

해양 심층수 및 염을 이용한 식빵의 품질 특성

김미림 · 정지숙* · 이명희 · 이기동†

경북과학대학 첨단발효식품과, *경북과학대학 전통식품연구소

Effects of Deep Seawater and Salt on the Quality Characteristics of Breads

Mi-Lim Kim, Ji-Suk Jeong*, Myung-Hee Lee and Gee-Dong Lee†

Department of Fermented Food, Kyongbuk College of Science, Chilgok, Korea, 718-851

*Traditional Food Institute, Kyongbuk College of Science, Chilgok, Korea, 718-851

Abstract

Deep seawater is pumped up about 200 m water depth, which has characteristics of rich nutrients, low temperature and cleanness. This study was performed to investigate the effect of deep seawater and deep seawater salt on the yeast growth of fermented bread. The rate of increase in volume of groups added with deep seawater and deep seawater salt was higher than that of groups added with distilled water. The pore pattern of groups added with deep seawater was more regular than that of groups added with distilled water. In sensory property, the bread added with distilled water and deep seawater salt has the highest score (6.56) in overall acceptability.

Key words : deep seawater, deep seawater salt, bread, quality characteristics

서 론

산업이 발전하고 인구가 늘어나는 만큼 물의 사용량은 계속해서 많아지고 하수량은 증가하여, 지하수의 수질은 점점 더 오염되어 가고 있다(1). 한정된 물을 더 많이 얻기 위한 나라간의 경쟁은 날이 갈수록 치열해지고, 새로운 수자원을 확보하는 새로운 방법이나 기술의 개발이 요구되어진다. 오래전부터 물의 수요가 늘어남에 따라 바닷물에서 염분을 제거하여 물을 만들기 위한 연구와 노력이 진행되어져 왔으며, 최근에는 깊은 바다속 해수인 해양 심층수에 대한 연구가 진행되고 있다. 해양 심층수란 태양광이 도달하지 않는 수심 200 m 이상의 깊은 곳에 있는 바닷물로서, 연중 수온이 2°C 이하의 저온성과 해양식물의 생장에 필수적인 영양염류가 풍부하고 유기물이나 병원균 등이 거의 없는 청정한 저온 해수자원이다(2). 일본의 수산심층수(水産深層水) 협의회(2000년 11월 수산청 주도로 설립)는 해양 심층수를 광합성에 의한 유기물 생성이 일어나지 않고 분해가 탁월하며 겨울철 해수수직혼합(海水垂直混合) 작용이 도달하는 심도(深度)의 이하에 있는 해수로 정의를 내리고 있다(3). 이 정의는 해양

심층수의 자원적 가치가 인정된 저온성(低溫性), 청정성(淸淨性), 미량원소 보유성(微量元素保有性)에 있기 때문에 이를 보충할 수 있는 깊이(深度)를 기준으로 표현한 것이다(2,4). 이미 해양 심층수의 청정성 등을 살린 다양한 상품이 개발되어 산업화가 진행되고 있는 실정이며, 현재 일본에서는 토야마(富山), 코오치(高知), 오키나와(沖縄)의 3개 현(縣)에서 해양 심층수 취수 시설이 가동되고 있고, 시즈오카현(靜岡縣)도 올해부터 가동시킬 예정이다(2). 일본에서의 해양 심층수 이용 상황을 살펴보면 수산(양식, 제조) 분야는 물론이고 식품(두부, 주류 등), 음료수, 의학, 화장품 등 다양한 분야에서 이용되고 있을 뿐만 아니라, 해양 심층수에 마그네슘, 규산 등 여러 가지 미네랄(Mineral)이 풍부하게 함유되어 있어 염분만 제거하면 훌륭한 미네랄수가 된다.

한국의 심층수 개발은 일본과 미국에 비해 아직 초기 단계이나, 해양수산부는 2005년까지 동해 고성 앞바다에 심층수 취수 시설 설치 계획을 수립하고 기초 조사를 실시하고 있으며, 고성 앞바다의 심층수 매장량이나 수질이 양호해 경제적 가치가 있다고 평가하고 있다(2).

또한 해양 심층수를 증발시켜 염분만 추출해내 해양 심층수염을 제조하여 상품화하고 있으며, 질소, 인, 규소, 칼륨 등 생명체의 근원이 되는 미네랄이 다량 포함되어 있는 것으로 밝혀졌다(2).

식품의 영양적 측면, 관능적 측면, 식품의 생리활성 측면 추구로, 최근 식품개발연구 또한 식품의 3차 기능을 중심으로

Corresponding author : Gee-Dong Lee, Department of Fermented Food, Kyongbuk College of Science San 159, Bongsan-Ri, Cisan-Myun, Chilgok-Gun, Kyongbuk, Korea, 718-851
E-mail : kdlee@kbcs.ac.kr

로 이루어지고 있다(5). 이에 따라 우수한 기능성을 가진 식품소재 찾는 연구와 이를 식품에 이용하려는 시도가 활발히 진행중이다.

제과 제빵류는 식생활 문화의 서구화로 인해 그 소비가 증가되고 있으며, 특히, 빵은 매우 친숙한 식생활의 한 패턴으로 자리잡아가고 있다(6). 그 중에서도 식빵은 달지 않고 열량이 높으며, 부드러운 식사 대용으로 많이 이용되고 있다(7). 그러나 잦은 빵 위주의 식습관은 영양소의 불균형을 불러와 생체 리듬을 깰 수 있다. 현재는 다양한 기능이 부각된 건강 지향적인 제품으로의 수요가 새롭게 창출되고 있다. 식빵 제조시 동충하초(8), 녹차(9-11), 다시마(12), 향신료(13,14), 키토산(15) 등의 첨가에 따른 연구는 많이 이루어져 있으며, 당 첨가(16)에 대한 연구도 일부 이루어져 있다. 그러나 반죽수에 대한 연구와 염 첨가에 대한 연구는 전무한 실정이다.

몸에 필요한 모든 성분들을 녹여 흡수 및 운반하는 물은 인체 생리작용에 관계되는 많은 기관에 영향을 준다. 미네랄은 많은 양이 필요 없지만, 인체 건강과 물맛에 필수적인 성분이다. 생명체 내부에서는 금속 이온의 균형으로 인해 세포 내외에 삼투압 조절을 하고 있기 때문에 미네랄 성분이 풍부한 해양 심층수를 이용한 제품을 개발한다면 생체리듬 조절기능을 가진 미네랄을 충분히 얻을 수 있을 것으로 보인다.

따라서 본 연구는 풍부한 미네랄을 함유하고 있는 해양 심층수와 심층수염을 이용하여 식빵을 제조하고 그 품질 특성에 대해 조사함으로써 식빵 제조시 발효시간 단축 및 기능성 식빵 개발의 자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

재료

제빵원료는 밀가루 강력분(대한제분의 1등급), 이스트(대아상교(주), saf·instant), 이스트푸드(성림식품, 강력제빵 개량제 LO-1000), 분유(서울우유, 탈지분유), 버터((주)윌라, 홈버터린), 설탕(제일제당, 백설탕), 소금(대한식품, 꽃소금)을 사용하였다. 해양 심층수는 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)를 사용하였으며 심층수염은 久米海洋深層水開發 제품을 사용하였다.

식빵제조

식빵 제조는 Kim(13)의 방법으로 재료비는 Table 1과 같이 밀가루 300 g, 물 200 g, 이스트 3 g, 이스트 푸드 2.5 g, 설탕 25 g, 일반소금 3 g, 탈지분유 8 g, 버터 15 g 등으로 배합하여 대조군을 제조하였다. 1차 식빵 제조에 사용된 물과 염은 해양 심층수와 심층수염으로 비교군을 제조하였으

며, 1차 식빵 제조 결과, 해양 심층수와 심층수염을 첨가한 식빵의 발효력이 우수한 것으로 나타나 해양 심층수와 심층수염의 발효력에 미치는 정도를 알아보기 위해 염을 일반소금으로 사용하고 반죽수로 경도 500, 1000의 해양 심층수를 사용하여 2차 식빵을 제조하였으며, 염을 심층수염으로 사용하고 반죽수로 경도 500, 1000의 해양 심층수를 사용하여 3차 식빵을 제조하여 비교하였다. 식빵 제조는 제빵기(Kaiser, UBM 473, Korea)를 이용하였다. 심층수의 경도에 따른 무기질의 함량은 Table 2와 같다.

Table 1. Formulas for bread at 1st, 2nd and 3rd with deep seawater and deep seawater salt

Ingredients	1st			2nd			3rd			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Flour	300g	300g	300g	300g	300g	300g	300g	300g	300g	300g
Distilled water	200g	200g	-	-	200g	135.48g	64.52g	200g	135.48g	64.52g
Deep seawater ²⁾	-	-	200g	200g	-	70.97g	129.03g	-	70.97g	129.03g
Yeast	3g	3g	3g	3g	3g	3g	3g	3g	3g	3g
Yeast food	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g	2.5g
Sugar	25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g	25g
Commercial salt ³⁾	3g	-	3g	-	3g	3g	3g	-	-	-
Deep seawater salt ⁴⁾	-	3g	-	3g	-	-	-	3g	3g	3g
Milk powder	8g	8g	8g	8g	8g	8g	8g	8g	8g	8g
Butter	15g	15g	15g	15g	15g	15g	15g	15g	15g	15g

¹⁾A : control

B : distilled water 200 g + deep seawater salt 3 g

C : deep seawater of hardness 1550 200 g + commercial salt 3 g

D : deep seawater of hardness 1550 200 g + deep seawater salt 3 g

E : distilled water 200 g + commercial salt 3g

F : distilled water 135.48 g + deep seawater of hardness 1550³⁾ 64.52 g + commercial salt 3g

G : distilled water 70.97 g + deep seawater of hardness 1550 129.03 g + commercial salt 3g

H : distilled water 200 g + deep seawater salt²⁾ 3 g

I : distilled water 135.48 g + deep seawater of hardness 1550³⁾ 64.52 g + deep seawater salt 3 g

J : distilled water 70.97 g + deep seawater of hardness 1550 129.03 g + deep seawater salt 3 g

²⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)

³⁾Commercial salt(2nd bread)

⁴⁾Deep seawater salt(3rd bread) ; 久米海洋深層水開發

Table 2. Mineral contents of deep seawater and deep seawater salt (unit; mg/L)

Contents	Hardness of deep seawater ¹⁾		Deep seawater salt ²⁾
	500	1000	
Sodium (Na)	34.84	69.68	3,300
Magnesium (Mg)	102.58	205.16	7,100
Calcium (Ca)	33.55	67.10	7,700
Potassium (K)	26.13	52.26	2,300

¹⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)

²⁾Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發

식빵의 부피 측정

제조된 식빵의 부피는 동일한 식빵 틀에서 식빵을 제조한 후 식빵틀에서 식빵이 차지하지 않은 빈공간에 콩을 넣어 부피로 환산한 후 식빵틀 전체 부피에서 콩의 부피를 뺀 것을 식빵의 부피로 하였다.

색도 측정

1차 제조한 식빵(Table 1)의 색도는 분광색차계(CR-300, Japan)를 사용하여 실온으로 식힌 후 식빵 살(crumb)의 색도를 3회 반복 측정한 L(명도), a(적색도) 및 b(황색도) 값을 평균값으로 나타내었다.

기공의 형태 측정

2차 제조한 식빵(Table 1)의 품질측정을 위해서 광학 현미경(Nicon ECLIPSE E400, Japan)으로 400배 확대하여 측정하였다.

관능적 품질 특성

각 시료의 관능적 특성은 해양 심층수와 심층수염을 첨가하여 제조된 식빵을 일정한 크기(3×3×2cm)로 잘라 동일한 흰색접시에 담아 관능검사요원들에게 제시하였으며, 9점 채점법(17)에 의해 실시하였다(1 : 매우 좋지 않다, 3 : 좋지 않다, 5 : 보통이다, 7 : 좋다, 9 : 매우 좋다). 평가내용은 식빵의 품질특성에 영향을 미치는 외관(apperance), 향미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall palatability)이며, 관능평가 요원으로는 훈련된 경북과학대학 전통식품연구소 연구원 10명을 선정하여 평가 요령을 숙지시킨 뒤 관능검사를 실시하였다.

결과 및 고찰

식빵의 특성

해양 심층수와 심층수염을 첨가하여 제조된 식빵의 부피 변화는 증류수와 일반소금으로 제조된 식빵에 비해 심층수염을 넣어 제조된 식빵(B, 2494.24cm³)과 해양 심층수와 심층수염을 함께 넣어 제조된 식빵(D, 2672.4cm³)의 부피가 더 증가하는 경향이였다(Fig. 1). 그러나 해양 심층수를 첨가하여 제조된 식빵(C, 2405.16cm³)은 대조군(A, 2271.54cm³)에 비해 크게 증가하지 않았다. 1차 식빵 제조 결과 식빵 외형 특성에서는 심층수염의 영향력이 해양 심층수 보다 높은 결과로 나타나 해양 심층수 경도에 차이를 두고 일반소금과 심층수염의 첨가에 따른 부피 변화를 확인하였다. 2차 제조한 식빵은 염을 일반소금을 사용하고 반죽수를 경도 500과 1000의 해양 심층수로 제조하여 비교한 결과, Fig. 2와 같이 해

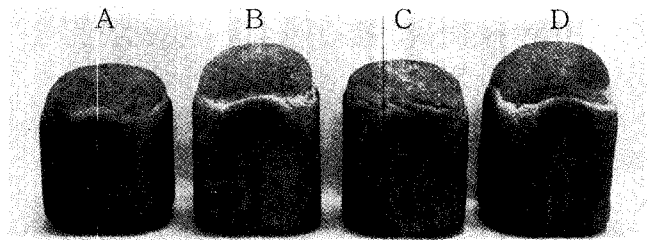


Fig. 1. Comparison of appearance of the bread manufactured at 1st with the deep seawater and deep seawater salt.

¹A : control

B : distilled water + deep seawater salt²⁾

C : deep seawater of hardness 1550³⁾ + commercial salt

D : deep seawater of hardness 1550 + deep seawater salt

²⁾Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發

³⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)

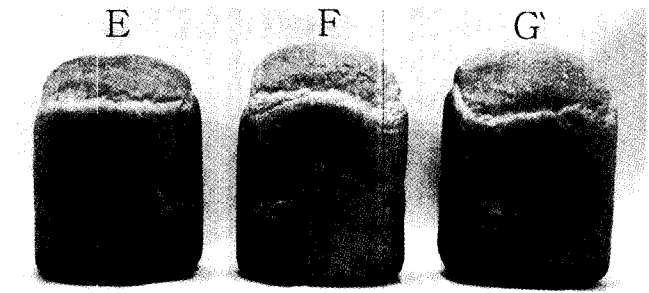


Fig. 2. Comparison of appearance of the bread manufactured at 2nd with the deep seawater and deep sea salt.

¹E : distilled water 200 g + commercial salt 3g

F : distilled water 135.48 g + deep seawater of hardness 1550³⁾ 64.52 g + commercial salt 3g

G : distilled water 70.97 g + deep seawater of hardness 1550 129.03 g + commercial salt 3g

²⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)

양 심층수를 넣어 제조한 식빵(F, 2494.24cm³, G, 2538.78cm³)에서 부피가 더 증가하였으나 대조군(E, 2316.08cm³)에 비해 크게 영향을 미치지 못하는 못하였다. 3차 제조 식빵은 염을 심층수염을 사용하고 반죽수를 경도 500과 1000의 해양 심층수로 제조하여 비교한 결과, Fig. 3과 같이 전체적으로 부피가 크게 증가하였으며, 경도 500의 해양 심층수를 넣어 제조한 식빵(I)과 경도 1000의 심층수를 넣어 제조한 식빵(J)은 2716.94cm³, 2761.48cm³로 큰 차이가 없었으며, 해양 심층수를 첨가하지 않고 심층수염만 첨가되어 제조된 식빵(H)의 부피가 2850.56cm³로 가장 증가하였다. 일반소금과 심층수염으로 제조한 식빵을 비교한 결과 심층수염을 첨가한 식빵의 부피가 월등히 증가하였다. 그 결과 발표시 부피 변화에 영향을 주는 것은 증류수 보다는 해양 심층수가, 해양 심층수 보다는 심층수염의 영향이 더 큰 것으로 판단된다. 이상의 결과는 빵 제조시 사용된 원수의 염분농도가 발표시 부피에 영

향을 준다(3)는 일본 코치시의 로만드 빵집 및 코치현 해양 심층수연구소의 결과와 일치한다. 이는 해양 심층수와 심층수염 속에 포함된 무기염의 증가에 의해 발효시 영향을 주는 것으로 사료된다.

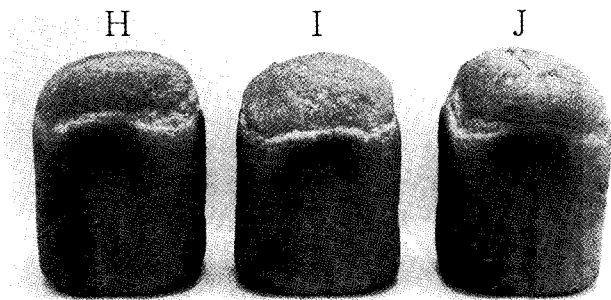


Fig. 3. Comparison of appearance of the bread manufactured at 3rd with the deep seawater and deep seawater salt.

- ¹⁾H : distilled water 200 g + deep seawater salt²⁾ 3 g
- I : distilled water 135.48 g + deep seawater of hardness 1550³⁾ 64.52 g + deep seawater salt 3 g
- J : distilled water 70.97 g + deep seawater of hardness 1550 129.03 g + deep seawater salt 3 g
- ²⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)
- ³⁾Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發

식빵의 부피는 빵의 품질 평가의 주요한 지표이며, 단백질의 함량, 반죽의 특성과 발효광에 의해 결정이 된다. 빵의 부피가 증가하기 위해서는 반죽 표면에 신장성과 탄력성을 갖는 얇은 피막이 형성되며 발효과정에서 생성되는 가스를 포집하여 부피가 증가하게 된다. 그리고 부피가 증가함에 따라 기공이 일정하게 커지고 조직이 연해지며 제품이 부드러운 식감을 갖게 된다(18,19).

절단면에 따른 기공 형태

이미 계면활성제를 변수로 하여 만든 식빵의 속질 특성을 디지털 영상으로 비교하여 객관적인 품질평가의 가능성을 제시된 바 있으며(20), 영상분석을 이용한 결과와 전문가들의 주관적 평가를 비교하여 식빵의 기공에 대한 결과가 같음을 입증하였고(21), 현미경을 이용한 자동화 영상 분석장치를 이용하여 쿠키의 품질에 관여되는 연질소맥의 입자크기를 분석(22)한 실험이 행해졌었다.

구워진 식빵의 구조는 반죽, 발효, 그리고 굽기와 같은 제빵공정 동안에 생기는 가스 기포에 의해 만들어진 기공으로 가득 차 있으며, 따라서 식빵은 물리적 구조와 거품의 두 가지 특성으로 이루어져 있다(23).

식빵의 절단 위치에 따른 기공의 형태 변화를 살펴보기 위하여 디지털 카메라(Nicon ECLIPSE E400 현미경 이용, 확대 비율 400배)를 이용하였다. 3차 제조한 식빵의 조직 관찰은 Fig. 4와 같이, 조직과 조직사이 즉 기공의 크기가 증류

수의 경우는 조직이 거칠고 기공이 길쭉길쭉하게 생기는데 비해 해양 심층수를 넣은 군은 크기도 일정하고 조밀하며 둥글게 형성되었다. 그리고 경도 500의 해양 심층수로 제조된 식빵(I)에 비해 경도 1000의 해양 심층수로 제조된 식빵(J) 기공의 크기가 조금 더 조밀하고 작은 것으로 나타났다.

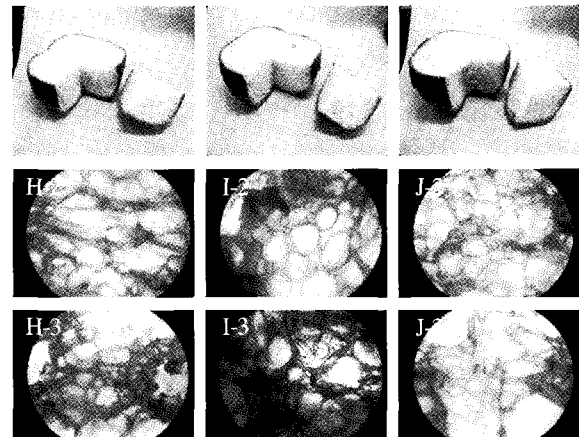


Fig. 4 Comparison of pore size on manufactured bread at 3rd with the different deep seawater content and deep seawater salt.

- ¹⁾H : distilled water 200 ml + deep seawater salt²⁾ 3 g
- I : distilled water 135.48 ml + deep seawater of hardness 1550³⁾ 64.52 ml + deep seawater salt 3 g
- J : distilled water 70.97 ml + deep seawater of hardness 1550 129.03 ml + deep seawater salt 3 g
- ²⁾Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發
- ³⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)

Table 3. Hunter's color value of the bread manufactured at 1st with deep seawater and deep seawater salt

Samples ¹⁾	Hunter's color		
	L	a	b
A	+66.60±0.59	-1.61±0.10	+10.41±0.24
B	+67.78±0.52	-1.48±0.02	+7.53±0.05
C	+68.57±0.63	-1.67±0.08	+9.33±0.27
D	+66.42±0.47	-1.55±0.00	+8.71±0.06

- ¹⁾A : control
- B : distilled water + deep sea salt²⁾
- C : deep seawater of hardness 1550³⁾ + commercial salt
- D : deep seawater of hardness 1550 + deep seawater salt
- ²⁾Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發
- ³⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)

식빵의 색도

3차 제조한 식빵의 색도 측정 결과는 Table 3과 같다. 증류수로 제조된 식빵보다 해양 심층수를 첨가한 식빵의 L값이 더 높았으며, 심층수와 일반소금으로 제조된 식빵의 L값이 가장 높게 나타났다. L값과 a값은 거의 차이가 없었으나

b값은 차이를 나타내었다. 대조군인 증류수와 일반소금으로 제조된 식빵의 색이 가장 높은 b값을 나타냈으며, 증류수와 심층수염으로 제조된 식빵이 가장 낮게 나타났다. 따라서 해양 심층수 또는 심층수염으로 제조된 식빵이 색상이 밝고 갈변이 덜 일어남을 알 수 있었다.

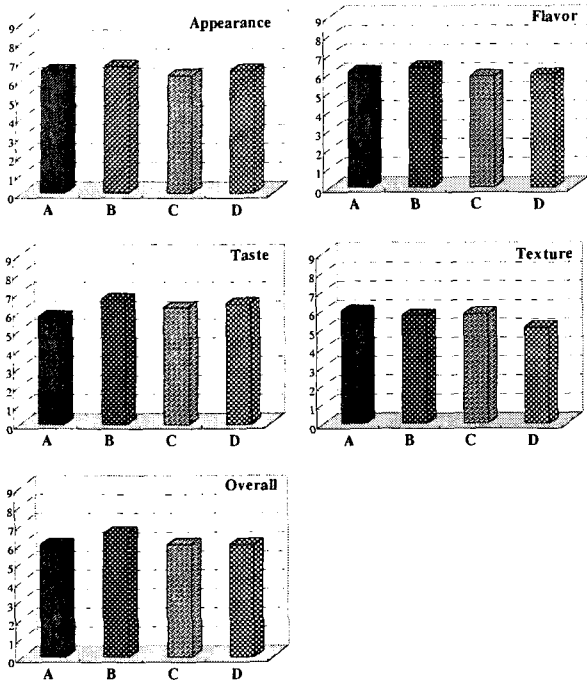


Fig. 5. Sensory properties of the bread manufactured at 1st with the deep seawater and deep seawater salt.

A : control
 B : distilled water + deep seawater salt¹⁾
 C : deep seawater of hardness 1550²⁾ + commercial salt
 D : deep seawater of hardness 1550 + deep seawater salt
¹⁾Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發
²⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式會社, 深透水 1550)

식빵의 관능적 특성

관능적 특성을 비교하기 위하여 식빵의 품질특성에 영향을 미치는 외관(apperance), 향미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture) 및 전반적인 기호도(overall palatability)에 대하여 9점 채점하였으며, 1차 제조한 식빵의 관능검사 결과는 Fig. 5와 같다. 증류수와 심층수염으로 제조된 식빵(B)이 외관 6.56, 향미 6.38, 맛 6.69로 가장 높게 나타났으며, 조직감에서는 증류수와 일반소금으로 제조된 식빵(A)이 6.00으로 가장 높게 나타났다. 전반적인 기호도에서는 증류수와 심층수염(B)으로 제조된 식빵이 6.56으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 증류수와 일반소금(A), 해양 심층수와 일반소금(C)으로 제조된 식빵이 6.00으로 같은 점수를 나타내었으며, 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(D)도 5.96으로 거의 비슷한 점수를 나타내 큰 차이는 없었다. 해양 심층수 또는

심층수염이 첨가되어 제조된 빵이 관능적으로 우수하였으나, 해양 심층수와 심층수염을 동시에 첨가한 경우에는 오히려 관능적으로 기호도가 낮게 나타났다.

2차 제조한 식빵의 관능검사 결과는 Fig. 6과 같이 외관과 조직감은 증류수와 일반소금으로 제조된 식빵(E)이 각각 6.75, 6.75로 높게 나타났으며, 맛과 전반적인 기호도 면에서는 증류수와 경도 1000의 해양 심층수로 제조된 식빵(G)이 6.50, 6.88로 높게 나타났다.

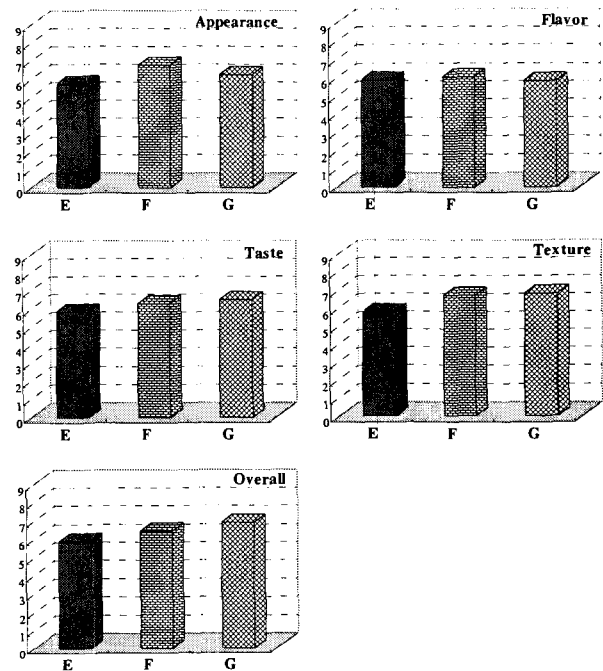


Fig. 6. Sensory properties of the bread manufactured at 2nd with the different deep seawater content at deep seawater salt.

¹⁾E : distilled water 200 g + commercial salt 3g
²⁾F : distilled water 135.48 g + deep seawater of hardness 1550³⁾ 64.52 g + commercial salt 3g
³⁾G : distilled water 70.97 g + deep seawater of hardness 1550 129.03 g + commercial salt 3g
²⁾Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發
³⁾Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式會社, 深透水 1550)Fig.

3차 제조한 식빵의 관능검사 결과는 Fig. 7과 같이 외관은 경도 500의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(I)이 6.99로 높았으며, 증류수와 심층수염으로 제조된 식빵(H)과 경도 1000의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(J)는 6.44로 동일하였고, 향미는 H, I, J 식빵 모두 6.25로 동일한 점수를 나타내어 차이가 없었다. 맛은 경도 500의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(I)이 6.75, 경도 1000의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(J)이 6.50, 증류수와 심층수염으로 제조된 식빵(H) 6.06 순이었다. 조직감은 경도 1000의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(J)이 6.44

로 높았으나 경도 500의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(I) 6.25, 증류수와 심층수염으로 제조된 식빵(H) 6.19와 큰 차이는 없었다. 전반적인 기호도 면에서는 경도 500의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(I)이 7.00 높게 나타났으며, 증류수와 심층수염으로 제조된 식빵(H) 6.50, 경도 1000의 해양 심층수와 심층수염으로 제조된 식빵(J) 6.38 순이었다.

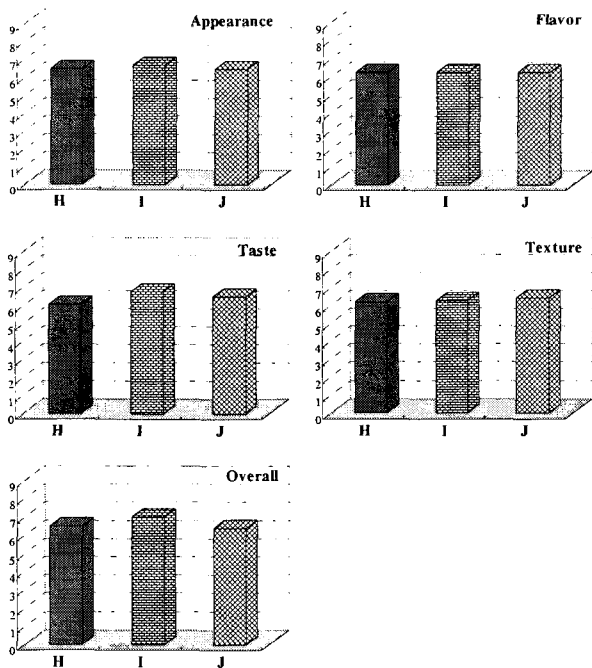


Fig. 7. Sensory properties of the bread manufactured at 3rd with the different deep seawater content at deep seawater salt.

¹H : distilled water 200 g + deep seawater salt² 3 g
 I : distilled water 135.48 g + deep seawater of hardness 1550³ 64.52 g + deep seawater salt 3 g
 J : distilled water 70.97 g + deep seawater of hardness 1550 129.03 g + deep seawater salt 3 g
²Deep seawater salt ; 久米海洋深層水開發
³Deep seawater ; 清涼飲料水(日本ナチュラルヘルス株式会社, 深透水 1550)

이러한 결과들을 보았을때 반죽수로는 증류수보다 해양 심층수가, 염으로는 일반소금보다 심층수염으로 제조된 식빵의 발효상태가 더 좋은 것으로 나타났다. 관능검사결과 큰 차이를 나타내지는 않았으나, 해양 심층수내의 풍부한 무기염이 적당량 첨가될 경우 빵의 맛과 향이 증가하는 것으로 사료된다. 따라서 해양 심층수와 심층수염 내에 존재하는 무기염의 함량이 식빵의 품질 특성 및 반죽에 미치는 영향에 대한 연구가 보다 더 검토되어야 할 것이다.

요 약

해양 심층수는 일본, 미국 등에서 200 m 이하의 심해에서 취수되고 있으며, 물의 특성으로 부영양성, 저온안정성 및 청정성을 들 수 있다. 본 연구에서는 발효빵의 효모증식에 대한 해양 심층수와 그 염의 효과에 대해 조사하였다. 해양 심층수와 심층수염을 첨가하여 발효한 빵의 부피증가율은 증류수만을 사용한 빵보다 높게 나타났다. 또한 해양 심층수를 이용한 식빵의 기공 형태는 증류수로 제조된 식빵의 기공보다 둥글고 일정하였다. 한편, 식빵의 전반적인 기호도에서 증류수와 심층수염을 혼합하여 첨가한 식빵이 6.56로 가장 높은 관능평점을 나타내었다.

참고문헌

1. Ministry of environment. (2003) International year of freshwater. Ministry of environment research
2. Korea ocean research Lab. (2000) Feasibility study for the multipurpose development of deep ocean water resource. MOMAF Report UCM00903-2284
3. Takahashi M. (2001) Future resources, it learns from the sea. Academybook. p.78
4. Takahashi M. (2001) It knows and the deep sea water. Doseo publication, Science and technology. 23, 35-37
5. Song J.E., Han J.S. and Kwon S.H. (1997) A study on the perception and purchase of bread by college students in the Daegu area. Resources problem laboratory. 16, 97-108
6. Seo N.S. (1994) Technical development trend of bread industry. Korean J. Soc. Food Sci. 10, 209-218
7. Choi S.H. (1985) Selection and quality of bread resource. Food Science. 18, 21-26
8. Kim S.J. (2001) Change in the quality specialty according to storage period of *Paecilomyces Japonica* added bread. Home Management the Graduate School, Catholic University of Daegu.
9. Im J.G. and Kim Y.H. (1999) Effect of green tea addition on the quality of white bread. Korean J. Soc. Food Sci. 15, 395-401
10. Park G.S. and Lee S.J. (1999) Effects of job's tears powder and green tea powder on the characteristics of quality of bread. Korean J Food & Nutr. 28, 1244-1251
11. Hwang Y.K., Hyun Y.H. and Lee Y.S. (2001) Study on the characteristics of bread with green tea powder. Korean J Food & Nutr. 14, 311-316
12. Kim J.S. and Kang K.J. (1998) Effect of laminaria addition

- on the shelf-life and texture of Bread. Korean J Food & Nutr. 11, 556-560
13. Kim M.L., Park G.S., Park C.S. and An S.H. (2000) Effect of spice powder on the characteristics of quality of bread. Korean J. Soc. Food Sci. 16, 245-254
 14. Kim O.H., Choi O.J., Kim Y.D., Kang S.K., Ree H.J. and Lee S.Y. (2001) Properties on the quality characteristics of bread added with coriander. Korean J. Soc. Food Sci. 17, 269-274
 15. Lee H.Y., Kim S.M., Kim J.Y., Youn S.K., Choi J.S., Park S.M. and Ahn D.H. (2002) Changes of quality characteristics on the bread added chitosan. Korean J. Food Sci. Technol. 34,449-453
 16. Lee K.A., Lee Y.J. and Ly S.Y. (1999) Effects of oligosaccharides on physical, sensory and textural characteristics of sponge cake. Korean J Food & Nutr. 28, 547-553
 17. Lee, G.D. and Jeong, Y.J. (1999) Optimization on organoleptic properties of red pepper jam by response surface methodology. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 1269-1274
 18. Bushuk W, Briggs K.G., Shebeski L.H. (1969) Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats. Can. J. Plant Sci. 49, 113-122
 19. He H, Hosney R.C. (1992) Effects of the quantity of wheat flour protein on bread loaf volume. Cereal Chem. 69, 17-19
 20. Bertrand D., Guemeve C., Marion D., Devaux M.F. and Robert P. (1992) Description of the textural appearance of bread crumb by video image analysis. Cereal chem., 69, 257-261
 21. Day D.D and Rogers D. (1996) Fourier-based texture measures with application to the analysis of the cell structure of baked products. Digital signal processing, 6, 138-144
 22. Harrigan K.A. (1997) Particle size analysis using automated image analysis. Cereal foods World, 42, 30-35
 23. Sugden D. (1998) Bubbles in bread. World grain.

(접수 2003년 6월 15일, 채택 2003년 8월 20일)