

열처리 동아(*Benincasa hispida*)를 첨가한 빵의 품질 특성

주인옥* · 정기태 · 류 정 · 최정식 · 최영근 · 김영수¹
전라북도 농업기술원, ¹전북대학교 식품공학과

Bread Quality with Boiled Wax Gourd (*Benincasa hispida*)

In-Ok Ju*, Gi-Tai Jung, Jeong Ryu, Joung-Sik Choi, Yeong-Geun Choi and Young-Soo Kim¹
Jeollabuk-do Agricultural Research and Extension Services
¹Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University

Effects of mashed wax gourd (*Benincasa hispida*) on texture and sensory quality of bread were evaluated. Farinograph results revealed increase in mechanical tolerance index (MTI) and water absorption, and decrease in dough stability with the addition of wax gourd. Addition of wax gourd also decreased loaf weight and volume. L, a, and b values of crust decreased with increasing addition of wax gourd. Whereas no effect on the color of crumb. Firmness of bread crumb increased with the addition of wax gourd at 67%, resulting in significant increases in hardness, gumminess, and chewiness of bread. Sensory evaluation revealed that acceptable quality of bread could be obtained by the addition of wax gourd up to 50%.

Key words: wax gourd (*Benincasa hispida*), baking qualities, farinograph, texture

서 론

동아(*Benincasa hispida* Cogn.)는 박과(Cucurbitaceae)의 1년 생 덩굴식물로 어린 과실에는 거친 털이 있으나 성숙하면 없어지고 과피에 특유의 흰 납(wax)질이 덮여 있어 ash gourd, wax gourd, white gourd 등으로 불리고 겨울 가까이에 수확하여 저장되므로 동아(冬瓜)라 한다⁽¹⁾.

우리나라에 도입된 시기는 명확하지 않으나 고려시대의 약재를 기록한 「향약구급방」(1236)에 기록되어 있는 것으로 보아 아주 오래 전부터 식용 및 약용으로 활용된 것을 알 수 있다. 동아는 소변 배설을 돕고, 가래를 없애주고, 갈증을 그치게 하며, 염증을 가라앉히는 효과가 있어 줄기, 잎, 과피, 과육 종자까지 약으로 활용 된다고 보고되어 있다⁽²⁾. 또한 최근의 연구 결과 동아의 비만 억제 효과, 장의 연동운동 촉진에 의한 변비 억제, 중성 및 산성 콜레스테롤의 대변 배설 증가 등의 생리활성이 인정되어 동아를 소재로 한 다양한 비만 방지 다이어트 식품 개발이 시도되고 있다⁽³⁾.

경제 성장과 더불어 생활수준의 향상으로 식품의 소비는 고급화, 다양화, 간소화되고 있으며 건강에 대한 관심이 증가하면서 자연식, 건강식 위주로 변화하고 있다. 또한 식생활의 서

구화로 주식대용으로 빵의 소비가 증가하면서 제빵산업이 성장하고 빵을 주식으로 하는 인구가 늘어나고 있는 실정이다. 따라서 제빵에 있어서도 대두단백⁽⁴⁾, 계피추출물⁽⁵⁾, 솔잎추출물⁽⁶⁾, 천마분말⁽⁷⁾, 매실추출물⁽⁸⁾, 녹차가루⁽⁹⁾, 송화가루⁽¹⁰⁾, 양파분말⁽¹¹⁾ 그리고 감자껍질⁽¹²⁾, 사과⁽¹³⁾, 명계껍질⁽¹⁴⁾, 키토산⁽¹⁵⁾ 등 다양한 소재의 식이섬유를 첨가하여 빵의 품질과 기능성을 높 이려는 시도가 활발하게 이루어지고 있다.

본 실험에서는 이노, 거담, 해열, 해독 등의 효능이 있어 오래 전부터 식용 및 약용으로 활용되었으며 비만 방지, 변 비 억제, 당뇨 등에 효과가 인정된 동아를 기능성 식품소재 로 활용하기 위하여 제빵 적성과 빵의 품질 특성을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

동아는 전북 익산지역에서 재배된 순창재래 동아(*Benincasa hispida* Cogn.)를 10월 상순경에 수확하여 과피와 속을 제거 하고 3×3×3 cm 크기로 절단한 후 -20°C 냉동고에 보관하 면서 실험에 사용하였다. 동아의 일반성분은 수분 95.2%, 단 백질 0.5%, 지방 0.1%, 회분 0.8%, 탄수화물 3.4%를 함유하 고 있었다. 제빵용 재료로는 1등급 강력분 밀가루(대한제분), 쇼트닝(롯데삼강), 생이스트(오뚜기), 정제염(한주), 정백당(대 한제당), 탈지분유(서울우유) 등을 사용하였다.

동아의 열처리

동결 상태의 동아 2 kg을 상온에서 해동시킨 후 homoge-

*Corresponding author: In-Ok Ju, Jeollabuk-do Agricultural Research and Extension Services, 270 Shinhungdong, Iksan, 570-704, Korea
Tel: 82-63-839-0450
Fax: 82-63-839-0399
E-mail: jiodada@hanmail.net

Table 1. Baking formular based on flour percentage

Ingredients	Content (%)
Wheat flour	100
Salt	1.5
Yeast	5.0
Milk powder	4.0
Water (wax gourd)	variable (0~67)
Sugar	6.0
Shortening	3.0
Dough conditioner	0.5

nizer(Omni, USA)로 균질화시켜 스테인레스 용기에 담아 95~100°C에서 10분간 boiling한 후 실온에서 냉각하여 동아 첨가량 별 제빵시험에 사용하였다. 이 때 동아의 수분 함량은 94.6%였다. 열처리를 하지 않은 무처리의 경우 역시 같은 방법으로 상온에서 해동 후 균질화시켜 사용하였다.

Farinograph에 의한 반죽의 물성

동아를 첨가한 반죽의 물성은 farinograph(Brabender, Germany)를 이용하여 AACC(54-21)법에 따라 constant dough weight법으로 분석하였다⁽¹⁶⁾. 밀가루 300 g(14% 수분)에 열처리 동아를 10, 30, 50, 67% 첨가하여 혼합하면서 500 B.U.에 도달하도록 수분을 조절하여 수분 흡수율(water absorption), 반죽형성시간(dough development time), 안정도(stability), 저항도(mechanical tolerance index, MTI) 등을 조사하였다⁽¹⁷⁾.

빵의 제조

제빵 원료의 배합비율은 Table 1과 같이 하였다. 밀가루 100을 기준으로 한 가수량 63% 중 열처리 동아를 10, 30, 50, 67% 첨가하고 부족한 수분은 물로 보충하였다. 원료를 반죽기(Donjin Machine Ind., Korea)에 넣고 20분간 mixing하여 반죽을 얻었다. 이 반죽을 30°C, 75~80% RH로 조정된 발효기(Donjin Machine Ind., Korea)에서 30분간 1차 발효시켰다. 1차 발효가 끝난 반죽을 150 g씩 450 g으로 분할(dividing)하고 둥글리기(rounding)하여 상온에서 10분간 중간발효(bench time)시켰다. 이후 가스 빼기와 성형을 거쳐 pan에 넣고 35~38°C, 85~90% RH에서 50분간 2차 발효시킨 후 200°C oven(Donjin Machine Ind., Korea)에서 25분간 구웠다. 제빵 시험은 3회 반복하여 실시하였다.

빵의 품질 특성

Baking이 끝난 빵을 실온에서 1시간 냉각시킨 후 무게를 측정하고 종자치환법⁽¹⁸⁾으로 부피를 측정하였다. 빵의 색도는 spectrophotometer(CM-3500D, Minolta, Japan)를 사용하여 crust의 color를 측정하였고 2 cm 두께로 절단한 후 crumb의 color를 각각 10회 측정하였다.

빵의 texture 측정

실온에서 1시간 냉각시킨 빵을 2 cm 두께로 자른 다음 texture analyzer(TA-XT2i Stable Micro Systems, England)를 이용하여 Table 2의 조건으로 측정하였다. 시료를 2회 연속

Table 2. Conditions for texture analysis of bread using texture analyser

Pre test speed	3.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	5.0 mm/s
Distance	10 mm
Trigger type	Auto, 10 g
Probe	25 mm, Cylinder type

압착하였을 때 얻어지는 force-time curve로부터 TPA(texture profile analysis) mode로 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 겹성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 10회 측정된 평균치로 구하였다.

빵의 관능검사

관능 평가는 농업기술원에 근무하는 10명의 관능검사원을 대상으로 빵의 외관, 풍미, 조직감, 그리고 전반적인 기호도를 1(very bad)에서 9(very good)까지의 점수로 평가하였다. 시료는 일정한 크기(3×5 cm)로 잘라 관능검사 시작 10분 전에 임의의 세자리 숫자를 적은 관능검사용 그릇에 담아 관능검사원에게 제시되었다. 시험 결과는 통계 package window 용 SAS rel. 6.12를 사용하여 분산분석 하였으며 시료간 차이의 유무는 Duncan's multiple range test를 사용하여 비교분석하였다⁽¹⁹⁾.

결과 및 고찰

동아의 열처리 효과

동아를 homogenizer로 분쇄한 다음 95~100°C로 10분간 boiling하여 첨가한 dough와 열처리 과정 없이(무처리) 첨가한 dough의 farinogram은 Fig. 1과 같다. 반죽형성에 필요한 수분 함량은 무처리(68.0%)에 비하여 boiling 처리(72.2%)가 높게 나타났으며 반죽 형성시간(dough development time)은 무처리(2.0분) 보다 boiling 처리(2.5분)로 증가하였다. 특히 반죽의 안정도(stability)는 무처리(11.2분)와 비교했을 때 boiling 처리(24.0분)에 의하여 크게 증가하였다. 일반적으로 수분 흡수율이 높고, 반죽의 안정도가 커 반죽 형성시간이 길수록 빵의 부피가 커지므로 제빵 적성이 좋은 것으로 알려져 있는데⁽⁸⁾ 동아의 경우 boiling 처리에 의하여 제빵 적성이 좋아지는 것을 알 수 있었다.

동아의 전처리 유무가 발효 후 dough와 baking 후 빵에 미치는 영향을 검토한 결과는 Fig. 2, 3과 같다. 무처리 동아를 첨가한 dough는 반죽에 의하여 형성된 gluten 막과 발효과정에서 생성된 기공이 파괴되었으나 boiling 처리한 동아를 첨가한 dough는 정상적인 발효가 이루어진 것을 알 수 있었다. 이는 반죽의 발효과정 중에 동아에 함유되어 있는 단백질 분해효소의 작용으로 gluten이 분해된 것으로 생각된다. 이와 같은 결과는 익은 동아의 단백질 가수분해효소 활성은 0.19 unit/mL로 90°C 이상에서 10분간 가열했을 때 그 활성을 잃었다는 안⁽²²⁾의 연구 결과와 일치하는 경향이었다. 따라서 이후의 제빵 실험은 95~100°C에서 10분간 boiling 처리한 동아를 사용하여 실시하였다.

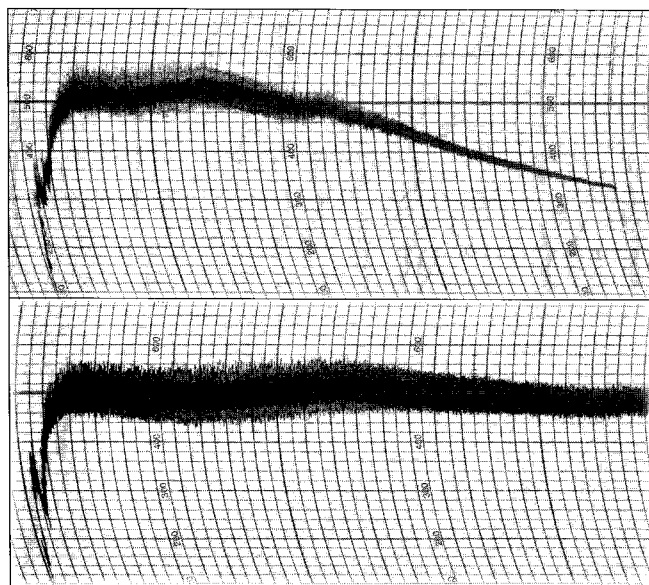


Fig. 1. Farinograms of doughs prepared with 50% of wax gourd instead of water.
 Top: wax gourd added without any treatment, bottom: wax gourd added after boiling at 95~100°C for 10 min.

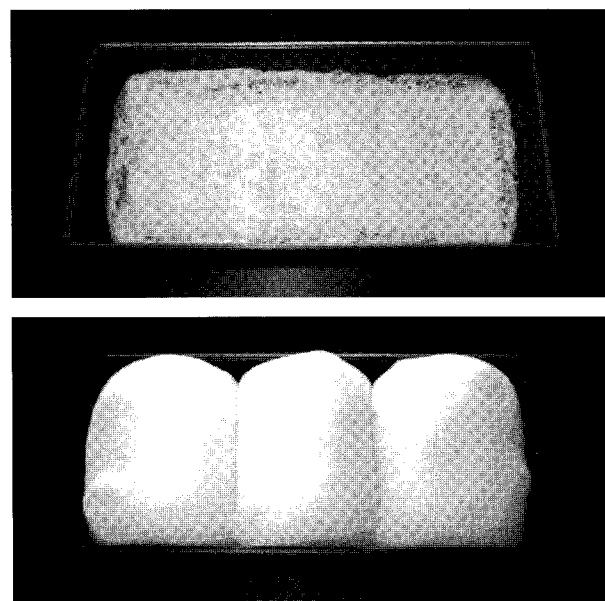


Fig. 2. Doughs after 2nd fermentation prepared with 50% of wax gourd instead of water.
 Top: wax gourd added without any treatment, bottom: wax gourd added after boiling at 95~100°C for 10 min.

Farinograph에 의한 반죽의 물리적 특성

밀가루에 열처리 동아를 10, 30, 50, 67% 첨가하고 반죽의 물리적 특성을 Farinograph로 측정한 결과는 Table 3과 같다.

반죽의 굳기가 500 B.U.에 도달하는데 필요한 밀가루의 수분흡수율(water absorption)은 동아를 첨가하지 않은 대조구가 61.9%였으며 동아 첨가량이 증가함에 따라 점차 증가하여 동아 67% 첨가에서 72.4%로 가장 높은 값을 나타내었다. Farinograph에 의하여 결정되는 밀가루의 수분 흡수율은 주로 단백질 함량, 손상전분 등의 영향을 받아⁽²⁰⁾ 최종 제품의 부피와 조직에 영향을 주는데 단백질, 손상전분 그리고 식이 섬유 함량이 증가할수록 흡수율이 증가하는 것으로 알려져 있다⁽¹⁴⁾. 본 실험에서 동아 첨가에 의한 수분 흡수율의 증가는 첨가된 동아의 보수력에 의한 것으로 판단되어진다.

밀가루의 단백질 입자가 물을 흡수하여 글루텐 형태로 수화되어 반죽의 굳기가 최고점에 도달하는 시간을 나타내는 반죽형성시간(dough development time)은 대조구가 3.5분으로 가장 길었으며 동아 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향이 있었다. 일반적으로 단백질 함량이 많을수록 반죽형성시간이 길어지고 제빵적성이 좋아지는데 동아 첨가량 증가에 따른

반죽형성시간의 감소는 단백질의 희석효과와 동아의 보수력에 의한 밀가루 반죽의 글루텐 형성에 필요한 수분공급 촉진 효과가 복합적으로 작용한 것으로 생각된다. 이는 명게겉질 섬유소⁽¹⁴⁾와 양과분말 첨가⁽¹¹⁾에 의하여 반죽형성시간이 감소되었다는 연구결과와 일치하였다.

반죽의 혼합과정에서 글루텐 발달로 인한 점탄성의 증가로 나타나는 반죽의 안정도(stability)는 대조구가 52.0분으로 가장 컸으며 동아 첨가량이 증가함에 따라 50.0, 24.7, 24.0, 23.7분으로 감소하였다. 이는 천마분말을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0% 첨가했을 때 첨가량이 증가할수록 반죽의 안정도가 감소하였다는 김 등⁽⁷⁾의 연구결과와 같은 경향이였다.

반죽에 대한 밀가루의 저항성을 나타내는 반죽의 저항도(mechanical tolerance index, MTI)는 안정성이 좋은 밀가루일수록 작은 값을 갖는데 대조구가 10 B.U.로 가장 낮았으며 동아 첨가량이 증가할수록 커져 반죽의 안정성이 감소하는 것으로 나타났다. 일반적으로 반죽형성시간이 길수록 그리고 반죽의 저항도(MTI)가 작을수록 반죽의 안정도는 증가되어 제빵 적성이 좋아지는 것으로 알려져 있다.

Table 3. Farinograph data for wheat flour-wax gourd composites

Wax gourd ¹⁾ content	Water absorption (%)	Dough development time (min)	Dough stability (min)	Mechanical tolerance index (B.U.)
Control	61.9	3.5	52.0	10
10%	63.5	3.0	50.0	20
30%	65.5	3.0	24.7	40
50%	72.2	2.5	24.0	50
67%	72.4	2.5	23.7	50

¹⁾Control: Water 63%, 10%: Wax gourd 10%+water 53.5%, 30%: Wax gourd 30%+water 34.5%, 50%: Wax gourd 10%+water 53.5% , 67%: Wax gourd 67%.
 Wax gourd added after boiling at 95°C for 10 min.

Table 4. External properties of bread with different wax gourd levels

Wax gourd content ¹⁾	Loaf volume (mL)	Specific volume (mL/g)	Loaf weight (g)
Control	1,710.7 ± 38.1 ^a	4.29 ± 0.11 ^a	399.2 ± 3.8 ^{a2)}
10%	1,601.5 ± 65.2 ^b	4.04 ± 0.07 ^b	396.6 ± 3.3 ^a
30%	1,625.6 ± 32.1 ^b	4.10 ± 0.08 ^{ab}	396.7 ± 2.0 ^a
50%	1,657.0 ± 52.4 ^{ab}	4.16 ± 0.14 ^{ab}	398.2 ± 3.4 ^a
67%	1,633.8 ± 16.6 ^b	4.10 ± 0.04 ^{ab}	398.4 ± 0.6 ^a

¹⁾Same as Table 3.

²⁾Means followed by different letters within columns are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple test.

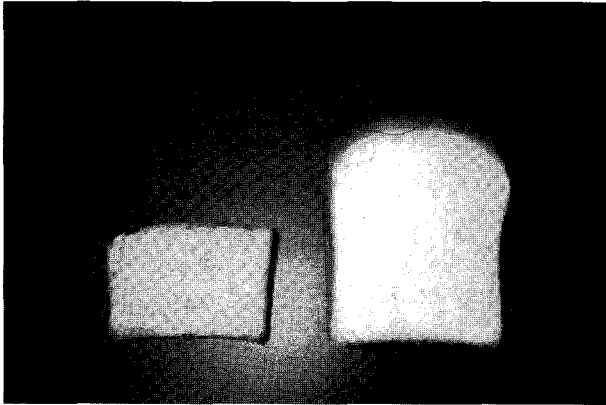


Fig. 3. Breads after baking at 200°C for 25 min prepared with 50% of wax gourd instead of water.

Left: wax gourd added without any treatment, right: wax gourd added after boiling at 95~100°C for 10 min.

빵의 품질 특성

동아를 10, 30, 50, 67% 첨가하여 제조한 빵의 외적 특성은 Table 4와 같다. 빵의 부피는 대조구가 1710.7 mL로 가장 컸으며 동아 첨가에 의하여 감소하였으나 첨가량에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 비부피(specific volume) 역시 부피와 같은 경향으로 대조구가 4.29 mL/g으로 가장 컸으며 동아를 첨가했을 때 4.04~4.16 mL/g으로 약간 감소하는 경향

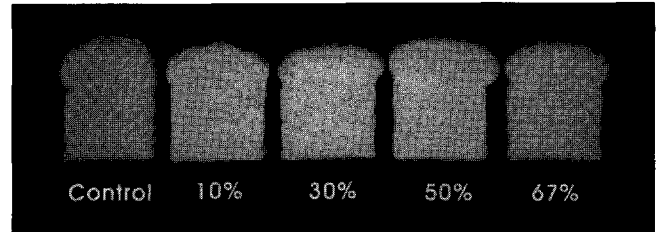


Fig. 4. Cut loaves of bread with different wax gourd levels.

Wax gourd content: Same as Table 3.

을 보였다. 이는 동아 첨가에 의한 글루텐의 희석효과, 첨가된 동아의 글루텐 형성 방해로 인한 반죽의 안정도 감소 그리고 동아 첨가에 의한 반죽의 pH 감소(대조구 5.19, 동아 첨가구 4.96~4.84)로 인한 가스 발생량 증가 효과⁶⁾ 등이 복합적으로 작용하여 나타난 것으로 생각되어진다. 동아를 첨가한 빵의 무게는 처리구 간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

빵의 색도

동아를 첨가하여 제조한 빵의 crust와 crumb의 색도를 조사한 결과는 Table 5와 같다. Crust의 L값(lightness)은 동아 첨가량 50% 까지는 대조구(49.4)와 유의적인 차이를 보이지 않았으나 동아 첨가량 67%(37.8)에서는 유의적으로 감소하였

Table 5. Color values for crust and crumb of bread with different wax gourd levels

Wax gourd content ¹⁾	Crust		
	L	a	b
Control	49.4 ± 1.1 ^{a2)}	8.46 ± 0.36 ^a	13.3 ± 0.7 ^a
10%	46.7 ± 3.0 ^a	8.25 ± 0.39 ^a	12.3 ± 1.1 ^{ab}
30%	47.9 ± 2.0 ^a	8.04 ± 0.15 ^a	12.3 ± 0.8 ^{ab}
50%	44.8 ± 2.1 ^{ab}	8.18 ± 0.41 ^a	11.3 ± 1.1 ^b
67%	37.8 ± 2.8 ^b	5.60 ± 1.00 ^b	6.9 ± 1.8 ^c
Wax gourd content ¹⁾	Crumb		
	L	a	b
Control	81.7 ± 0.53 ^{N.S.3)}	-0.27 ± 0.06 ^{N.S.}	10.5 ± 0.17 ^{N.S.}
10%	81.7 ± 1.13	-0.28 ± 0.03	10.4 ± 0.67
30%	81.6 ± 0.60	-0.29 ± 0.04	10.7 ± 0.21
50%	82.5 ± 2.22	-0.32 ± 0.06	10.7 ± 0.17
67%	80.6 ± 1.62	-0.26 ± 0.04	10.8 ± 0.25

¹⁾Same as Table 3.

²⁾Means followed by different letters within columns are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple test.

³⁾Not significant.

Table 6. Texture parameters of cut loaves with different wax gourd levels

Wax gourd ¹⁾ content	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Control	872.0 ^{ab2)} (±49.5)	0.970 ^a (±0.005)	0.726 ^b (±0.009)	627.0 ^b (±33.2)	607.4 ^{ab} (±37.5)
10%	863.3 ^{ab} (±10.5)	0.951 ^b (±0.018)	0.733 ^{ab} (±0.006)	632.7 ^b (±31.3)	601.7 ^{ab} (±69.9)
30%	841.7 ^b (±67.0)	0.940 ^b (±0.010)	0.744 ^a (±0.008)	618.8 ^b (±48.9)	581.7 ^b (±42.2)
50%	837.7 ^b (±12.0)	0.946 ^b (±0.004)	0.744 ^a (±0.011)	623.2 ^b (±36.4)	589.6 ^b (±59.4)
67%	913.3 ^a (±32.3)	0.952 ^b (±0.011)	0.740 ^a (±0.011)	675.8 ^a (±44.0)	643.4 ^a (±47.1)

¹⁾Same as Table 3.

²⁾Means followed by different letters within columns are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple test.

Table 7. Sensory evaluation score of bread with different wax gourd levels

Wax gourd content ¹⁾	Appearance	Flavor	Texture	Overall acceptability
Control	6.7 (±1.1) ^{a2)}	6.4 (±0.8) ^a	6.2 (±1.0) ^a	6.9 (±0.8) ^a
10%	6.1 (±0.3) ^a	6.3 (±0.5) ^a	6.0 (±0.7) ^a	6.3 (±0.5) ^a
30%	6.0 (±0.7) ^a	6.4 (±0.7) ^a	6.2 (±1.2) ^a	6.5 (±0.7) ^a
50%	6.3 (±0.6) ^a	6.5 (±0.6) ^a	6.1 (±1.1) ^a	6.7 (±1.0) ^a
67%	5.0 (±0.5) ^b	5.9 (±0.5) ^b	4.7 (±0.9) ^b	5.1 (±0.7) ^b

¹⁾Same as Table 3.

²⁾Means followed by different letters within columns are significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple test.

다. a값(redness) 역시 lightness와 같은 경향으로 동아 첨가량 50% 까지 8.46~8.18로 유의적인 차이를 보이지 않았으나 67% 첨가에서 5.60으로 유의적으로 감소하였다. b값(yellowness)은 동아 첨가량 30%까지는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았으나 그 이상 첨가에 의하여 유의적으로 감소하였다. 이는 baking 과정에서 일어나는 갈색화 반응(Maillard reaction, caramelization)이 동아의 첨가로 인하여 진전된 것으로 생각된다. 한편 crumb의 색도는 L, a, b값 모두 동아 첨가에 의한 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

빵의 texture

동아를 첨가하여 제조한 빵의 texture는 Table 6과 같다. 경도(hardness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 동아 첨가량 50%까지는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았으나 67% 첨가구의 경우 다른 처리구와 유의적인 차이를 보였다. 탄력성(springiness)은 동아 첨가에 의하여 유의적으로 감소하였으나 첨가량에 따른 차이는 보이지 않았다. 이는 첨가된 동아가 탄력성과 관련이 있는 글루텐의 형성과 가스 포집력을 약화시켜 압착stress에 대하여 복원력을 감소시켜 나타난 결과라 생각된다. 응집성(cohesiveness)은 동아 첨가 10%까지는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았으나 그 이상의 첨가에서는 첨가량에 관계없이 유의적으로 증가하였다. 전반적으로 동아 첨가량 50%까지는 빵의 texture에 큰 영향을 미치지 않았으나 동아를 67% 첨가했을 때 경도, 검성, 씹힘성에서 유의적인 증가를 나타내었다.

빵의 관능

동아를 첨가하여 제조한 빵의 외관, 풍미, 조직감 그리고 전반적인 기호도를 조사한 결과는 Table 7과 같다. 빵의 표면색에 의한 외관의 경우 대조구가 6.7로 가장 높은 점수를 나타내었으나 10%(6.1), 30%(6.0), 50%(6.3) 첨가구와는 유의

적인 차이를 보이지 않았다. 이는 색차계로 측정된 crust의 색도값과 같은 경향이었다. 빵의 풍미, 조직감, 전반적인 기호도 역시 67% 첨가구를 제외한 모든 처리구에서 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았다.

동아를 첨가하여 발효빵을 제조함에 있어서 동아첨가에 의하여 반죽의 안정도는 감소하였으나 그로 인한 제빵적성과 빵의 품질 저하는 크게 나타나지 않아 관능검사 결과 동아 첨가량 50%까지는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았다. 따라서 본 실험 결과 동아를 이용한 가공식품 개발에 있어서 동아는 독특한 맛과 향을 가지고 있지 않으므로 기존 식품의 기호성에 큰 영향을 주지 않으면서 동아의 기능성을 가진 다양한 가공식품의 개발이 가능하리라 여겨진다.

요 약

동아식빵 제조를 위해 동아를 10~67%까지 첨가하고 farinogram에 의한 반죽 특성을 조사한 결과 동아 첨가량이 증가할수록 반죽의 안정도가 감소하고 MTI가 증가하여 밀가루의 안정성은 감소하였다. Baking 후 빵의 부피는 대조구에 비하여 3.1~6.4% 감소하였으나 증량은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 빵의 crust의 색도는 L, a, b값 모두 동아 첨가량이 증가함에 따라 완만하게 감소하였으며 67% 첨가했을 때 가장 낮았다. Crumb의 색도는 동아 첨가에 의한 영향을 받지 않아 모든 처리에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 동아 첨가 빵의 texture를 측정된 결과 동아 첨가량 50%까지는 texture에 큰 영향을 주지 않았으며 67% 첨가했을 때 경도, 검성, 씹힘성에 있어서 유의적인 증가를 보였다. 동아를 첨가한 빵의 관능검사 결과 동아 첨가량 50%까지는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 따라서 식빵 제조에 있어서 동아 적정 첨가량은 50%로 나타났다.

문 헌

1. Lee, W.S. Vegetables of Korea, pp. 186-188. Kyungpook National Univ. press, Daegu (1994)
2. Lee, K.S., Ahn, D.K., Shin, M.K and Kim, C.M. Encyclopedia of Chinese Medicine, pp. 1392-1399. Jeong Dam, Seoul (1997)
3. Hong, S.S. A study on the weight loss effect of wax gourd and the development of processed food from wax gourd, pp. 88-90. Ministry of Agriculture and Forestry, Seoul (2000)
4. Bae, S.H. and Rhee, C. Effect of soybean protein isolate on the baking qualities of bread. Korean J. Food Sci. Technol. 30: 1295-1300 (1998)
5. Hong G.H. Effects of cinnamomum (*Cinnamomum Cassia Blume*) addition on the quality of bread. M.S. Thesis, WonKwang Univ., Iksan (1998)
6. Kim, E.J. and Kim, S.M. Bread properties utilizing extracts of pine needle according to preparation method. Korean J. Food Sci. Technol. 30: 542-547 (1998)
7. Kim, H.J., Kang, W.W. and Moon, K.D. Quality characteristics of bread added with *Gastrodia elata* blume powder. Korean J. Food Sci. Technol. 33: 437-443 (2001)
8. Lee, Y.W. and Shin, D.H. Bread properties utilizing extracts of mume. Korean J. Food Nutr. 14: 305-310 (2001)
9. Hwang, Y.K., Hyun, Y.H. and Lee, Y.S. Study on the characteristics of bread with green tea powder. Korean J. Food Nutr. 14: 311-316 (2001)
10. Lee, H.S., Park, J.R. and Chun, S.S. Effects of fine pollen powder on the quality of bread prepared with korean domestic wheat flour. Korean J. Food Nutr. 14: 339-345 (2001)
11. Chun S.S., Park J.R., Cho, Y.S., Kim, M.Y., Kim, R.Y. and Kim, K.O. Effect of onion powder addition on the quality of white bread. Korean J. Food Nutr. 14: 346-354 (2001)
12. Toma, R.B., Orr, P.H., D'Appolonia, B., Dintzis, F.R. and Tabekhia, M.M. Physical and chemical properties of potato peel as a source of dietary fiber in bread. J. Food Sci. 44: 1403-1407 (1979)
13. Chen, H., Bubenthaler, G.H., Leung, H.K. and Baranowski, J.D. Chemical, physical, and baking properties of apple fiber compared with wheat and oat bran. Cereal Chem. 65: 244-247 (1988)
14. Yook, H.S., Kim, Y.H., Ahn, H.J., Kim, D.H., Kim, J.O. and Byun, M.W. Rheological properties of wheat flour dough and qualities of bread prepared with dietary fiber purified from ascidian (*Halocynthia roretzi*) tunic. Korean J. Food Sci. Technol. 32: 387-395 (2000)
15. Lee, K.H. and Lee, Y.C. Effect of carboxymethyl chitosan on quality of fermented pan bread. Korean J. Food Sci. Technol. 29: 96-100 (1997)
16. AACC. Approved Method 54-21. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA (1983)
17. Kim, Y.S., Ha, T.Y., Lee, S.H. and Lee, H.Y. Properties of dietary fiber extract from rice bran and application in bread-making. J. Food Sci. Technol. 29: 502-508 (1997)
18. Pyler, E.J. Physical and chemical test method. Baking Science and Technology, Vol. 2, pp. 891-895. Sosland Publishing Co., Kansas, USA (1979)
19. SAS Institute, Inc., SAS/STAT User Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA (1998)
20. Kim, H.K. and Kim, S.K. Wheat and Milling Industry, pp. 107-110. Korea Wheat and Flour Industrial Association, Seoul (1997)
21. Ann, Y.G. Protease in wax gourd. Korean J. Food Nutr. 15: 131-136 (2002)

(2002년 12월 20일 접수; 2003년 3월 31일 채택)