

허브를 첨가한 빵의 물성학적 및 관능적 특성 연구

박인덕 · 정동옥
초당대학교 조리과학부

Studies on the Physiological and Sensory Properties of Herb Bread

In-Duck Park, Dong-Ok Chung
Department of Culinary Art, Chodang University

Abstract

The physiological and sensory properties of breads, prepared with wheat flour substituted with various herbs, were evaluated. The specific gravities and maximum heights of the breads increased when the wheat flour was supplemented with 1% rosemary, lemon balm or lavender, and with 3% rosemary, but not with 3% lemon balm or lavender. The fermentation and cooling losses of the breads with added herbs were smaller than those of the control, but there was no significant difference in the baking loss. The lightness of the breads decreased with increases in the herb contents. In the texture measurements for the breads, the hardness decreased slightly on the addition of 1% of the herb powders, but increased on the addition of 3% of the herb powders. As for the results of the sensory evaluation, the overall acceptances of the breads with 3% added herbs were higher than those of the control and 1% added herb breads. The addition of herbs to the breads inhibited the growth on fungi, and the more herbs substituted, the higher the degrees of this inhibition. The moisture contents were slightly increased, and the staling rates during storage at 25°C decreased, in breads with added herbs. These results suggest that the shelf-lives of the breads were extended by the addition of herbs.

Key words: physiological, sensory properties, herb, bread

1. 서 론

근래 생활의 간편성과 서구화로 인한 식생활의 변화로 쌀 위주의 전통적 식사 패턴에서 벗어나면류 대용식이 늘고 있어 빵, 과자의 소비도 날로 증가하고 있다. 특히 우리 식단에 식사 대용식으로 가장 많이 섭취하고 있는 식빵류는 열량이 높고 부드러우며 가정에서도 쉽게 제조할 수 있어 많이 이용되고 있다.

이러한 변화에 맞추어 빵에 여러 가지 영양성분을 강화시켜 빵에 부족되기 쉬운 필수아미노산 및 무기질, 비타민 등을 강화시키고 있는데 주로 이용되는 부재료로는 옥수수, 보리, 호밀, 메밀, 고구마가루, 백미, 현미, 흑미 등의 전분질 식품이나 콩가루, 유청분말 등의 단백질 식품이 대부분이다¹⁻¹¹⁾.

최근에는 기능성 및 저장성을 고려한 식품소재를 부재료로 이용해 건강뿐만 아니라 빵의 노화 방지 및 저장성, 제품의 맛과 향의 개선에도 효과적으로 활용하고자 하는 연구가 진행중인데 이와 관련된 국내 연구로는 당알콜을 이용한 저열량 쿠키의 제조¹²⁾, 명계 껌질¹³⁾이나 RS(resistant starch) 저항전분¹⁴⁾, 미강식이성 섬유¹⁵⁾ 등을 이용한 기능성 제품에 관한 연구, 또한 부추나 녹차가루를 이용한 연구¹⁶⁻¹⁷⁾, 신선초가루를 첨가한 식빵의 품질특성¹⁸⁾, 즉백의 히노키티올 추출물 효과¹⁹⁾, 미역과 다시마가루²⁰⁾나 느타리버섯²¹⁾을 이용한 제품연구 등이 있고, 양파나 마늘분을 이용한 향신료 첨가에 의한 품질특성에 관한 연구²²⁾도 일부 이루어져 있다.

그러나 현재까지 빵의 기능성 강화를 위하여 여러 요리에 사용되고 있는 허브를 첨가함으로써 빵을 제조하여 빵의 품질에 미치는 영향에 관한 연구는 전혀 이루어져 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 뛰어난 기능성, 약용성을 갖

Corresponding author: In-Duck Park, Chodang University, 419, Muan, Chonnam 534-701, Korea
Tel : 061-450-1644
Fax : 061-450-1265
E-mail : idpark@ns.chodang.ac.kr

는 여러 종류의 허브^{24,25)} 중 일반소비자들에게 많이 알려져 있고 또한 기능성도 탁월한 허브를 몇가지 선별하여 예비실험한 결과, 빵과 가장 잘 어울리는 것으로 확인된 허브 즉, 로즈마리, 레몬밤, 라벤다 등을 제빵에 이용하여 고부가가치 상품의 빵을 제조한 후, 이들 허브의 첨가가 빵의 물성학적 특성 및 관능적 특성에 미치는 영향을 연구함으로써 허브를 첨가한 빵의 물성 및 관능적 우수성을 확인하고, 이를 토대로 다양한 기능성 허브빵, 허브과자의 제조 및 상품화에 관한 기초자료로 삼고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

제빵원료로는 밀가루 강력분(대한제분의 1등급), 생이스트(제니코사), 제빵개량제(S-500), 우유(서울우유), 정백당(제일제당), 소금(백조표 꽃소금), 버터(롯데), 허브분말(무안, 허브농원)을 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 일반성분분석

밀가루의 수분, 회분 함량은 A.O.A.C.법²⁶⁾에 의해 측정하였으며 조단백질과 조지방은 각각 micro-Kjeldahl법과 Soxhlet법²⁷⁾으로 측정하였다.

2) 허브빵 제조

허브분말은 식빵 제조에 사용되는 강력분에 대하여 0%, 1.0%, 3.0%(w/w)를 첨가하였다(Table 1). 빵반죽은 A.A.C.C 방법²⁷⁾의 직접반죽법(straight dough method)에 의하여 다음과 같이 제조하였다. 즉, Hobart mixer에 재료를 섞고 물과 이스트를 넣어 반죽하였는데 저속 5분, 중속 11분 후 다시 저속으로 1분간 반죽하였고 클린업 단계에서 유지를 첨가하였다. 1차 발효 45분, 벤치타임 15분, 2차 발효는 45분간 실시하였고 150g씩

Table 1. Basic formula for bread with rosemary, lemonbalm, and lavender substitution at 1% and 3% level

Ingredients	Samples		
	Control	Herb powders	
		1%	3%
Wheat flour	100	99	97
Herb powders	0	1	3
Water	30	30	30
Fresh yeast	4	4	4
Yeast food	1	1	1
Sugar	8	8	8
Butter	10	10	10
Milk	30	30	30
Salt	1.5	1.5	1.5

삼봉형으로 성형하였다. 발효 후 윗불 180℃, 아랫불 170℃의 deck oven에서 30분간 구워내어 즉시 틀에서 꺼내 실온에서 2시간 방냉시켜 실험에 사용하였다.

3) 비용적 및 높이 측정

제품은 2시간 실온에서 식힌 후 3회 측정하였는데, 비용적은 crumb 부분을 1×1×1 cm 크기로 잘라 무게를 측정하여 무게에 대한 부피의 비로서 표시하며 bulk density를 계산하였다¹⁸⁾. 또한 식빵의 높이는 가장 높은 부분을 잘라서 측정하였고 각각 3회 반복실험하였다.

4) 발효손실, 굽기손실, 냉각손실 측정

빵반죽 상태에서 발효와 굽기 과정을 거쳐 최종제품이 만들어질 때까지 발효손실, 굽기 손실 및 냉각 중 손실량이 얼마나 일어나는지를 알아보기 위해 1차 발효 전 중량과 발효 후 중량을 측정하여 발효손실을 계산하였고, 굽기전 중량과 구운 직후 중량을 측정하여 굽기과정 중 나타나는 손실량을 측정하였으며, 오븐에서 빵을 꺼낸 후 실온에서 2시간 저장한 다음 구운 직후 중량에서 구운 빵의 중량을 뺀 후 구운 직후 빵의 중량으로 나누어 냉각손실량을 계산하였다.

5) 색도 측정

색도는 색차계(Color techno system corporation, JC 801, Japan)를 이용하여 색도를 측정하여 L(명도), a(적색도)와 b(황색도) 값으로 나타내었다.

6) 텍스처 측정

텍스처는 구운 후 실온에서 2시간 식힌 후 polyethylene vinyl bag에 넣어 공기가 유통되지 않게 4시간 실온에 보관한 후 빵의 crumb 부분을 2×2×2 cm 크기로 잘라 texture meter(TA-XT2 texture analyzer, U.K.)를 이용하여 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 껌성(gumminess), 씹힘성(chewiness) 등을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

7) 관능검사

식빵의 기호도 조사는 빵의 섭취율이 높은 대학생 을 대상으로 신뢰성, 실험에 대한 관심도 등을 고려하여 20명을 선정하였고, 관능검사 전 이들에게 표준척도의 시료를 이용하여 실험 내용을 상세히 설명하고 충분히 훈련시킨 뒤 실험에 응하도록 하였다. 시료는 식빵을 1cm 두께로 썰어서 관능검사 10분 전에 흰 접시 3개에 각각 1장씩 놓아 제시하고 선척도를 이용하

여 평가하였는데 평가항목은 외관(빵겉질 및 빵속의 색, 기공의 균질성), 향, 구수한맛, 조직감(경도, 촉촉한 성질, 부드러움) 등에 대해 15cm 선 위에 왼쪽으로 갈수록 강도가 약함을, 오른쪽으로 갈수록 강도가 강함을 표시하도록 하였고, 전체적인 기호도에 대해서는 ‘매우 나쁘다’에서 ‘매우 좋다’로 평가하였다.

8) 저장 중 곰팡이의 생육관찰

곰팡이의 성장 관찰은 빵을 페트리디쉬에 일정량 넣고 밀봉한 다음 30℃에 5일간 저장하면서 곰팡이의 성장상태를 육안으로 관찰하였다.

9) 저장 중 수분 함량 변화 측정

구운 후 2시간 방냉한 빵을 polyethylene bag에 넣어 25℃에서 저장하면서 빵의 중간부위를 가루(20mesh)로 내어 무작위로 5g 취하고 105℃의 drying oven 속에서 1시간 30분간 건조시킨 후 무게를 측정하였다²⁸⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분분석

본 실험에 사용된 밀가루의 일반성분분석 결과는 Table 2에 나타내었다. 밀가루의 수분함량은 13.6%이었으며 조단백질함량 13.9%, 조지방함량 1.1%, 회분함량 0.6%이었다.

Table 2. Chemical composition of wheat flour

Constituent	Content(%)
Moisture	13.6
Crude protein	13.9
Crude lipid	1.1
Ash	0.6

Table 3. Baking properties for breads with rosemary, lemonbalm, and lavender substitution at 1% and 3% level

Sample	A	B	A/B	H
C	1915±15	403±5	4.73±0.08	12.1±0.2
R1	1921±21	404±8	4.74±0.12	12.4±0.4
R3	1916±11	402±5	4.78±0.10	13.0±0.1
B1	1913±22	404±7	4.75±0.14	12.6±0.3
B3	1900±18	405±6	4.69±0.11	10.5±0.3
L1	1935±23	403±8	4.75±0.12	12.7±0.5
L3	1922±12	405±4	4.72±0.09	12.1±0.2

C : Control

R1 : 1% rosemary-added bread, R3 : 3% rosemary-added bread

B1 : 1% lemonbalm-added bread, B3 : 3% lemonbalm-added bread

L1 : 1% lavender-added bread, L3 : 3% lavender-added bread

A : volume(cm³), B : weight(gram)

H : height(cm)

Each value is the average of three determinations.

2. 비용적 및 높이

3종류의 허브(수분함량 0.1% 이하)를 첨가한 반죽의 질감은 반죽의 상태를 손으로 만져보았을 때 허브를 첨가하지 않은 대조군에 비해 현저히 부드러웠다. 특히 로즈마리를 첨가한 빵의 질감이 가장 부드러웠는데 이는 로즈마리의 수분보유력과 환원력에 의해 로즈마리 첨가 반죽의 물성이 향상된 결과로 사료된다.

반죽은 굽기 중 전분의 호화, 글루텐 단백질의 응고에 의해 빵의 골격이 만들어지고 탄력성과 점성이 있는 글루텐이 이산화탄소와 공기를 보유한 채 늘어나 부피가 증가^{29,30)}한다. 비용적 및 높이 측정 결과(Table 3), 대조군에 비해 로즈마리, 레몬밤, 라벤다를 첨가한 빵 모두 밀가루에 각각 1%, 3%씩 대체했음에도 불구하고, 세 첨가군 모두 1% 첨가군에서는 대조군과 비교하여 오븐팽창이 더 컸고, 로즈마리 첨가빵의 경우는 3% 수준에서도 대조군보다 더 높은 팽창률을 나타내었다. 그러나 레몬밤, 라벤다 3% 첨가군에서는 대조군에 비해 약간 낮은 팽창률을 보였는데 이는 밀가루 대체로 인한 희석효과로 글루텐 양이 감소하였기 때문이라고 생각된다. 이는 기능성 소재로 이용되는 부추, 녹차, 신선초 등의 첨가로 부피가 크게 감소하였다는 보고와는 상반된 결과¹⁶⁻¹⁸⁾였다.

3. 발효손실, 굽기손실, 냉각손실

허브를 첨가하여 반죽한 후 발효 중 일어나는 손실, 굽기시 손실, 구운 직후 실온에 2시간 방냉한 후 냉각 손실량을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 발효손실은 대조군의 경우 1.35%로 가장 컸고, 허브를 첨가한 시료는 대부분 비슷한 값으로 대조군에 비해 손실 정도는 1.08%로 모두 같은 값을 나타내었고 대조군에 비

Table 4. Loss changes of breads prepared with different levels of herbs

Sample	loss changes Fermentation loss(%)	Baking loss(%)	Cooling loss(%)
C	1.35±0.02	8.2±0.3	2.7±0.2
R1	1.08±0.12	8.8±0.8	2.4±0.1
R3	1.08±0.08	9.1±0.1	1.2±0.4
B1	1.08±0.45	8.8±0.5	2.4±0.7
B3	1.08±0.11	8.1±0.9	1.9±0.5
L1	1.08±0.15	7.9±0.1	2.4±0.5
L3	1.08±0.20	8.8±0.2	1.2±0.1

C : Control

R1 : 1% rosemary-added bread, R3 : 3% rosemary-added bread

B1 : 1% lemonbalm-added bread, B3 : 3% lemonbalm-added bread

L1 : 1% lavender-added bread, L3 : 3% lavender-added bread

해 더 낮은 값을 보였다. 굽기 중 손실은 대조군과 3종의 허브 첨가군이 큰차이를 보이지 않았고, 냉각 손실은 대조군이 2.7%로 가장 컸고 다음이 로즈마리, 레몬밤, 라벤다 1%씩을 첨가한 군이고 3% 허브를 첨가했을 경우는 가장 낮은 냉각손실량을 나타내었다. 이는 허브의 수분보유능력에 의한 것으로 수분 손실은 빵의 노화와 관련된다는 것을 고려할 때 허브를 첨가함으로써 빵의 저장성을 제고시킬 수 있을 것으로 사료된다.

4. 색도

허브를 농도별로 첨가하여 제조한 빵의 외부와 내부 색도 변화는 Table 5와 Table 6에 나타내었다. 외부의 색도(Table 5)는 명암도를 나타내는 L값은 대조군에 비해 허브첨가군 모두 낮은 값이었는데 허브첨가량이 증가할수록 감소하였고, 특히 3% 레몬밤 첨가군에서 가장 낮은 값을 보여 어두운 색을 나타내었다.

Table 5. Color values of bread crust prepared with different levels of herbs

Sample	Color value L	a	b
C	64.01±0.69	12.34±0.25	27.67±0.36
R1	54.64±0.81	12.53±0.12	20.08±0.51
R3	58.82±0.71	11.03±0.23	22.10±0.38
B1	55.60±0.82	11.26±0.09	20.12±0.19
B3	55.73±0.67	9.00±0.15	21.27±0.24
L1	56.28±0.69	11.83±0.18	20.27±0.32
L3	58.03±0.75	11.96±0.22	22.34±0.35

C : Control

L : Measures lightness and varies from 100 for perfect white to zero black

a : Measures redness when plus, gray when zero, and greenness when minus

b : Measures yellowness when plus, and blueness when minus

R1 : 1% rosemary-added bread, R3 : 3% rosemary-added bread

B1 : 1% lemonbalm-added bread, B3 : 3% lemonbalm-added bread

L1 : 1% lavender-added bread, L3 : 3% lavender-added bread

적색도를 나타내는 a값은 허브첨가에 따라 약간의 감소가 있었고, 황색도를 나타내는 b값은 L값과 비슷한 경향을 나타내었다. 내부의 색도(Table 6)는 L값은 허브첨가량이 증가할수록 현저한 감소가 있었고, a값은 3% 라벤다 첨가군에서 가장 높은 값을 보였다. b값은 허브 첨가군 모두 대조군 보다 높은 값을 보여 허브의 녹색을 띄었는데 특히 3% 로즈마리 첨가군에서 가장 높았다.

5. 텍스처

허브의 첨가농도를 달리하여 제조한 빵의 조직감은 Table 7과 같다. 경도는 1% 허브 첨가군은 모두 대조군보다 낮았는데 특히 1% 라벤다 첨가군이 가장 낮은 값을 보였고 3% 첨가시는 대조군보다 약간 높은 경도를 나타내었다. 특히 3% 레몬밤 첨가군이 가장 경도가 높은 것으로 나타났다. 탄력성은 군간에 유의적인 차이는 없었으나 1% 로즈마리 첨가군이 대조군보다

Table 6. Color values of bread crumb prepared with different levels of herbs

Sample	Color value L	a	b
C	82.50±0.78	-1.68±0.03	10.52±0.11
R1	80.82±0.72	-1.81±0.03	12.18±0.23
R3	75.06±0.82	-1.24±0.04	16.12±0.19
B1	77.83±0.89	-1.67±0.02	11.74±0.21
B3	69.10±0.54	-1.56±0.03	14.13±0.17
L1	80.96±0.63	-0.94±0.04	10.70±0.31
L3	75.92±0.74	-0.26±0.05	11.17±0.18

C : Control

L : Measures lightness and varies from 100 for perfect white to zero for black

a : Measures redness when plus, gray when zero, and greenness when minus

b : Measures yellowness when plus, and blueness when minus

R1 : 1% rosemary-added bread, R3 : 3% rosemary-added bread

B1 : 1% lemonbalm-added bread, B3 : 3% lemonbalm-added bread

L1 : 1% lavender-added bread, L3 : 3% lavender-added bread

Table 7. Texture profile analyse of breads with rosemary, lemonbalm, and lavender substitution at 1% and 3% level

Samples	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
C	0.11±0.02	0.80±0.07	0.75±0.02	0.08±0.01	0.06±0.01
R1	0.08±0.02	0.89±0.05	0.78±0.04	0.03±0.01	0.04±0.01
R3	0.09±0.01	0.76±0.05	0.70±0.03	0.04±0.01	0.08±0.01
B1	0.10±0.03	0.83±0.03	0.74±0.03	0.05±0.02	0.04±0.01
B3	0.19±0.02	0.84±0.05	0.71±0.04	0.09±0.01	0.07±0.01
L1	0.09±0.02	0.83±0.01	0.70±0.05	0.08±0.02	0.05±0.01
L3	0.12±0.01	0.83±0.03	0.76±0.06	0.08±0.01	0.06±0.01

C : Control

R1 : 1% rosemary-added bread, R3 : 3% rosemary-added bread

B1 : 1% lemonbalm-added bread, B3 : 3% lemonbalm-added bread

L1 : 1% lavender-added bread, L3 : 3% lavender-added bread

약간 높은 경향을 보였다. 응집성 역시 탄력성과 같은 경향이었고, 집착성과 씹힘성은 허브 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이였다. 특히 3% 레몬밤 첨가군에서 유의적으로 높은 값을 보였다.

6. 관능검사

로즈마리 첨가량을 달리한 빵의 관능검사 결과(Fig. 1), 외관의 색상은 crust와 crumb 모두 3% 첨가군이 가장 강하다고 평가하였고, 기공의 균질성은 3%에서 가장 낮게 평가되었다. 향미특성에서는 허브 첨가량이 증가할수록 강하다고 평가하였고, 구수한 맛은 대조군과 1%에서 비슷하고, 3% 첨가시 가장 약하다고 평가되었다. 질감에서는 부드러운 정도는 1% 첨가군에서 가장 강한 경향이었고, 탄력성은 대조군, 경도는 3% 첨가군에서 가장 강한 경향을 나타내어 텍스처 측정결과와는 상반된 결과를 나타내었다. 전체적인 기호도는 3% 로즈마리 첨가군이 가장 선호도가 높은 것으로 평가되었다.

Fig. 2와 같이 레몬밤 첨가량을 달리하여 제조한 빵의 관능검사 결과 외관의 색상은 crust와 crumb 모두 첨가량이 증가할수록 진하다고 평가되었고, 기공의 균질성은 대조군이 가장 균질하다고 평가되었다. 향미는 레몬밤 첨가량이 증가할수록 강하였고, 구수한

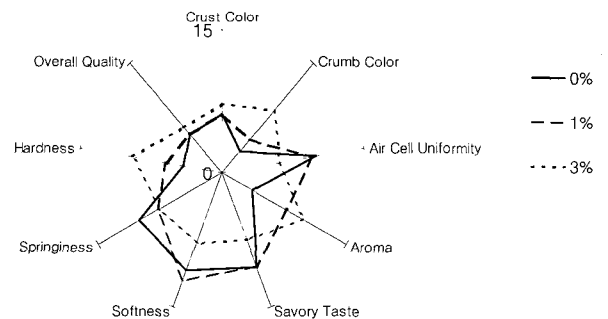


Fig. 1. QDA profile of breads with rosemary substitution at 1% and 3% level

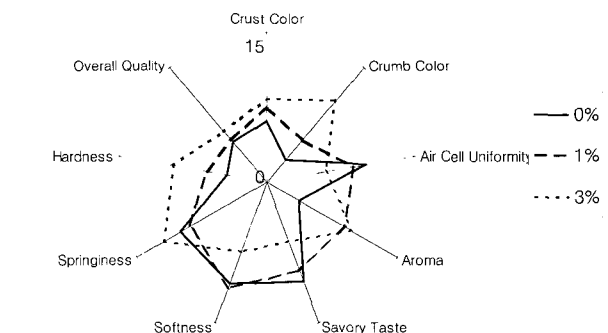


Fig. 2. QDA profile of breads with lemonbalm substitution at 1% and 3% level

맛은 대조군이 가장 강하다고 평가되어 향미와는 반대의 경향을 나타내었다. 질감 특성(texture)에서의 부드러운 정도는 레몬밤 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 경도는 증가하였다. 탄력성은 3% 첨가군에서 가장 강한 경향을 띄었다. 전체적인 기호도는 대조군, 1%, 3% 레몬밤 첨가군 순이었다.

라벤더 첨가량을 달리한 빵의 기호도는 Fig. 3에서 나타난 바와 같이 crust의 색은 비슷하였으나 crumb 색은 3% 라벤더 첨가군이 가장 진하다고 평가되었고, 기공의 균질성은 3% 첨가군이 가장 낮고 대조군과 1% 첨가군은 비슷한 경향이였다. 향미는 대조군보다 라벤더 첨가 특히 3% 첨가군에서 향미가 강하다고 평가되었다. 구수한 맛은 대조군과 1% 라벤더를 첨가한 빵이 가장 강하다고 평가되었으며 첨가량이 증가할수록 낮게 평가되었다. 질감특성에서 부드러운 정도는 1% 첨가군이 가장 촉촉하다고 평가되었고, 탄력성은 대조군이 가장 강하였는데 허브량이 증가할수록 감소하였다. 경도는 3% 첨가군에서 가장 높은 값을 보였다.

전체적인 기호도에서는 대조군과 1% 첨가군은 비슷한 선호도를 나타내었고 3% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 보였다.

7. 저장 중 곰팡이의 생육관찰

대조군과 3종의 허브를 첨가한 빵을 5일 동안 30℃에서 보관하면서 곰팡이의 성장을 육안으로 관찰한 결과는 Table 8과 같다.

대조군에서는 저장 2일까지는 곰팡이가 관찰되지 않았으나 저장 3일째에 곰팡이가 생성되었으며, 허브를 첨가한 빵은 3종류 모두 허브 농도가 높을수록 곰팡이의 생성이 늦었다. 즉 로즈마리, 레몬밤, 라벤다를 1%씩 첨가한 군에서는 저장 3일째 약간의 곰팡이의

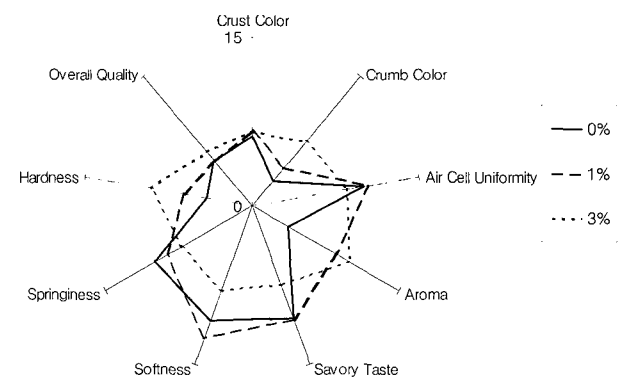


Fig. 3. QDA profile of breads with lavender substitution at 1% and 3% level

Table 8. Effect of rosemary, lemonbalm, and lavender substitution on the fungi growth of bread at 30°C

Sample	Storage period (days)				
	1	2	3	4	5
C	-	-	found	found	found
R1	-	-	slightly found	found	found
R3	-	-	-	slightly	found
B1	-	-	slightly found	found	found
B3	-	-	-	slightly	found
L1	-	-	slightly found	found	found
L3	-	-	-	slightly	found

C : Control

R1 : 1% rosemary-added bread, R3 : 3% rosemary-added bread
 B1 : 1% lemonbalm-added bread, B3 : 3% lemonbalm-added bread
 L1 : 1% lavender-added bread, L3 : 3% lavender-added bread

생성이 관찰되어 저장 4일째 곰팡이가 성장하였고, 3% 첨가군에서는 4일째 약간 관찰되었다가 저장 5일째가 되어야 곰팡이의 생육이 현저히 나타났다. 따라서 허브를 첨가하여 빵을 제조하면 허브의 농도에 따라서 빵의 shelf-life를 연장시킬 수 있을 것으로 기대된다.

8. 저장 중 수분 함량 변화

수분함량이 일정(0.1% 이하)한 3종류의 허브를 각각 첨가해 만든 빵의 저장기간에 따른 수분함량 변화는 Table 9와 같다. 갓 구운 빵의 경우 허브를 첨가한 빵은 3종 모두 대조군에 비해 다소 수분함량이 높았으나 유의적인 차이는 없었으며 저장 기간이 길어짐에 따라 대조군에 비해 허브첨가군의 수분함량이 높게 나타났다.

허브에 함유된 식이섬유는 물리화학적인 측면에서 식품에 첨가시 수용성의 경우 점도를 증가시키고 불용성의 경우 식품의 수분보유능력을 향상시킨다^{16,30}. 빵의 촉촉하고 부드러운 감촉에 가장 많이 영향을 주는 인자는 수분으로 수분함량이 증가할수록 노화는 지연된다. 따라서 허브를 첨가함으로써 저장 중 빵의 수분감소가 저하한 것은 빵의 노화지연과 shelf-life 연장에 도움이 될 것으로 생각된다.

IV. 요약

다양한 허브 즉, 로즈마리, 레몬밤, 라벤다를 첨가해 만든 허브빵에 대한 물성학적, 관능적 특성을 살펴본 결과는 다음과 같다.

1. 비용적 및 높이 측정 결과, 1% 로즈마리, 레몬밤, 라벤다를 첨가한 경우 대조군에 비해 오븐 팽창이

Table 9. Changes of moisture content(%) of breads prepared with different levels of herbs during storage at 25°C

Sample	Storage period (days)		
	0	3	5
C	35.47 ± 1.21	33.41 ± 1.25	32.05 ± 1.32
R1	35.27 ± 2.14	33.93 ± 0.87	32.83 ± 1.54
R3	36.52 ± 1.32	34.98 ± 1.65	33.78 ± 1.68
B1	36.26 ± 0.95	34.83 ± 1.32	32.91 ± 1.29
B3	35.46 ± 1.45	34.02 ± 1.45	33.52 ± 0.79
L1	36.09 ± 1.80	34.69 ± 1.11	33.62 ± 1.23
L3	36.54 ± 1.12	35.02 ± 1.78	34.60 ± 1.47

C : Control

R1 : 1% rosemary-added bread, R3 : 3% rosemary-added bread
 B1 : 1% lemonbalm-added bread, B3 : 3% lemonbalm-added bread
 L1 : 1% lavender-added bread, L3 : 3% lavender-added bread

2. 더 컸고, 3% 첨가시는 로즈마리 첨가의 경우는 대조군에 비해 더 큰 오븐팽창이 있었으나 레몬밤, 라벤다 첨가의 경우는 약간 감소하였다.
2. 발효손실과 냉각손실은 허브를 첨가한 경우 대조군에 비해 더 작은 손실량을 나타내었는데 굽기손실의 경우는 대조군과 큰 차이를 보이지 않았다.
3. 허브를 농도별로 첨가하여 제조한 빵의 외부와 내부 색도 변화 중 외부 색도는 L값의 경우 대조군에 비해 허브첨가량이 증가할수록 감소하였고, a값은 허브첨가에 따라 약간의 감소가 있었으며 b값은 L값과 비슷한 경향이였다. 내부 색도는 L값은 허브 첨가량이 증가할수록 현저한 감소가 있었고, a값은 3% 라벤다 첨가군에서 가장 높은 값이었으며 b값은 허브 첨가군 모두 대조군보다 높은 값이었다.
4. 텍스처 측정결과 1% 허브 첨가군은 모두 대조군보다 경도가 낮았는데 3% 첨가시는 대조군보다 약간 높은 경도를 나타내었다. 탄력성과 응집성은 군간의 차이가 없었고, 점착성과 씹힘성은 허브 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향이였다.
5. 관능검사 결과 전체적인 기호도는 대조군과 1% 첨가군 모두 비슷한 선호도를 나타내었는데 3% 첨가군에서 가장 높은 선호도를 나타내었다.
6. 저장 중 곰팡이의 생육은 대조군의 경우 저장 3일째에 곰팡이가 생성되었으며, 허브를 첨가한 빵은 3종류 모두 허브 농도가 높을수록 곰팡이의 생성이 늦어 1% 첨가군에서는 저장 4일째, 3% 첨가시는 저장 5일째 곰팡이가 생성되었다.
7. 갓구운 빵의 경우 허브를 첨가한 빵은 3종 모두 대조군에 비해 다소 수분함량이 높았으나 유의적인 차이는 없었으며, 저장 기간이 길어짐에 따라 대조군에 비해 허브첨가군의 수분함량이 높게 나타났다.

참고문헌

1. Kang, MY, Choi, YH and Choi, HC : Effects of gums, fats and glutens adding on processing and quality of milled rice bread. *Korean J. Food Technol.*, 29(4):700, 1997
2. Choi, MK and Lee, WJ : Preparation of high-fiber bread with barley flour. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28(4):702, 1996
3. Hwang, YK, and Kim, TY : Characteristics of colored rice bread using the extruded HeukJinJu rice. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16(2):167, 2000
4. Kee, HJ, Lee, ST and Park, YK : Preparation and quality characteristics of korean wheat noodles made of brown glutinous rice flour with and without aroma. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(4):799, 2000
5. Kang, MY and Han, JY : Comparison of some characteristics relevant to rice bread made from eight varieties of endosperm mutants between dry and wet milling process. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(1):75, 2000
6. Joe, AR and Ahn, SY : Effects of addition of enzyme-resistant starch on texture characteristics of corn bread. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 12(2):207, 1996
7. Chung, JY and Kim, CS : Development of buckwheat bread. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 14(2):168, 1998
8. Ryu, CH : Study on bread-making quality with mixture of waxy barley. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(5):1034, 1999
9. Lee, KH and Kim, KT : Properties of noodle changed by the addition of whey powder. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(5):1073, 2000
10. Kim, BR, Choi, YS and Lee, SY : Study on bread-making quality with mixture of buckwheat-wheat flour. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29(2):241, 2000
11. Bae, SH and Rhee, C : Effects of soybean protein isolate on the baking qualities of bread. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30(6):1295, 1998
12. Shin, IY, Kim, HI, Kim, CS and Whang, K : Characteristics of sugar cookies with replacement of sucrose with sugar alcohols. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(4):850, 1999
13. Yook, HS, Kim, YH, Ahn, HJ, Kim, DH, Kim, JO and Byun, MW : Rheological properties of wheat flour dough and qualities of bread prepared with dietary fiber purified from asidian tunic. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(2):387, 2000
14. Song, JY, Lee, SK and Shin, MS : Effects of RS-3 type resistant starches on breadmaking and quality of white pan bread. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16(2):188, 2000
15. Kim, YS, Ha, TY, Lee, SH and Lee, HY : Properties of dietary fiber extracts from rice bran and application in bread-making. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29(3):502, 1997
16. Jung, HS, Noh, KH, Go, MK and Song, YS : Effects of leek powder on physicochemical and sensory characteristics of breads. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(1):113, 1999
17. Hong, HJ, Choi, JH, Yang, JA, Kim, GY and Rhee, SJ : Quality characteristics of Seolgiddeok added with green tea powder. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 15(3):224, 1999
18. Choi, OJ, Jung, HS, Ko, MS, Kim, YD, Kang, SK and Lee, HC : Variation of retrogradation and preference of bread with added flour of *Angelica Keiskei koidz* during the storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(1):126, 1999
19. Kang, KJ and Kim, JS : Effects of hinokitiol extract of *Tunja orientalis* on shelf-life of bread. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29(4):624, 2000
20. Ahn, JM and Song, YS : Physicochemical and sensory characteristics of cakes added sea mustard and sea tangle powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(3):534, 1999
21. Kim, YS : Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30(6):1373, 1998
22. Kim, ML, Park, GS, Park, CS and An, SH : Effects of spice powder on the characteristics of quality of bread. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16(3):245, 2000
23. 최영전 : 향료, 약미, 향신료 식물백과. p.91, 오성출판사, 서울, 1990
24. 이세희 : 아로마테라피. p.78, 홍익재, 1992
25. 이영덕 : 허브분화 재배 및 가공상품 개발. 농림부최종 연구보고서. 1998
26. A.O.A.C. : "Official Method of Analysis" 13th, ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1980
27. A.A.C.C : American association of cereal chemists. Approved Methods. 18th ed., A.A.C.C Inc., USA, 1983
28. Yousif, AK, Morton, ID and Mustafa, A.I : Functionality of date paste in breadmaking. *Cereal Chem.*, 68(1):43, 1991
29. Gupta, RB, Bekes, F and Wrigley, CW : Prediction of physical dough properties from glutenin subunit composition in bread wheats: Correlation studies. *Cereal Chem.*, 68(4):328, 1991
30. Ranhotra, GS, Gelroth, JA and Eisenbraun, GJ : High-fiber white flour and its use in cookie products. *Cereal Chem.*, 68(4):432, 1991

(2003년 2월 10일 접수, 2003년 9월 4일 채택)