

솔잎분말 첨가에 따른 밀가루 반죽의 물리적 특성

신길만[†] · 임종철
순천대학교 조리과학과

Rheological Properties of Dough Added with Pine Needle Powder

Gil-Man Shin[†] and Jong-Cheol, Im

Department of Cooking Science, Suncheon National University, Chonnam 540-74, Korea

Abstract

The rheological properties of dough made with 0%, 1%, 2% or 3% pine needle powder were investigated. The approximate composition of the pine needle powder was moisture content 58.1%, crude protein 4.1%, crude fat 3.9%, crude ash 0.9%, and crude fiber 9.3%. Rapid Visco Analyzer (RVA) analysis showed that the initial pasting temperature increased with increasing pine needle powder content, while the peak viscosity decreased. The water absorption, stability, development time, elasticity and valorimeter value of the dough, as determined using a farinograph and alveograph, decreased with increasing content of pine needle powder, while weakness increased. The extensibility, fermented volume and consistency of the dough decreased gradually with increasing pine needle powder content. These results indicate that addition of pine needle powder affects the rheological properties of bread.

Key words : rheological properties, flour, pine needle powder, dough, bread

서 론

최근 우리 경제의 발전과 식생활의 변화로 식품에도 건강 지향적인 기능성식품이 연구 개발되어 상품화되어 왔다(1). 기능성 빵류의 연구로는 식이섬유, 보리 쌀, 메밀, 셀룰로오스, 오트밀등 섬유소를 첨가한 연구 보고들이 있다(2-5).

소나무(*Pinus densiflora*)는 소나무과에 속하는 상록성 교목으로 우리나라 산야에는 흑송(黑松), 적송(赤松), 왕송(王松), 오엽송(五葉松), 잣솔 등의 각종 소나무가 자생하고 있으며 솔잎은 맛이 쓰고 따듯하며 체내 조직에서 이루어지는 산화촉진작용과 소염작용 그리고 지혈 작용에 관여하며(6). 장기간 생식하면 늙지 않고 몸이 가벼워지며 힘이 나고 흰머리가 검어지는 신선식품으로 성인이 필요로 하는 9종의 필수 아미노산을 모두 함유하는데 이 가운데 glutamic acid의 함량이 가장 높다(7,8). 솔잎에 관한 연구로 솔잎 정유의 향기성분, 솔잎의 추출물들이 항산화 작용(9), 항암, 미생물작용(10) 등이 있는 것으로 밝혀졌다. 솔잎을 이용한

식품연구로는 적송을 이용한 된장 제조, 송순차나 솔잎차를 만들기 위한 기초적인 연구(11,12) 등이 보고되어 있다. 솔잎가루의 경우 상품화가 되었고 솔잎 음료, 솔잎사탕, 쿠키 등이 시판 되고 있다. 솔잎은 우리나라 각지에서 자생하고 있으므로 솔잎을 채취하여 건조 후 식용 식품으로 활용한다면 국민 건강 증진에 조금이나마 도움이 되지 않겠느냐 생각한다. 이에 본 연구에서 우리나라 어디서나 자생하고 있어서 비교적 접하기 쉬우며 예로부터 약용, 향료, 구급 식료품 등으로 사용되어온 소나무잎의 일반성분을 분석하고, 다시 솔잎분말을 만들어 각종 식품, 특히 식빵에 첨가 사용할 것을 목적으로 솔잎분말을 분말형태로 첨가량을 달리하여 식빵에 첨가할 때 반죽의 적성과 제빵 특성에 미치는 영향을 검토하고 조사하여 보고한다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용된 솔잎분말은 전남 순천 야산에서 적송 잎을 채취하여 그늘에서 3일간 건조한 것을 구입하여 100

[†]Corresponding author. E-mail : sgm@sunchon.ac.kr,
Phone : 82-61-750-3693, Fax : 82-61-750-3690

mesh로 분말화한 제품을 사용하였다. 식빵의 기본재료인 강력분 밀가루와 설탕은 삼양사의 제품(Korea), 이스트는 제니코주식회사(Korea), 소금은 성진주식회사(Korea) 탈지분유는 서울우유 주식회사(Korea), 버터는 서울하인즈주식회사(Korea) 제품을 각각 사용하였다.

반죽의 제조

반죽의 제조는 스트레이트법(13)으로 Table 1의 배합비에 따라 제조하였다. 반죽은 버터를 제외한 모든 반죽 재료를 반죽기(Dea young Co., Korea)에 넣고 저속에서 2분 동안 혼합하여 수화시킨 후 클린업 단계에서 버터를 첨가하고 다시 중속에서 5분간 믹싱하였다. 믹싱한 반죽은 다시, 온도 $38\pm 1^\circ\text{C}$, 상대습도 85%인 발효기(Dea young Co., Korea)에서 30분 동안 1차 발효시킨 다음, 150 g 크기로 분할하고 둥글리기를 한 후에 실온에서 15분 동안 중간 발효하였다. 가스를 빼고 성형하여 $195\text{ mm} \times 85\text{ mm} \times 95\text{ mm}$ 식빵팬에 150 g 반죽을 3개씩 넣어 온도 $38\pm 1^\circ\text{C}$, 상대습도 85%인 발효실에서 30분 동안 2차 발효한 후 실험에 사용하였다. 그리고 2차 발효가 끝난 반죽은 200°C 오븐에서 25분간 구운 후 10 mm 두께로 슬라이스하여 시료에 사용하였다.

Table 1. Formula for dough with pine needle powder for preparation of baker

Sample	(unit : Baker's %)			
	Control	A	B	C
Wheat flour	1000	990	980	970
pine needle powder	0	10	20	30
Water	650	650	650	650
Sugar	50	50	50	50
Butter	50	50	50	50
Yeast	50	50	50	50
Salt	20	20	20	20
Yeast food	20	20	20	20

¹⁾Control : wheat flour 100%.

A : wheat flour with pine needle powder 1%.

B : wheat flour with pine needle powder 2%.

C : wheat flour with pine needle powder 3%.

일반성분 분석

솔잎의 일반성분은 AOAC방법(14)에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 건식회화법, 조섬유는 Prosky(15)으로 분석하였다.

반죽의 Falling number 측정

솔잎분말을 첨가한 반죽의 falling number는 falling number 1500 (Perten Instruments, Sweden)을 사용하여

AACC법(16)에 따라 측정하였다. 솔잎분말을 밀가루 대비 0~3%의 비율로 각각 혼합한 가루의 즉 수분함량 14%의 가루를 각각 7 g씩 정량한 후 증류수를 24 mL 넣고 고무마개를 한 다음 20~30번 격렬하게 흔들어 균일한 현탁액을 만들었다. 이 현탁액을 100°C 비등수에서 60초 동안 호화시킨 다음 plunger가 낙하하는 시간을 측정하였다.

반죽의 호화도 측정

솔잎분말을 첨가한 반죽의 호화 특성은 Rapid Visco Analyzer(Newport Scientific, Ltd., Australia)를 이용하여 측정하였다. 즉, 알루미늄 용기에 밀가루를 3.5 g씩 넣고 준비된 솔잎분말을 밀가루 대비 0~3%씩 혼합하고 증류수 25 mL을 가한 다음, 교반하여 혼합물을 제조하였다. 50°C 로 맞춘 RVA에서 1분간 교반 한 다음, $12^\circ\text{C}/\text{min}$ 씩 상승시키면서 95°C 까지 가열하고 이 상태에서 25초간 유지시켰다. 그 후 $12^\circ\text{C}/\text{min}$ 속도로 하강시키면서 50°C 까지 냉각하였다.

반죽의 Farinograph 측정

솔잎분말을 첨가한 반죽의 farinograph 특성은 AACC 54-40(17)방법에 따라 farinograph(Brabender Co., Germany)를 사용하여 측정하였다. 반죽기의 온도를 $30\pm 0.2^\circ\text{C}$ 로 유지시킨 다음 반죽하는 동안 peak의 중앙선에서 떨어질 때까지 반죽에 관련된 물 600 mL에 밀가루 300 g과 솔잎분말을 밀가루 대비하여 0~3%씩 각각 혼합하여 넣고 20분간 반죽하면서 수분흡수율(waterabsorption), 반죽의 점조도(consistency), 반죽의 형성시간(development time), 반죽의 안정도(stability)등을 측정하였다.

반죽의 Alveograph 측정

솔잎분말을 첨가한 반죽의 alveograph 특성은 AACC 54-40(18)방법에 따라 alveograph(NG, Chopin Co., France)를 사용하여 측정하였다. 즉, 밀가루 250 g과 솔잎분말을 밀가루 대비 0~3%씩 각각 첨가하여 2.5% NaCl 용액을 133 mL 넣고 반죽을 하였다. 이때 반죽기는 24°C , resting chamber는 25°C 로 조절하였고, 반죽기의 온도가 상승하지 않도록 냉각수로 조절하면서 반죽한 다음 30초 후에 또 다시 반죽하였다. 반죽이 원활하게 나오도록 5개의 반죽판 윗면, 롤러, 롤러판 및 스페툴라 양면에 식용유를 칠하였다. 반죽 시작 8분이 지난 다음 반죽날개의 방향을 오른쪽으로 바꾸고 반죽 추출판과 출구에 식용유를 칠하고 초기 반죽을 10 mm 스페툴라를 사용하여 잘라낸 다음 식용유를 칠한 반죽판 위에 직각으로 자른 반죽을 놓고 롤러로 9~12회 정도 눌러 반죽이 균일한 두께가 되도록 하였다. 평평한 반죽의 중앙을 펀치로 눌러 자른 후 반죽 판에 놓고 resting chamber에 반죽 순서대로 넣었다. 한편 alveograph의 공기 방출판과 템퍼에 식용유를 칠하고 반죽을 방출판의 중앙에 넣어 템퍼를 닫은 다음 링을 잠그고 템퍼링과 링을 직각으

로 들어낸 후 공기를 주입하여 만들어진 반죽봉이 팽창한도에 이르렀을 때 측정하였다. 이때 alveogram의 Pmax(dough의 변형에 필요한 최대 저항력과 관계되는 압력), L(mm, 팽창된 dough가 터질 때까지의 신장성), G(2.22√L, 팽창지표), W(dough의 baking strength)를 각 시료마다 5번 반복 실험하였고 그 평균값을 구하였다.

반죽의 pH 측정

솔잎분말을 첨가한 반죽의 pH는 반죽 후 1차 발효가 끝난 시료 10 g를 채취하여 증류수 50 mL으로 homogenizer로 10,000 rpm에서 5분간 균질화하여 그 혼탁액을 pH meter model 520 A(Orion research inc)로 3회 측정하였다.

반죽의 발효팽창력 측정

솔잎분말을 첨가한 dough의 무게는 반죽이 완료된 시점에서 측정하였으며, 반죽 직후의 dough 15 g를 100 mL 메스실린더에 넣어 평평하게 만든 후 1차 발효 조건인 27±1°C, 상대습도 75±5%에서 60분간 발효시켰다. 발효가 끝난 직후 둥글게 올라온 dough 윗부분을 평평하게 하여 발효 팽창력을 3회 반복측정하고 그 평균값을 발효팽창력(mL)으로 하였다.

솔잎 식빵의 외관 관찰

솔잎분말을 첨가한 식빵의 외관 관찰은 구운 식빵을 10 mm 두께로 슬라이스 한 다음, 디지털 카메라(DSC-P 150, Sony, Co., Japan)로 촬영하여 관찰하였다.

통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 10.0 for Window) 프로그램으로 통계 처리하여 분석하였다. 분석 방법으로는 평균, 표준편차 및 분산분석 등을 실시했으며 Duncan(19)의 다중범위검정으로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

솔잎의 일반성분은 Table 2에 나타냈다. 생 솔잎에는 수분 58.1%, 단백질 4.5%, 지질 3.9%, 회분 0.9%, 섬유소 9.3% 정도가 함유되어 있으며 솔잎분말은 수분 13.0%, 조단백질 6.0%, 지질 5.2%, 회분 1.1%, 섬유소 13.5%로 나타냈다.

반죽의 pH

솔잎분말을 첨가한 반죽의 pH 측정 결과는 Table 3에 나타내었다. 대조구의 pH는 5.9로 나타났으며 솔잎분말 1% 첨가구에서는 5.8, 2% 첨가구에서는 5.7, 3% 첨가구에서는 5.5로 각각 나타냈다. 일반적으로 pH는 반죽의 발효와 관련이 있는 것으로 알려져 있으며, 빵 반죽 직후의 pH는 5.8~5.9 정도이며, 지친반죽의 경우는 pH 5.0이고, 정상 반죽의 경우 pH 5.7 그리고 어린 반죽의 경우는 pH 6.0 정도이다(20). 이러한 결과는 찹쌀을 식빵에 첨가하였을 때 pH가 감소한 것(21)과 유사한 결과였다.

Table 2. Proximate composition of pine needle powder

Sample	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Dietary fiber
Pine fresh leaf	58.1±0.2	4.5±0.2	3.9±1.2	0.9±0.1	9.3±0.9
Pine leaf powder	13.0±1.5	6.0±0.5	5.2±1.0	1.1±0.1	13.5±1.5
wheat flour	13.0±1.0	10.0±3.0	1.5±0.5	1.0±0.5	4.0±2.0

All values are mean±SD.

Table 3. pH of dough with pine needle powder

Samples ¹⁾	pH
Control	5.9±0.2
A	5.8±0.5
B	5.7±0.4
C	5.5±0.5

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Values are mean±S.D.

Table 4. Rapid Visco Analyzer(RVA) data of powder with pine needle powder

Samples ¹⁾	Initial pasting temp.	Peak viscosity		Holding viscosity	Final viscosity	Break down	Set back	
	(°C)	RVU (P)	Time (min)	Temp (°C)	RVU (H)	RV (C)	RV (P-H)	RVU (C-H)
Control	67.45±0.10 ^a	247±0.41 ^a	6.20±0.00 ^a	95.03±0.08 ^b	153±1.51 ^a	262±1.21 ^a	94±1.17 ^d	109±0.33 ^a
A	67.72±0.05 ^a	232±1.05 ^b	6.13±0.00 ^b	95.08±0.06 ^{ab}	125±1.23 ^b	208±2.08 ^b	107±0.43 ^c	83±1.03 ^b
B	67.77±0.49 ^b	216±1.86 ^c	6.00±0.00 ^c	95.15±0.05 ^a	102±1.76 ^c	180±1.97 ^c	114±0.65 ^b	78±0.46 ^c
C	67.83±0.14 ^b	203±1.78 ^d	5.93±0.07 ^d	95.15±0.00 ^a	84±2.70 ^d	154±2.59 ^d	119±0.95 ^a	70±0.13 ^d

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

반죽의 호화

솔잎분말 첨가량을 달리한 반죽에 RVA(Rapid Visco Analyzer)를 이용하여 호화도를 측정된 값은 Table 4에 나타내었다. 대조구의 호화 개시온도는 67.45°C로 나타났고 솔잎 첨가량이 증가할수록 호화 개시온도는 높아져 3% 첨가 시 67.83°C로 나타나 큰 차이가 없었다. 대조구의 최고 점도는 247 RVU(Rapid Visco Analyzer)로 가장 높게 나타나 솔잎 첨가에 따라 최고 점도는 감소되는 결과를 나타나 보리가루 분말을 반죽에 첨가하여 측정된 결과(22)와 일치하였다. Peak time은 대조구가 6.20분으로 가장 길었고, 솔잎분말을 첨가량이 증가할수록 감소되어 솔잎분말 3% 첨가한 것이 5.93분으로 시간이 가장 짧았다. Break down은 대조구에 비하여 솔잎 분말 첨가량이 증가할수록 증가되었는데 솔잎 첨가량이 증가할수록 열이나 전단력이 감소하는 것으로 나타났다. setback의 값은 대조구가 109 RVU로 가장 높게 나타났고, 솔잎분말을 3% 첨가했을 때 70 RVU로 가장 낮았는데, 이것은 솔잎 첨가량의 증가함에 따라 setback 값이 감소하는 것으로 보아 솔잎 첨가량이 많을수록 노화가 지연됨을 알 수 있는데 이러한 결과는 솔잎 발효액의 첨가량이 증가할수록 노화가 지연된다는 연구(23)와 일치하였다.

반죽의 falling number

솔잎분말의 첨가량을 달리한 falling number 결과를 Table 5에 나타내었다. 대조구의 falling number는 464, 솔잎분말의 1% 첨가시 455, 2% 첨가시 381, 3% 첨가 시 352로 점점 감소하였다. 제빵에 적합한 밀가루의 falling number는 450~490 정도인 것(24)으로 알려져 있는데 솔잎분말 첨가량이 2%, 3% 첨가하였을 때에는 falling number의 값은 제빵 적성에 적당하지 않다는 것을 알 수 있었다. 이것은 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 솔잎 분말이 가지고 있는 성분이 밀가루의 효소활성을 증가시키는 것으로 사료된다. 효소활성이 강한 가루는 잘 부풀지 않고 끈적거리는 빵이 되고 빵의 상부에 동굴을 만들기 쉽게 되기 때문이다. 이러한 결과는 석류분말 첨가량이 증가할수록 falling number의 값이 낮아지는 연구보고(25)와 유사한 경향을 나타냈다.

Table 5. Falling number on the powder with pine needle powder (sec)

Sample ¹⁾	Control	A	B	C
Falling number	464±7.37 ^a	455±3.05 ^a	381±3.21 ^b	352±6.08 ^c

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

반죽의 Farinograph 특성

솔잎분말의 첨가량을 달리한 식빵의 farinograph 특성의 측정값은 Table 6과 Fig. 1에 나타냈다. 반죽의 점조도는 대조구가 508로 가장 낮게 나타났으며 솔잎분말 첨가량이

증가할수록 점조도는 높아졌다. 수분흡수율은 반죽이 일정한 균기를 유지하는데 가해지는 물의 양으로 단백질 함량과 전분의 손상도 등에 따라 영향을 받게 되며(26,27) 빵의 노화와 밀접한 관계가 있다. 대조구는 68.5% 였으며 솔잎 첨가량이 증가할수록 반죽의 수분 흡수율은 증가하여 솔잎가루 3% 첨가 시 69.7%까지 증가하였다. 이는 솔잎에 함유된 식이섬유에 의해 수분흡수율은 증가하고 그로 인하여 수분 보유력이 증가되어 빵이나 케이크의 노화지연에 도움이 된다고 하였다는 보고(28,29)와 유사한 결과를 보였다. 반죽의 형성시간은 반죽을 시작하면서부터 최고점에 도달할 때까지의 시간으로서 대조구의 19.8분으로 나타났다. 솔잎 첨가량이 증가할수록 반죽의 형성시간은 점점 감소하여 솔잎분말 3% 첨가구에서는 11.6분까지 감소하였다. 이는 솔잎 첨가로 인해 수분 흡수 속도가 빨라지고 밀가루 반죽의 글루텐 형성을 도와주기 때문에 반죽 형성시간이 짧아진다고 생각한다.

반죽의 안정도는 대조구에서는 18.2분이었으며 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 감소하여, 솔잎분말 3% 첨가시 반죽의 안정도는 11.0분으로 감소하였다. 반죽의 힘이 강하면 높은 안정도를 갖고 힘이 약한 가루는 낮은 안정도를 갖고 있으며, 이는 밀가루 이외의 곡분이나 종실 단백질, 전분을 첨가하면 안정도가 감소된다는 보고(30,31)와 유사한 경향이었다.

Table 6. Farinograph characteristic of dough added with pine needle powder

Samples ¹⁾	Farinogram parameters			
	Consistency (F.U)	Water absorption	Development time(min.)	Stability (min.)
Control	508±7.0 ^c	68.5±0.4 ^b	19.8±0.3 ^a	18.2±0.4 ^a
A	515±3.0 ^b	69.4±0.1 ^a	14.1±0.2 ^{bc}	15.1±0.3 ^b
B	548±4.5 ^{ab}	69.6±0.2 ^a	13.3±0.2 ^b	13.8±0.1 ^c
C	553±2.1 ^a	69.7±0.1 ^a	11.6±0.4 ^c	11.0±0.3 ^c

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

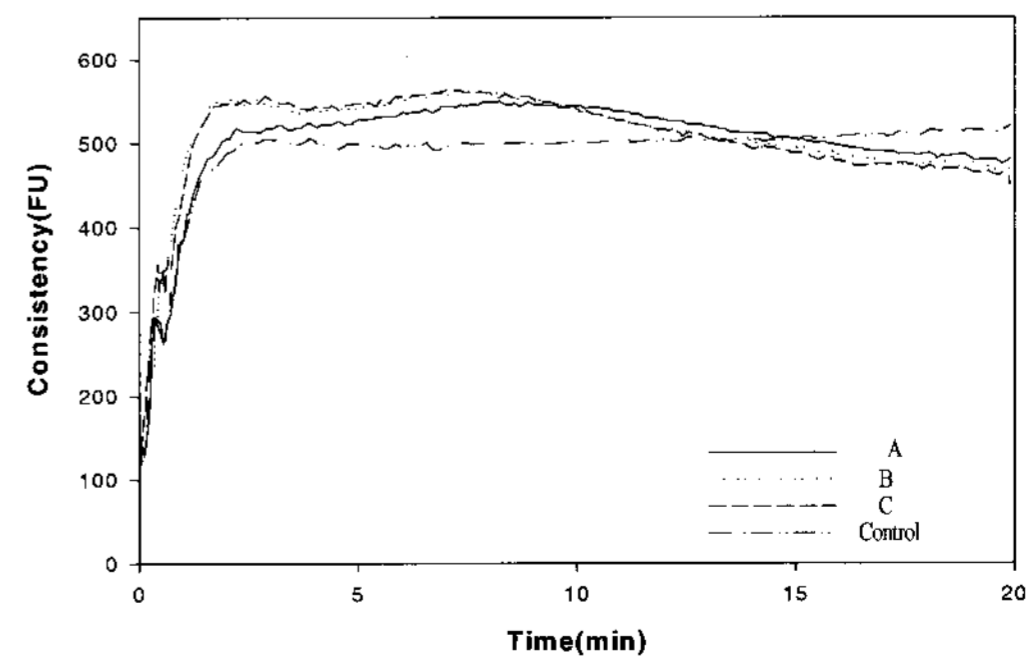


Fig. 1. Farinograph profiles of dough with pine needle powder.

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

Alveograph

솔잎분말 첨가량을 달리한 밀가루 반죽의 alveograph를 측정한 결과는 Table 7에 나타내었다. 반죽의 P값은 대조구가 176으로 가장 높았고 솔잎의 첨가량이 증가할수록 P값이 낮아져 솔잎분말 3% 첨가 시 166으로 가장 낮았다. 반죽의 L값은 대조구가 123 mm으로 가장 높게 나타났으며 솔잎의 첨가량이 증가할수록 반죽의 신장도는 낮아졌고 솔잎분말 3% 첨가 시 75 mm로 나타났다. 반죽의 G값은 대조구가 24.7로 가장 높게 나왔고 솔잎의 첨가량이 증가할수록 G값은 낮아져 솔잎 3% 첨가 시 16.2를 나타냈다. 반죽의 W값은 대조구가 627로 가장 높게 나타났으며 솔잎 분말이 첨가된 1, 2, 3% 첨가구에서는 각각 298, 294, 243으로 대조구와는 현저한 차이를 보였으며 첨가구들 간에는 유의적인 차이를 보였다. P/L 값은 대조구가 1.43으로 가장 낮았으며 3%의 솔잎분말이 첨가된 첨가구는 2.21로 솔잎 분말이 많을수록 증가하는 것으로 나타났다.

Table 7. Alveograph characteristic of dough added with pine needle powder

Samples ¹⁾	Overpressure P(mm)	Extensibility L(mm)	Swelling index, G(mm)	Deformation energy, W (10 ⁴ ×J)	P/L
Control	176±1.53 ^a	123±10.69 ^a	24.7±1.07 ^a	627±34.60 ^a	1.43±0.14 ^c
A	154±5.51 ^c	87±2.65 ^b	18.2±0.44 ^b	298±29.70 ^b	1.77±0.07 ^b
B	154±1.53 ^c	88±1.15 ^b	18.3±0.17 ^b	294±2.88 ^{bc}	1.75±0.11 ^b
C	166±7.02 ^b	75±2.08 ^c	16.2±0.41 ^c	243±30.89 ^c	2.21±0.37 ^a

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

반죽의 발효 팽창력

솔잎분말을 첨가량을 달리한 반죽의 발효 팽창력을 측정한 결과는 Table 8에 나타내었다. 발효 30분 후의 팽창력을 측정한 결과는 대조구가 155 mL 이었고, 솔잎 분말 1% 첨가구는 148 mL, 2% 첨가구에서는 146 mL, 3% 첨가구는 142 mL로 각각 나타났으며, 솔잎의 첨가량이 증가함에 따라 가장 팽창력이 낮은 결과를 보였다. 이것은 Oh(32)의 콩 분말 첨가량 증가할수록 팽창력이 커지는 연구 결과와 유사하였다. 즉 반죽의 가스 발생력은 효소의 양과 질, 당의 양과 종류, 반죽의 온도, 반죽의 pH등 상호작용에 의한 것이며, 반죽 팽창은 1시간 30분까지 반죽은 팽창하다가 그 후에는 감소하는 경향을 나타냈다.

Table 8. Dough raising powers of doughs added with various pine needle powder during the fermentation

Samples	(min/mL)						
	0 min	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min	180 min
Control	65	155	158	165	160	155	153
A	64	148	153	159	153	148	142
B	64	146	151	158	150	135	128
C	65	142	150	152	145	132	126

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

식빵의 외관 관찰

솔잎분말 첨가량을 달리한 식빵의 외관 관찰은 Fig. 2에 나타내었다. 대조구의 기공 형태가 제일 안정되었고, 솔잎 분말을 첨가량이 증가할수록 식빵이 기공 형태가 거칠고 불안정하였고, 부피가 감소하였으며, 색깔은 초록색이 진하여지는 경향을 나타냈는데 이것은 솔잎분말이 가지고 있는 고유의 색깔 때문에 생기는 결과라 생각된다.

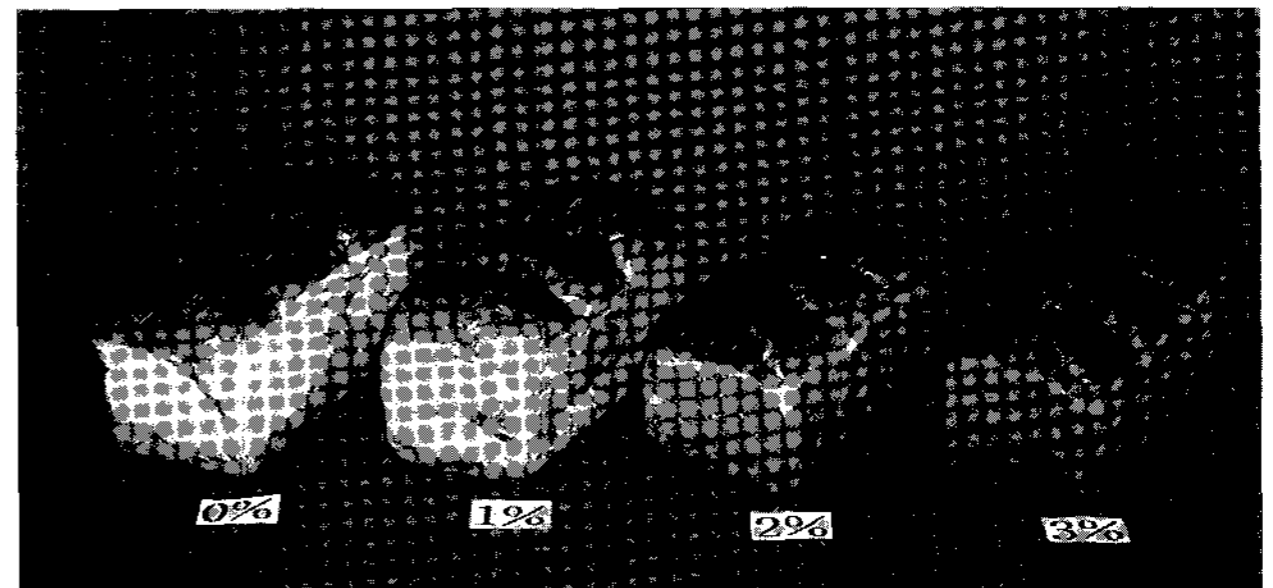


Fig. 2. Internal appearance and volume of white breads with pine needle powder.

요 약

본 연구에서는 솔잎분말을 첨가하여 기능성식빵을 제조하기 위한 반죽의 품질특성을 조사하였다. 일반 성분측정 결과 생 솔잎은 수분 58.1%, 조단백질 4.5%, 조지방 3.9%, 조회분 0.9%, 식이섬유량 9.3%로 나타났다.

반죽의 pH 측정 결과 대조구의 pH는 5.9, 솔잎분말 1~3% 첨가시에는 5.8~5.5 범위로 나타났다. 반죽의 소화도는 솔잎분말 첨가량이 증가함에 따라 소화 개시 온도는 증가하였고 최고 점도는 감소하였다. 반죽의 falling number는 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. Farinograph, alveograph에 의한 분석결과 수분흡수율의 경우 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 반죽 안정도는 증가하였고, 반죽 발전시간은 감소하였다. Alveograph은 최대압력을 나타내는 P값은 솔잎분말의 첨가량이 증가할수록 낮아졌고 부피와 신장성도 솔잎의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 반죽 발효팽창력 또한 솔잎분말의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 솔잎분말의 첨가량이 증가할수록 제빵 반죽의 물리성이 떨어진다는 결과를 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. Yi, S.Y., and Kim, C.H. (2004) Effects of added yam powder on the quality characteristics of yeast leavened pan breads made from imported wheat flour and korea wheat flour. Korean J. Food and Nutr., 3, 272-277
2. Kim, T.J. (1994) The plants growing in mountain and

- field in korea. gukil publishing, Korea., 365-367
3. Im, L.J. (1994) Medicinal plants in korea. Hankuk Press, Korea., 187-188
 4. Hur, J. (1994) Dongeuibogam. yeogang press, Korea., p. 267
 5. Ahn, D.K. (1998) Illustrated book of Korea medicinal herbs. Kyohuk Publishing, Korea., 946-947
 6. Lee, J.K. (1996) Korean plant, Kemongsa., 138-139
 7. Yun, T.H. (1996) Food and health Daeyung publishing, Korea., 35-45
 8. Ji, S.G. (1992) Functional food. Gyungyil Publishing, Korean., 100-101
 9. Boo, Y.C., Jeon, C.O and Oh, J.Y. (1997) Isolated of 4-hydroxy-5-methyl-3[2H]-furanone from pine needles as an antioxidative principle. Agri Chem Biotech., 37, 310-314
 10. Lee, Y.H., Choi, Y.S., and S.Y. (1996) The cholesterol-lowering effects of the extract from pinus strobus in chickens. J. Kor Soc Food Nutr., 25, 188-192
 11. Kang, Y.H., Park, Y.K., Oh, S.R., and Moon, K.D. (1995) Studies on the physiological functionality of pine needle and mugeort extracts. J. Kor Food Sci Technol., 27, 978-984
 12. Lee, Y.H., Shin, Y.M., Cha, S.H., Choi, Y.S. and Lee, S.Y. (1996) Development of the health foods containing the extract from pinus strobus leave. J. Kor Soc. Food Nutr., 25, 379-383
 13. Lee, S.Y. and Kim, C.S. (2001) Effects of added yam powder on the quality characteristics of yeast leavened pan breads made from imported wheat flour and korean wheat flour. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30, 56-63
 14. A.O.A.C. (1984) Official methods analysis 14th ed. Association of official analytical chemists. Washington D.C
 15. Prosky, L., Asp, N.G., Furda, I., Dervieriers, J.W., Schweizer, TF., and Harland, B. A. (1987) Determination of total dietary fiber in foods and food products. J. Association of Official Analytical Chemists., 68, p. 677-679
 16. AACC. (1987) Aacc approved Methods, 9th ed. method gluten method. American Association of Cereal 54-4 Chemists, St Paul, M.N., USA
 17. AACC. (1987) Aacc approved Methods, 9th ed. method farinograph method. American Association of Cereal 54-4 Chemists, St Paul M.N., USA
 18. AACC. (1987) Aacc approved methods, 9th ed. method alveogram method. American Association of Cereal 54-4 Chemists, St Paul, M.N., USA
 19. Sas institute inc. (1998) Sas/stat user's guide version 6.03. statistical analysis systems institute. Cary, NC, USA
 20. Rhee, C., and Bae, S.H. (1982) Studies on bread-baking properties of naked barley flour and naked barley-wheat flour blends. Korean J. Sci Technol., 37, 571-757
 21. Choin, M.K., and Kim, Y.S. (2002) The sensory properties and flavor componets of the white bread added with arrowroot juice. Korean J. Food Sci Technol., 34 604-609
 22. Choin, U.K, Yoo, B.H., Son, D.H., Kwon, D.J., Kim, H.M. and Kim, Y.H. (2005) Rheological properties of dough added of barley bran. Korean J. Sci. Technol., 37, 571-757
 23. Chio, D.M., Sun, K.Y. and Lee, S.D. (2007) Shelf life extension of steamed bread by addition of fermented Pine needle extract syrup as an ingredint. J. Korean Soc Food Sci Nutr., 36, 616-621
 24. Paul, M.N., Faridi, H.A. and Rasper, V.F. (1987) The alveograph hanbook. Am. Assoc. Cereal Chem., p.17-24
 25. Shin, S.R. (2005) A Study on the properties of loaf bread with pomegranate powder. Sunchon National University
 26. Oh, H.J., Kim, C.S. (2004) Development of yeast leavened pan bread using commercial Doenjang(Korean soybean paste), Korean J. Food Sci. Technol., 21, 30
 27. Lee, Y.H. and Moon T.W. (1994) Composition water-holding Capacity and effects on starch retrogradation of rice bran dietary fiber J. Korean Food Sci Technol., 26, 288-294
 28. Jaobsber, F.R, Worman, S.L., and Daniels, NWR. (1976) Lipid binding in wheat flour doughs. The effect of datem emulsifier. J. Sci Food Agric., 27, 1064-1070
 29. Kim, H.K. and Kim, S.K. (1997) Wheat and miling industrial. Korea Wheat and powder Industrial Associationn, Seoul., p. 107-110
 30. Yook, H.S., Kim, Y.H., Ahn, H.J., Kim, D.H., Kim, J.O., Byun, M.W. (2000) Rheological properties of wheat flour dough and puality of bread preparel with dietary fiber purified from ascidian tunic. J. Korean Food Sci. Technol., 32, 387-395
 31. Lindborg, K.M., Tragardh, C., Eliasson, A.C. and Dejmek. (1997) Tim resolved shear viscosity of wheat flour doughs effect of mixing, shear rate, an resting on the viscosity of doughs of different powders. Cereal Chem., 74, 49-55
 32. Oh, H.J. and Kim, C.S. (2004) Development of yeast leavened pan bread using commercial doenjang(korean soybean paste). Korean J. Food Sci. Technol., 21, 301