

산수유 첨가에 따른 밀가루 반죽의 물리적 특성

신지웅 · 신길만[†]
순천대학교 조리과학과

Rheological Properties of Dough with Added *Corni fructus* Flour

Ji-Woong Shin and Gil-Man Shin[†]

Department of Cooking Science, Sunchon National University, Chonnam 540-7, Korea

Abstract

The rheological properties of dough made with 0%, 1%, 2% or 3% Corni fructus flour were investigated. Rapid Visco Analyzer (RVA) analysis showed that the initial pasting temperature increased with increasing Corni fructus flour 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 amounts of Corni fructus flour, while weakness increased. The extensibility, fermented volume and consistency of the dough increased gradually with increasing Corni fructus flour content. These results indicate that the addition of Corni fructus flour affects the rheological properties of bread.

Key words : rheological properties, flour, dough, *Corni fructus*, bread

서 론

산수유(*Cornus officinalis sieb et Zucc*)는 산수유과(층층무과 : *Cornaceae*)에 속하는 약용식물로 산지는 중국과 우리나라로 전남 구례군에서 대량 생산 30%를 차지한다(1). 산수유는 숙성한 과실을 채취하여 핵안을 제거하고 햇볕에 말린 과육으로 약리작용 효과로는 보익간신(補益肝腎: 간과 콩팥의 기능을 도움) 현운이명(眩暈耳鳴: 어지러움 증과 귀가 우는 것) 요슬산통(腰膝酸痛: 허리와 무릎이 시고 아픔), 수렴성 강장약으로 고정(固精: 병자와 허약한 자의 정력을 강하게 함), 이노기와 뇌의 활력 촉진, 부인병(월경불순, 혈루, 냉대하)의 예방과 치료, 야뇨증, 요실금에도 좋다(2-4). 산수유에 관한 국내 연구로는 산수유의 성분, 약리작용, 항당뇨 효과, 면역조절작용(5-8)등이 있다. 산수유는 민간에서는 산수유주를 담가 강장, 강장약으로 음위유정에 사용하고 있으며, 차의 이용, 주류 제조방법에 특허, 분말차 제조(9-12)등이 있다.

최근 경제수준이 향상되면서 건강식품에 대한 관심이

높아졌고, 또한 각 고장에서는 지역 특산품을 개발·연구하여 제품으로 판매에 노력하고 있는데 수요가 높은 빵 제품에 산수유를 첨가하여 구례 지방특산품으로 상품화를 모색하고자 본 연구를 하게 되었다.

산수유는 간과 콩팥의 보강 기능, 어지럼증과 귀가 우는 것 예방, 야뇨증과 요실금, 체내활성 산소를 제거하여 노화 예방 기능성이 있는 것으로 알려졌다. 산수유를 첨가한 식빵을 개발하여 섭취함으로써 위와 같은 기능성을 인체에 증가시켜 건강증진에 도움이 되리라 생각한다.

그러므로 본 연구에서는 약리효과가 있는 산수유분말을 분말형태로 첨가량을 달리하여 식빵에 첨가한 산수유 식빵 개발에 연구목적에 두고 산수유 분말을 첨가한 제빵 반죽특성에 미치는 영향을 검토하여 조사 보고한다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용된 산수유는 전남 구례에서 구입하여 100 mesh 분말화한 제품을 사용하였다. 식빵의 기본재료인 강력분 밀가루(Samyang Flour Mills Co., Korea), 이스트

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

(Jenico Foods Co., Korea), 소금(Seng jin Co., Korea), 설탕(Samyang Co., Korea), 탈지분유(Seoul Milk Co., Korea), 버터(Seoul Hains Co., Korea)를 각각 사용하였다.

반죽의 제조

반죽의 제조는 스트레이트법(13)으로 Table 1의 배합비율에 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. 온도 38±1℃, 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 mm × 85 mm × 95 mm 식빵팬에 150 g 반죽을 3개씩 넣어 온도 38±1℃, 상대습도 85%인 발효실에서 30분 동안 2차 발효한 후 반죽 실험에 사용하였다. 그 후 반죽을 200℃ 오븐에서 30분간 구운 후 60분간 냉각하여 10 mm 두께로 세절하여 실험에 사용하였다.

Table 1. Formula for dough added *Corni fructus* flour

Sample	(unit : Baker's %)			
	Control	A	B	C
Wheat flour	1000	990	980	970
<i>Corni fructus</i> flour	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 : Dough was prepared wheat flour added 1% of *Corni fructus* flour.

B : Dough was prepared wheat flour added 2% of *Corni fructus* flour.

C : Dough was prepared wheat flour added 3% of *Corni fructus* flour.

반죽의 색도 측정

산수유를 첨가한 식빵 반죽의 색도는 실온에서 반죽을 1시간 발효시킨 후 10 mm 두께로 슬라이스한 반죽의 crust color(겉질색)와 crumb color(내부색)를 측정하였으며, 색차계(Chroma Meter, CR- 2000.b, Japan)를 사용하였다. 반죽의 색도는 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다(14). 표준편차는 Y=93.6, x=0.3130, y=0.3192의 값을 가진 백색판을 사용하였다.

반죽의 Falling number 측정

반죽의 falling number는 falling number 1500(Perten Instruments, Sweden)을 사용하여 AACC법(15)에 따라 측정하였다. 산수유를 밀가루 대비 0~3%의 비율로 각각 혼합

한 가루의 즉 수분함량 14%의 가루를 각각 7 g씩 정량한 후 증류수를 24 mL 넣고 고무마개를 한 다음 20~30번 격렬하게 흔들어서 균일한 현탁액을 만들었다. 이 현탁액을 100℃ 비등수에서 60초 동안 호화시킨 다음 plunger가 낙하하는 시간을 측정하였다.

반죽의 호화도 측정

반죽의 호화 특성은 Rapid Visco Analyzer(Newport Scientific, Ltd., Australia)를 이용하여 측정하였다. 즉, 알루미늄 용기에 밀가루를 3.5 g씩 넣고 준비된 산수유를 밀가루 대비 0~3%씩 혼합하고 증류수 25 mL을 가한 다음, 교반하여 혼합물을 제조하였다. 50℃로 맞춘 RVA에서 1분간 교반한 다음, 12℃/ min 씩 상승시키면서 95℃ 까지 가열하고 이 상태에서 2.5분간 유지시켰다. 그 후 12℃/ min 속도로 하강시키면서 50℃까지 냉각하였다.

반죽의 Farinograph 측정

반죽의 farinograph 특성은 AACC 54-40 방법(16)에 따라 farinograph (Brabender Co., Germany)를 사용하여 측정하였다. 반죽기의 온도를 30±0.2℃로 유지시킨 다음 반죽하는 동안 peak의 중앙선에서 떨어질 때까지 반죽에 관련된 물 600 mL에 밀가루 300 g과 산수유분말을 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

반죽의 alveograph 특성은 AACC 54-40(17)방법에 따라 alveograph(NG, Chopin Co., France)를 사용하여 측정하였다. 즉, 밀가루 300 g과 산수유분말을 밀가루 대비 0~3%씩 각각 첨가하여 2.5% NaCl 용액을 133 mL 넣고 반죽을 하였다. 이때 반죽기는 24℃, resting chamber는 25℃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 초기반죽을 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 편치로 눌러 자른 후 반죽 판에 놓고 resting chamber에 반죽 순서대로 넣었다. 한편 alveograph의 공기방출판과 템퍼에 식용유를 칠하고 반죽을 방출판의 중앙에 넣어 템퍼를 닫은 다음 링을 잠그고 템퍼링과 링을 직각으로 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($2.22\sqrt{L}$, 팽창지표), W(dough의 baking strength)를 각 시료마다 5번 반복 실험하였고 그 평균값을 구하였다.

반죽의 pH 측정

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(Orion research inc)로 3회 측정하였다.

반죽의 발효팽창력 측정

Dough의 무게는 반죽이 완료된 시점에서 측정하였으며, 반죽 직후의 dough 60 g을 500 mL 메스실린더에 넣어 평평하게 만든 후 1차 발효 조건인 $27\pm 1^\circ\text{C}$, 상대습도 $75\pm 5\%$ 에서 60분간 발효시켰다. 발효가 끝난 직후 둥글게 올라온 dough 윗부분을 평평하게 하여 발효 팽창력을 3회 반복 측정하여 그 평균값을 발효팽창력(mL)으로 하였다.

산수유 식빵의 외관 관찰

산수유분말을 첨가한 식빵을 60분간 냉각한 후에 10 mm 두께로 슬라이스하여 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 Duncan의 다중범위검정(18)으로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

반죽의 색도

산수유를 첨가량을 달리한 반죽의 색도변화 결과는 Table 2에 나타났다. 식빵의 crumb의 명도를 나타내는 L값은 대조구가 86.28로 가장 밝게 나타났으며, 산수유의 첨가량이 증가할수록 점점 수치가 낮아져 3%를 첨가한 것이 72.88로 가장 낮게 나타났다. b값은 L값과 마찬가지로 대조구가 가장 수치가 높게 나왔고 나머지 시료들 사이에서는 산수유의 첨가량이 증가할수록 조금씩 높아졌다. 이와 a값은 산수유의 첨가량이 증가할수록 수치가 점점 높아져 3%를 첨가한 것이 7.33으로 가장 높게 나왔다.

L값은 대조구가 높고 a값은 산수유 첨가량이 증가할수록

높은 a값을 나타내는 경향을 보였는데 이는 산수유가 본래의 붉은 색에 의한 결과라 생각된다.

Table 2. Hunter's Color value of dough added with different quality of *Corni fructus* flour

Samples	Color values		
	L*	a*	b*
Control	94.11±0.21 ^a	2.16±0.04 ^d	8.58±0.10 ^b
A	93.14±0.01 ^b	2.52±0.05 ^c	8.63±0.06 ^b
B	92.26±0.01 ^b	2.74±0.01 ^b	8.33±0.03 ^a
C	91.51±0.13 ^c	2.93±0.01 ^a	8.13±0.04 ^c

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Values are mean±S.D.

반죽의 호화도 결과

산수유 첨가량을 달리한 반죽의 Rapid Visco Analyzer (RVA)의 측정 결과는 Table 3에 나타났다. 호화 온도는 대조구가 97.06°C 로 가장 높게 나타났으며, 산수유분말을 1% 첨가구는 68.14°C , 2% 첨가했을 때 67.75°C , 3% 첨가구에서는 68.23°C 로 산수유분말 3% 첨가구가 호화 온도가 가장 낮게 나타났다. 점도의 측정에서는 대조구의 최고 점도는 226 RVU로 가장 높았으며 산수유분말을 3%를 첨가구가 127 RVU로 가장 낮게 나타나 산수유 첨가량이 증가에 따라 최고 점도를 낮추는 결과를 나타냈다. peak time은 대조구가 6.28분으로 가장 길었고, 산수유분말을 3% 첨가한 것이 6.19분으로 시간이 가장 짧게 나타났다. set back의 값은 대조구가 96 RVU으로 가장 높게 나타났고, 산수유분말 3% 첨가구가 93 RVU로 가장 낮게 나타나 산수유분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타냈다.

반죽의 falling number 특성

산수유 첨가량을 달리한 반죽의 falling number 결과는 Table 4에 나타났다. 대조구의 falling number는 464로 Amylase의 활성이 극히 미약하게 나타났고, 산수유의 첨가량이 많아질수록 falling number의 수치도 감소하여 3%가 353으로 가장 낮았다. 이러한 결과는 산수유가 아밀로스활동을 증가시켜, 적당한 반죽 형성과 빵의 부피에도 좋은 영향을 준 것이라 생각된다. Paul(19)은 제빵의 반죽에 적합한 밀가루의 falling number는 250~290 정도인 것으로 알려져 있다.

반죽의 Farinograph 특성

산수유 첨가량을 달리한 반죽의 farinograph 특성을 조사한 결과는 Table 5에 나타났다. 반죽의 consistency는 산수유를 첨가하지 않은 것이 549 FU 였으며 산수유의 첨가량이 증가할수록 consistency가 감소하였다. 수분 흡수율은

Table 3. RVA characteristics on the dough with different quality of *Corni fructus* flour

Samples	Initial pasting temp	Peak viscosity			Holding strength			Final viscosity	Break down	Set back
	(°C)	RVU	Time (min)	Temp. (°C)	RVU	Time (min)	Temp. (°C)	RVU	RVU	RVU
Control	97.06±0.50 ^a	226±2.56 ^a	6.28±0.09	96.01±0.07 ^a	137±5.61	83.06±0.27	83.3±1.82 ^a	96±3.10	89±3.70 ^{ab}	96±3.10
A	68.14±0.58 ^b	216±0.81 ^b	6.27±0.12	95.09±0.09 ^b	131±5.85	8.25±0.06	81±1.22 ^{ab}	95±3.95 ^a	84±5.11 ^b	95±3.96
B	67.75±0.31 ^b	214±0.42 ^b	6.20±0.07	95.07±0.08 ^b	128±3.43	8.24±0.06	80.87±1.40 ^{ab}	94±1.72	94±1.72 ^a	94±1.72
C	66.23±0.80 ^c	213±4.63 ^b	6.19±0.09	94.13±0.03 ^c	127±6.21	8.23±0.02	79.9±1.66 ^b	93±1.72	93±1.72 ^a	93±1.72

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Values are mean±S.D.

Table 4. Falling number on the dough with different quality of *Corni fructus* flour

	Control	A	B	C
Falling number	464±7.4 ^a	414±6.7 ^b	392±15.0 ^c	353±10.7 ^d

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Values are mean±S.D.

Table 5. Farinograph parameters for the dough with different quality of *Corni fructus* flour

Samples	Substitution level of <i>Corni fructus</i> flour			
	Consistency (F.U)	Water absorption	Development time(min.)	Stability (min.)
Control	549±10.00 ^a	68.7±0.70 ^a	7.10±4.10	9.6±3.80 ^a
A	525±12.28 ^b	68.1±0.60 ^a	5.9±0.90	6.5±0.40 ^{ab}
B	515±8.02 ^b	67.9±0.20 ^a	5.2±0.30	5.3±0.40 ^b
C	507±3.78 ^b	66.5±0.10 ^b	4.4±1.30	4.3±0.80 ^b

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Values are mean±S.D.

대조구가 68.7% 이었고, 첨가구는 각각 68.1, 67.9, 66.5%로 감소하는 경향을 나타냈다. 반죽의 발전시간과 안정도는 대조구가 7.1분인데 비하여 산수유를 1~3%를 첨가한 반죽의 발전시간은 5.9, 5.2, 4.4분으로 반죽의 발전시간이 단축되었다. 반죽의 안정도 또한 대조구가 9.6분인데 비하여 산수유분말 첨가량이 1~3%의 비율로 증가할 때 6.5, 5.3, 4.3분으로 반죽의 안정도 시간도 점차 감소하였다. Salton(20)은 반죽시간이 길수록 gluten의 질이 좋다고 연구 보고와 일치하는 결과를 보였다. 이러한 결과로 볼 때 산수유분말 첨가량이 증가 할수록 gluten량이 작아지므로 dry gluten을 첨가해주는 것이 좋을 것 같다.

반죽의 Alveograph 특성

산수유 첨가량을 달리한 반죽의 alveograph를 측정한 결과는 Table 6에 나타냈다. Dough의 변형에 필요한 최대압력을 나타내는 P값이 산수유를 첨가하지 않은 대조구가 123 B.U로 가장 높았고 산수유분말 첨가량이 증가될수록 P값

이 낮아져 3% 첨가구는 73 B.U로 가장 낮게 나타났다. Dough의 신장성을 나타내는 L값은 대조구가 24.7 mm으로 가장 높게 나타났으며 산수유분말을 3% 첨가구가 18.9 mm으로 그중에서 가장 낮게 나타났다. 하지만 대조구와 비교 하면 산수유분말 첨가량이 증가할수록 반죽의 신장도는 급격히 저하 하였는데 이것은 산수유의 산 성분 때문에 pH가 저하되어 지친반죽이 생성되어 신장도가 저하된 것으로 생각된다. Kang(21)은 녹차분말을 3% 첨가하였을 때 P값이 가장 낮았으며 L값은 낮게 나타나 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 글루텐의 신장성이 약화되는 연구 보고와 유사한 경향을 나타냈다. 이는 산수유가 반죽의 글루텐 형성을 방해하고, pH에 영향을 주어 반죽의 산성화를 촉진하는 결과라 생각된다.

Table 6. Alveograph parameters for the dough with different quality of *Corni fructus* flour

Samples	Overpressure P (mm)	Extensibility L (B.U)	Swelling index, G (mm)	Deformation energy, W (10 ⁴ ×J)	P/L
Control	175±1.52 ^b	123±10.69 ^a	24.7±1.07 ^a	627±34.60 ^a	3.43±0.14 ^a
A	174±2.52 ^b	90±4.16 ^b	21.2±0.47 ^b	513±21.39 ^b	2.94±0.07 ^b
B	173±2.52 ^b	80±3.76 ^{bc}	19.9±0.47 ^c	473±23.03 ^b	2.68±0.08 ^c
C	192±1.53 ^a	73±2.65 ^c	18.9±0.32 ^c	478±11.74 ^b	2.23±0.08 ^d

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Values are mean±S.D.

반죽의 발효 팽창력

산수유분말 첨가량을 달리한 반죽의 발효 팽창력을 측정한 결과는 Table 7에 나타냈다. 발효 30-180분 후의 발효 팽창력은 대조구가 153-159 mL 이었고, 산수유분말 1% 첨가구가 155-163 mL, 2%는 157-171 mL, 3%에서는 158-180 mL로 3%가 가장 발효 팽창력이 높게 나타났다. 이것은 Oh((22)의 콩분말 첨가량 증가할수록 팽창력이 커지는 결과와 유사한 결과를 나타냈다. 즉 반죽의 가스 발생력은 효소의 양과 질, 당의 양과 종류, 반죽의 온도, 반죽의 pH등 상호작용에 의한 것이며 산수유 첨가는 반죽의 pH가 낮아지며 이스트의 활동력이 크게 되어 가스 생성력이 증가 되어 반죽팽창력이 크게 나타난다.

Table 7. Dough raising powers of doughs added with various *Corni fructus* flour during the fermentation

Samples	(mL)						
	0 min	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min	180 min
Control	60	153	153	162	162	161	159
A	62	155	161	167	168	167	163
B	61	157	165	172	174	175	171
C	62	158	171	181	185	182	180

1) Refer to the legend in Table 1.

식빵의 외관 관찰

산수유 첨가량을 달리한 식빵의 외관은 Fig. 1에 나타냈다. 대조구의 기공 형태가 가장 안정되었고, 산수유분말을 3% 첨가하여 제조한 식빵이 기공 형태가 거칠고 불안정하였고, 부피는 가장 크게 나타났다. 산수유분말의 첨가량이 증가할수록 붉은 색이 진하게 되는 현상을 나타냈다.

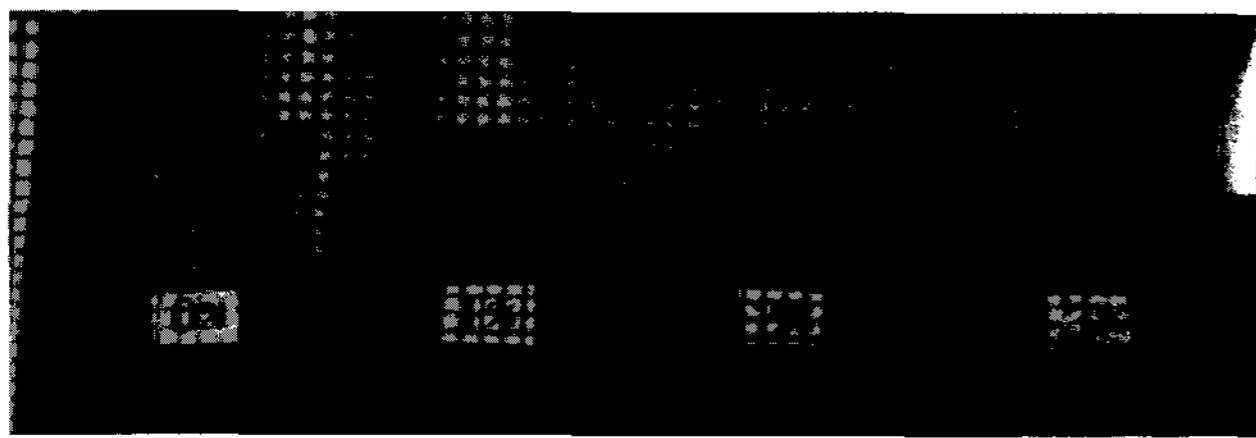


Fig. 1. Internal appearance and volume of white bread with *Corni fructus* flour.

1) Refer to the legend in Table 1.

요 약

간과 콩팥의 보강 기능, 어지럼증과 귀가 우는 것 예방, 야뇨증과 요실금, 체내활성 산소를 제거하여 노화예방 효능이 있는 것으로 알려진 산수유분말을 밀가루에 대하여 0~3% 첨가하여 제조한 식빵에 반죽의 물리적 특성을 조사하였다. 반죽의 특성조사 결과 색도 L값 b값은 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였고 a값은 증가하였다. 반죽의 호화도 측정 결과 호화 온도, RVA는 대조구가 가장 높게 나타났고 산수유분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 반죽의 farinograph 측정 결과 반죽의 consistency, 반죽의 발전 시간, 반죽 안정도 모두는 대조구가 가장 높게 나타났고, 산수유 분말 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 반죽의 alveograph 측정 결과 최대압력 P값은 대조구가 가장 낮았고, 산수유 분말 첨가량이 증가함에 따라 증가하였다. 또한 반죽 신장도 G값은 대조구가 가장 낮았고, 산수유 분말 1% 첨가구가 가장 높게 나타났다. 반죽의 발효 팽창력 측정 결과는 대조구가 가장 낮게 나타났고 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. 식빵의 외관 측정결

과 대조구의 기공이 가장 안정되었고 산수유 분말 첨가량이 증가할수록 불안정한 상태를 나타냈다.

참고문헌

- Lee, Y.C. (1992) Chemical compositions of corni fructus and separating properties of its flesh by drying. Korean J. Food Sci Technol., 19, 36-40
- Toheu, E., Chiro, T.H. (1973) Constituents of corni officinalis yakugaku zasshi. Cereal Chem., 1, 30-90
- Kang, K.L. (1997) A study on major components of dried fructus corni. J. Food Sci. Technol., 24, 20-28
- Kim, Y.D. (2003) Antimicrobial activity of solvent fraction from corni officinalis. J. Food Sci. Technol., 30, 27-33
- Saitou, Y. (1982) Nippon syouyaku gatsuki nenkai. Cereal Chem., 9, 29-58
- Park, Y.H. (1995) The antidiabetic effects of from corni officinalis seed. J. Food Sci. Technol., 22, 33-35
- Lee, W.B. (2002) Immunoregulatory activity of coruns. Officinalis siebold Zucc., 29, 30-32
- Kang, K.L. (1997) A study on major components of dried fructus corni. J. Food Sci. Technol., 24, 20-28
- Kim, Y.H. (1999) Isolation of constituents from the fruits of corni officinalis. Officinalis siebold Zucc., 20, 19-21
- Yang, H.O. (1980) Water extract from cornis fructus regulates melanogenesis in b16/f10 melanoma. Korean J. Food Sci Technol., 12, 270-277
- 박창희. (1989) 산수유를 원료로 한 주류제조방법, 한국 특허 공고 번호 89-5065., p. 88-90
- 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
- A.O.A.C. (1984) Official methods analysis 14th ed. Association of Official Analytical Chem, Washington D.C
- AACC. (1983) Approved method 44-15a of the aacc 8th ed. American Association of Cereal Chem, St Paul, MN., USA
- AACC. (1987) Aacc approved methods, 9th ed. method gluten method. American Association of Cereal 54-4, Chem, St Paul, M.N., USA
- AACC. (1987) Aacc approved methods, 9th ed. method farinograph method. American Association of Cereal 54-4, Chem, St Paul, M.N., USA

17. AACC. (1987) Aacc approved methods, 9th ed. method alveogram method. American Association of Cereal Chem, St Paul, M.N., USA
18. Duncan, D.B. (1995) Multiple range and multiple f test. Biometrics, 11(1), p. 132
18. Paul, M.N., Faridi, H.A. and Rasper, V.F. (1987) The alveograph handbook, American Assoc. Cereal Chem., p. 17-24
19. Salton, W.T. (1965) Practical baking, 2nd. the avi publishing co. inc. New York., p. 5-35
20. Kang, K.L. (1997) A study on major components of dried fructus corni. J. Food Sci Technol., 24, 16-22
21. 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, 301-307

(접수 2008년 3월 12일, 채택 2008년 5월 9일)