 나이아신 등의 비타민류도 풍부하다¹¹⁾. 1991년 시작된 우리밀 살리기 운동에 힘입어 계약재배 및 수매가 이루어지면서 국내산 밀의 생산량이 증가하자 국내산 밀의 제빵성, 제면성 및 제과성에 대한 다양한 연구 등이 보고되었으며¹²⁻¹⁴⁾, 지속적인 품종 개량의 결과 제빵용으로 적합한 국내산 밀이 재배되고 있다¹⁵⁾.

따라서 본 실험에서는 식빵의 주원료인 수입밀 대신 우리밀에 송화가루를 첨가하여 수분흡수율, 물성 변화 및 호화도 등을 측정하였으며, 식빵을 제조하여 송화 첨가의 최적배합 비율과 제조한 식빵의 품질특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재료

대한제분에서 제조한 우리 밀가루(1999년 산)를 사용하였으며, 배합비는 Table 1과 같다. 반죽은 straight 법을 사용하였다. 송화가루는 북한산으로 평양제약 공장에서 제조한 것으로 첨가량은 밀가루에 1, 2, 3%로 첨가하였다.

2. 방법

1) 식빵 제조

버터를 제외한 모든 재료를 한꺼번에 반죽기에 넣

Table 1. Formula for white bread

Ingredients ¹⁾	Content(%)	Weight(g)
Flour	100	1000
Yeast	3	30
Yeast food	0.1	1
Sugar	5	50
Salt	2	20
Butter	4	40
Water	65	650

¹⁾All ingredients percentage based on wheat flour.

고 저속으로 2분, 중속으로 3분 동안 반죽을 혼합하여 크린업(clean-up)단계가 되면 버터를 투입하고 저속으로 3분, 중속으로 6분 동안 반죽하였으며, 최종 반죽의 온도는 24~28°C가 되도록 하였다. 이 반죽을 온도 28°C, 상대습도 80%인 발효실에서 90분 동안 1차 발효시킨 다음 176g의 크기로 둥글리기(rounding)를 하였다. 이 반죽을 실온에서 15분(bench time) 동안 중간 발효시킨 다음 가스를 빼고 성형하여 반죽(180 g × 3)을 pan(밀면 23.5 × 8.5, 높이 8.5 cm)에 넣고 온도 35°C, 상대습도 85%인 발효실에서 50분 동안 2차 발효시킨 다음 상단 180°C, 하단 210°C 온도로 전기 오븐에서 구웠다.

2) 일반성분 분석

수분은 상압가열건조법(HB-502 Dry oven, Han Back Scientific Co., Korea), 조단백질은 Semi-Micro Kjeldahl법, 및 조회분은 건식회화법¹⁶⁾으로 측정하였다.

3) 밀가루 반죽 물성 측정

(1) Farinogram

송화분을 첨가한 우리밀의 반죽형성능력과 물리적 성질은 Farinograph(Brabender model 810108, Germany)를 이용하여 AACC법(54-21)에 따라 측정하였다¹⁷⁾. 수분흡수율은 커브의 중심선이 500 B.U.선에 도달했을 때의 물의 양이고, 반죽 형성 시간(development time)은 반죽의 점조도(consistency)가 최고점에 도달할 때까지의 시간을 가리키며, 반죽의 안정도(stability)는 커브의 윗부분이 500 B.U.(Brabender Unit)선에 도달했을 때부터 떠날 때까지의 시간으로 표시하였다. 반죽의 약화도(softening)는 반죽 형성 시간(그래프가 500 B.U.에 도달하는 시간) 후부터 시작하여 12분 후의 커브 중심의 하강 정도를 500 B.U. 선으로부터의 거리(B.U.)로 결정하였다. 반죽의 형성 시간과 안정도를 종합적으로 평가하기 위한 형상계수(valorimeter value)는 반죽시간과 반죽에 대한 저항성을 기초로 하여 유도하였다.

(2) Extensogram

신장도와 저항도는 Extensograph(Brabender model: 1310, Germany)를 사용하여 AACC방법(54-10)에 따라 측정하였다¹⁷⁾. Extensograph에서 반죽의 신장도(extension)는 curve의 밑변의 거리(mm)로 측정하였고, 신장저항도(resistance to extension)는 curve

의 높이(B. U.)로 측정하였다. 또한 반죽이 내포하고 있는 힘을 전체 면적으로 계산하였다.

(3) Amylo-viscograph

Amylo-viscograph(Brabender model: 802725, Germany)로 우리 밀가루와 송화가루 혼합비에 따른 호화 점도 변화를 AACC 방법22-10)에 따라 호화 개시 온도, 최고 점도 온도 및 최고 점도를 측정하였다¹⁷⁾. 시료의 양은 65 g(수분 13.5% 기준)에 증류수 450 ml를 첨가한 현탁액으로 사용하였으며, 측정 개시 온도는 30°C이었다.

4) 식빵의 성분 분석

(1) 색 도

시료를 실온까지 식힌 후, 색차계(Chroma Meter, CR-200b, Minolta, Japan)를 사용하여 표준색판으로 보정한 후 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다. 부피는 종자치환법으로 측정하였다.

(2) 외 관

외관은 디지털카메라(Digital Camera RDC-2, RICOH Co., Taiwan)로 촬영하였으며 식빵 단면의 특성을 관찰하였다.

(3) 조직감

식빵의 조직감은 Texture analyzer (Model TX XT2i, Stable Micro Systems, England)원통형 탐침(ϕ 20mm, p-20)을 장착하여 시료를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force-time curve로부터 경도, 응집성, 점착성, 씹힘성, 부서짐성, 부착성, 탄력성 및 복원성을 측정하였으며, 분석조건은 sample size: 7×6×2.5 cm, acquisition rate: 200 pps, Test speed: 1.0 mm/sec, Pre test speed: 5.0 mm/sec, Post test speed: 5.0 mm/sec, Strain: 50%, Trigger type: auto 20 g, time: 5.00 sec로 하였다.

(4) 관능검사

관능평가는 식품영양학과 학생 10명을 선정하여 결형성, 탄력성, 기공, 색상/밝기, 식감, 터짐성, 외관, 경도, 씹힘성, 촉촉함, 냄새, 종합적인 맛을 5점 척도법으로 나타내었다.

(5) 통계처리

실험에서 얻은 결과는 mean±S.D.로 표시하였으

며, SAS 프로그램(SAS Institute Inc., Cary, NC., USA)¹⁸⁾을 이용하여 ANOVA로 분석하였다. 평균값의 유의성은 Duncan의 방법에 의해 $p < 0.05$ 로 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

우리 밀가루 및 송화가루의 수분, 단백질, 회분함량은 Table 2와 같다.

Table 2. Proximate composition of domestic wheat flour and pine pollen powder (%)

Item	Moisture	Protein	Ash
Control	12.79±0.15 ¹⁾	10.96±0.08	0.42±0.02
Pine pollen powder	8.22±0.10	17.49±0.05	2.62±0.06

¹⁾Means±S.D.(n=3).

Control : domestic wheat flour.

2. 밀가루 반죽 물성

1) Farinograph에 의한 특성

반죽의 형성은 밀가루에 수분 35%이상과 물리적 힘을 가하면 수화 및 gluten형성과정을 거쳐 응집성의 점탄성 물질(coherent viscoelastic mass)이 되는 것을 말한다. 반죽의 수분함량은 작업의 편의성이나 최종 빵 제품의 부피와 조직에 영향을 미치게 된다. 일반적으로 파리노그래프 상에서 수분 흡수율이 높다는 것은 더 나은 제빵 적성을 의미한다. Table 3은 파리노그래프의 특성치를 나타낸 것이다. 우리 밀가루(대조군)의 수분흡수력은 57.9%였으며 송화가루 첨가량이 증가함에 따라 다소 높아지는 결과를 나타내었다. 우리 밀가루에 송화가루를 첨가했을 시는 밀 단백질이 희석되나, 이 혼합분의 수분흡수율이 증가한 것은 전분의 손상 정도, β -glucan과 같은 비전분다당류 및 식이 섬유함량에 기인한다고 생각된다¹⁹⁾. 반죽의 형성 시간과 안정도를 종합적으로 판단하기 위한 형상계수(v.v)는 제빵특성과 관련된 것으로 대조군과 송화첨가군 사이에 큰 변화는 없었다(Table 3).

2) Extensograph에 의한 리올리지 특성

반죽의 Extensogram 값은 Table 4와 같다. 135분

Table 3. Farinographic characteristics of dough added with different levels of pine pollen powder

Components		Water absorption(%)	Development time(min)	Stability (min)	Weakness (B. U.)	Valorimeter value(v,v)
	Control	57.9	5.2	8.8	50	59
Pine pollen powder (%)	A	58.7	2.1	7.7	75	48
	B	59.7	2.7	6.8	80	50
	C	60.8	3.0	6.4	95	49

Control : domestic wheat flour 100%

A : domestic wheat flour + 1% pine pollen powder

B : domestic wheat flour + 2% pine pollen powder

C : domestic wheat flour + 3% pine pollen powder

Table 4. Extensographic characteristics of dough added with different levels of pine pollen powder

Components		Extension (mm)	Resistance to extension(B.U.)	RM ¹⁾ (B.U.)	Area under curve(cm ²)
	Control	158	205	305	68
Pine pollen powder (%)	A	161	215	315	71
	B	169	175	285	69
	C	170	185	250	66

¹⁾ RM=resistance to extension of maximum.

Control : domestic wheat flour 100%

A : domestic wheat flour + 1% pine pollen powder

B : domestic wheat flour + 2% pine pollen powder

C : domestic wheat flour + 3% pine pollen powder

후 우리 밀가루와 송화가루를 첨가한 반죽을 비교해 보면, 신장도(extension)는 대조군은 158mm였으며, 송화가루 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 최대저항도 및 면적은 송화가루 1% 첨가가 가장 높은 값을 나타내었다.

3) Amylo-viscograph에 의한 반죽의 호화 특성

밀가루의 호화 특성을 조사하기 위한 Amylograph 값은 Table 5와 같다. Amylograph는 전분이 호화될 때의 점도의 변화를 나타내는 것으로 밀가루의 종류와 효소의 활성에 크게 영향을 받는다. 호화개시온도는 55.5°C로 대조군이 가장 낮았다. 호화개시온도 및 최고점도에서의 온도는 송화가루 첨가량에 따른 큰 차이는 없었다. 최고 점도는 전분입자의 팽창과 관련된 것으로 최고 점도가 너무 높으면 효소활성이 약하므로 반죽의 발효 상태가 나쁘게 된다. 본 실험의 결과 대조군에서의 점도는 1140이었으며, 송화가루 첨가량이 증가할수록 최고 점도는 다소 감소하는 경향이 있었다. 밀가루에 내재된 α -amylose의 활성을 나타내는 최고점도는 송화첨가량이 증가함에 따라 낮아진 것으

Table 5. Amylogram characteristics of composite flour added with different levels of pine pollen powder

Components		G. T. ¹⁾ (°C)	M. T. ²⁾ (°C)	M. V. ³⁾ (B.U.)
	Control	55.5	89.5	1140
Pine pollen powder (%)	A	56.5	90.0	1095
	B	56.0	90.0	1060
	C	57.0	90.0	1040

¹⁾ Gelatinization temperature(°C).²⁾ Temperature at maximum viscosity(°C).³⁾ Maximum viscosity(B.U.).

Control : domestic wheat flour 100%

A : domestic wheat flour + 1% pine pollen powder

B : domestic wheat flour + 2% pine pollen powder

C : domestic wheat flour + 3% pine pollen powder

로 보아 송화가루에 아밀라제 활성이 있으나 송화가루의 희석효과에 의하여 점도가 낮아진 것으로 추정된다.

Table 6. Color of white bread crumb added with different levels of pine pollen powder

Components		L	a	b
	Control	67.61±0.12 ¹⁾	-2.37±0.02 ^a	9.38±0.03 ^d
Pine pollen powder (%)	A	67.05±0.01 ^d	-2.44±0.02 ^b	10.44±0.01 ^c
	B	69.68±0.01 ^a	-2.47±0.03 ^b	13.86±0.03 ^b
	C	67.96±0.03 ^b	-2.68±0.03 ^c	14.03±0.01 ^a

¹⁾ Means±S.D.(n=3). Means in a row sharing a common superscript letter(s) are not significantly different(P>0.05).

L value : lightness(White +100 ↔ 0 black)

a value : redness(red +100 ↔ -80 green)

b value : yellowness(yellow +70 ↔ -80 blue)

Control : domestic wheat flour 100%

A : domestic wheat flour + 1% pine pollen powder

B : domestic wheat flour + 2% pine pollen powder

C : domestic wheat flour + 3% pine pollen powder

3. 식빵의 성분 분석

1) 색 도

Table 6은 식빵의 crumb 색도를 나타낸 것이다. L 값은 시료간에 유의성있는 차이를 나타내었으며, a값은 송화가루량이 많아질수록 감소하였다. b값은 control보다 송화가루 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었다.

2) 부피측정

부피측정은 종자치환법으로 측정하였으며, Table 7에 나타내었다. 실험 결과 송화 첨가군이 대조군보다 부피가 크게 나타났으며, 송화가루 3% 첨가군이 부피가 가장 크게 나타났다.

부추분말 첨가한 식빵에서는 대조군에 비해 부피가

Table 7. Volume of white bread added with different levels of buckwheat flour

Components		Volume(cm ³)
	Control	1695±48 ¹⁾
Pine pollen powder(%)	A	1910±72 ^b
	B	2130±65 ^a
	C	2163±45 ^a

¹⁾ Means±S.D.(n=3). Means in a row sharing a common superscript letter(s) are not significantly different(P>0.05).

*P<0.01.

Control : domestic wheat flour 100%

A : domestic wheat flour + 1% pine pollen powder

B : domestic wheat flour + 2% pine pollen powder

C : domestic wheat flour + 3% pine pollen powder

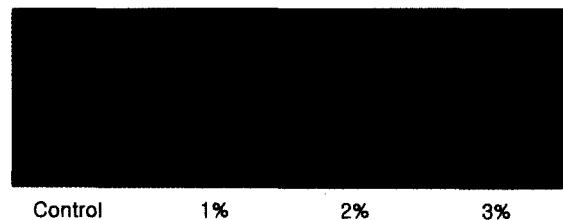


Fig. 1. Photograph of the white bread added with pine pollen powder

감소하였다는 결과와는 달랐다²⁰⁾. 따라서 송화를 첨가하므로써 부피를 개선시키는 효과가 나타났다.

3) 외 관

Fig. 1은 우리 밀 식빵 및 각각에 송화가루 1, 2, 3%를 첨가한 식빵의 단면을 나타낸 것이다. 대조군에 비하여 송화가루량이 많아질수록 높이는 증가하였다.

4) 조직감

Table 8은 식빵의 조직감을 나타낸 것이다. 대조군과 송화가루 첨가군간에는 점착성, 씹힘성, 경도, 부서짐성 및 부착성은 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다. 송화가루 첨가군이 대조군 보다 탄력성, 응집성 및 복원성이 다소 증가하였다.

5) 관능검사

Table 9은 식빵의 관능검사 결과 결형성, 탄력성, 기공, 경도, 씹는 맛, 촉촉함, 식감 등은 대조군이 높은 점수를 나타내었고, 송화 1% 첨가군이 색, 입안에서의 느낌, break, 외관은 높은 점수를 나타내었다. 송화

Table 8. Difference of textural characteristics in white bread added with different levels of pine pollen powder

	Pine pollen powder (%)			
	Control	A	B	C
Springiness	0.93±0.01 ^{c1)}	0.95±0.01 ^{ab}	0.95±0.01 ^a	0.94±0.01 ^{bc}
Cohesiveness	0.54±0.03 ^b	0.54±0.02 ^b	0.56±0.01 ^{ab}	0.57±0.02 ^a
Gumminess	4.36±1.15 ^a	5.27±1.54 ^a	5.43±2.48 ^a	4.87±1.03 ^a
Chewiness	4.07±1.08 ^a	4.99±1.47 ^a	5.16±2.38 ^a	4.56±0.97 ^a
Resilience	0.37±0.03 ^b	0.38±0.02 ^{ab}	0.39±0.01 ^{ab}	0.41±0.02 ^a
Hardness	8.16±2.36 ^a	9.65±2.70 ^a	9.67±4.36 ^a	8.51±1.89 ^a
Fracturability	9.36±1.11 ^a	8.30±4.10 ^a	10.10±1.84 ^a	10.28±1.25 ^a
Adhesiveness	3.37±3.37 ^a	5.57±3.96 ^a	6.25±3.90 ^a	2.97±2.06 ^a

¹⁾ Means±S.D.(n=5). Means in a row sharing a common superscript letter(s) are not significantly different (P>0.05).
Control : domestic wheat flour 100%

A : domestic wheat flour + 1% pine pollen powder

B : domestic wheat flour + 2% pine pollen powder

C : domestic wheat flour + 3% pine pollen powder

Table 9. Sensory evaluation of white bread added with different levels of pine pollen powder

	Pine pollen powder(%)			
	Control	A	B	C
Grain formation	3.7±0.82 ^{a1)}	3.3±0.82 ^a	3.6±0.70 ^a	3.8±0.79 ^a
Springiness	4.1±0.32 ^a	4.0±0.47 ^a	4.0±0.47 ^a	3.8±0.63 ^a
Pore	4.1±0.32 ^a	3.8±0.42 ^a	3.4±0.70 ^a	3.0±0.82 ^a
Color	4.1±0.32 ^a	4.2±0.42 ^a	3.7±0.48 ^{ab}	3.0±0.82 ^b
Mouth feeling	3.8±0.42 ^a	3.9±0.57 ^a	3.6±0.52 ^a	3.5±0.53 ^a
Break	3.3±0.48 ^a	3.4±0.52 ^a	3.6±0.70 ^a	3.3±0.67 ^a
Appearance	3.9±0.74 ^a	4.0±0.47 ^a	3.8±0.42 ^a	3.3±0.82 ^a
Hardness	4.1±0.57 ^a	4.0±0.67 ^a	3.9±0.57 ^a	3.9±0.57 ^a
Chewiness	4.0±0.47 ^a	3.9±0.57 ^a	3.9±0.57 ^a	3.6±0.70 ^a
Moistness	3.9±0.57 ^a	3.8±0.63 ^a	3.7±0.48 ^a	3.6±0.52 ^a
Flavor	3.8±0.63 ^a	3.5±0.53 ^a	3.6±0.52 ^a	3.1±0.74 ^a
Overall acceptability	4.0±0.47 ^a	3.8±0.63 ^a	3.4±0.52 ^a	2.9±0.88 ^a

¹⁾ Means±S.D.(n=10). Means in a row sharing a common superscript letter(s) are not significantly different (P>0.05).
Control : domestic wheat flour 100%

A : domestic wheat flour + 1% pine pollen powder

B : domestic wheat flour + 2% pine pollen powder

C : domestic wheat flour + 3% pine pollen powder

첨가군이 대조군에 비해 수응도는 다소 낮았으나 1% 첨가식빵은 다소 높은 수응도를 나타내었다.

요 약

기능성 식품의 개발을 위한 목적으로 우리 밀가루

에 송화가루를 첨가하여 반죽특성을 살펴보고, 제빵 적성에 미치는 효과를 살펴보았다. Farinograph 상의 수분흡수율은 대조군보다 송화첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었다. 반죽의 형성시간과 안정도는 대조군과 송화 첨가군이 유사한 결과를 나타내었다. Amylograph의 호화온도는 대조군보다 송화첨가 반

죽이 다소 높은 온도에서 시작되었고, 최고 점도는 송화첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 식빵 crumb의 L, b 값은 송화첨가량이 증가할수록 높게 나타났으나, a 값은 송화첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었다. 식빵의 부피는 대조군보다 송화첨가군이 높게 나타났으며, 조직감은 송화첨가군이 대조군보다 탄력성, 응집성 및 복원성이 다소 증가하였다. 관능검사에서는 송화첨가량이 증가할수록 수응도가 다소 낮아지는 경향이었으나, 송화 1%첨가군은 수응도를 크게 손상하지 않으면서 색택, 입안에서의 촉감, break 및 외관에서 대조군보다 높은 점수를 받았다.

참고문헌

1. 김성곤: 우리 나라의 밀가루 이용 실태조사. 단국대학교 식량개발연구소 (1988).
2. 한국식물도감: 식물편(유용식물) 문교부, 15권, p. 181, 136, 318 (1974).
3. 윤서석: 한국음식역사의 조리. 수학사, p. 53, 110, 411 (1985).
4. 이성우: 한국식품문화사. 교문사, p.259 (1984).
5. 김병호: 신양봉학. 선진문화사, p. 242 (1979).
6. 허준 지음, 박인규, 김종제 감수: 가정 한방 동의보감. 국일문화사, p. 216~217 (1990).
7. 김혜자: 적송화분과 리기다 송화분의 성분조성에 관한 연구: 일반성분, 무기질, 중금속, 비타민, 유기당함량. 한국영양식량학회지, 21(2), 201~206 (1992).
8. 이해경: 사염화탄소 투여한 흰쥐의 혈청 및 간장에 미치는 송화분의 영향. 효성여자대학교 석사논문 (1992).
9. 윤종국, 이상일, 신중규: 식이성 단백질 함량에 따른 흰쥐에 사염화탄소 투여가 xanthine oxidase 활성에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, 20, 527~537 (1991).
10. 하은주: 클로로포름 투여 흰쥐의 혈청 및 간장에 미치는 송화분의 영향. 효성여자대학교 석사논문 (1991).
11. 김종태, 조성자, 황재관, 김철진: 국내산 밀의 품종별에 따른 아미노산, 구성당 및 무기질 조성. 한국식품영양과학회지, 26(2), 229~235 (1997).
12. 김원복: 우리밀의 제빵, 제면성 및 제품화 방향. 고려당 (1995).
13. 김종태, 김철진, 박동준, 황재관, 구경형, 이수정, 조성자, 남수진: 우리밀의 종합적 활용을 위한 가공공정 기술의 개발. 한국식품개발연구원 보고서, p. 1~236 (1996).
14. 이상양, 허한순, 송정춘, 박남규, 정우경, 남중현, 장학길: 국산밀과 수입밀의 국수 품질에 관한 연구. 한국식품과학회지, 29(1), 44~50 (1997).
15. Ham, S. S., Lee, S. Y., Choe, M. and Hwang Bo, H. J.: Antimutagenicity and cytotoxicity effects of woori-mill wheat flour extracts added with wild herb and seaweed powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 27, 1177~1182 (1998).
16. A.O.A.C. : Official methods of Analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. (1996).
17. A.A.C.C. : Approved Methods of the AACC, 8th ed., American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, U.S.A. (1983).
18. SAS: SAS User's Guide, Stststics, Verson 6. 03. SAS Institute Inc., Cary, NC (1998).
19. Cho, M. K. and Lee, W. J.: perparation of high-fiber bread with barley flour. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28, 702~703 (1996).
20. 정현실, 노경희, 고미경, 송영선: 부추의 첨가가 식빵의 물리화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 28(1), 113~117 (1999).

(2001년 7월 11일 접수)