

민들레 잎분말 첨가에 따른 기능성 식빵의 품질특성

강 미 정

영남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of the Bread Added Dandelion Leaf Powder

Mi-Jung Kang

Department of Food and Nutrition, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

Abstract

Effects of adding of dandelion flour on the quality characteristics of bread were investigated. Dandelion flour was substituted at levels of 0, 0.5, 1.0, 2.0% to wheat flour for bread making, respectively. Quality characteristics of bread such as dough yield, dough microstructure, loaf volume, bread yield, crumb color, mechanical property and sensory evaluation were analyzed. Addition of dandelion flour to wheat flour increased dough yield, loaf volume and bread yield. And, addition of dandelion flour caused a decrease in the lightness and an increase in the redness. The results of texture evaluation revealed that hardness, chewiness, springiness of bread increased as the level of dandelion flour was increased. As the addition level of dandelion flour increased, flavor balance, bitterness, aftertaste, grassy odor of bread increased but overall acceptability, moistness decreased. In conclusion, bread with 0.5% leaf powder was the best quality in bread properties.

Key words : dandelion bread, *Taraxacum officinale*, bread property

서 론

음식(飲食)의 역사가 인류의 생존과 더불어 시작되었다면, 빵의 역사는 인류의 농경생활과 더불어 시작되었다고 한다 (1). 빵은 약 1만년 전부터 존재한 것으로 알려져 있는데, 고대의 무발효빵을 시작으로 현재까지 전세계의 주·부식으로 널리 이용되고 있으며 중요한 식생활 문화로 자리잡고 있다 (1,2).

우리나라에서의 제빵은 1890년, 러시아 공관 앞에 개설된 정동구락부에서 선보인 '면포(麵包)'라는 빵을 필두로 시작되었고, 70년대에 정부의 분식장려운동과 새로운 먹거리를 찾는 소비자 및 양산(量產) 제빵업체의 등장으로 제빵문화와 제빵공업이 형성되게 되었다(1-3). 80년대에 들어서면서는 경제성장과 더불어 소득수준이 증대되고 식생활이 고급화되면서 대량 생산제품보다는 맛과 신선도에서 우위를 보이는 베이커리업체의 제품을 선호하게 되었다. 80년대 중후반 이후부터는 양산업체와 원도우베이커리의 중간형태인 프랜차이즈(준양산) 업체들의 급성장이 이루어지면서 소비자가 원하는 제품의 다양화 및 고급화를 자극·촉진시킴으로

써 제빵시장의 활성화를 가져왔으며, 현재에는 연간 8000억 원 규모의 시장을 가진 제빵산업으로 자리매김하기에 이르렀다(1-3).

이러한 제빵산업의 변화는 빵의 소비형태와 제빵연구에도 많은 변화를 초래하였는데, 식생활의 형태가 서구화 내지는 편리한 식생활 패턴으로 변모되면서 주식대용으로의 빵 소비가 크게 증가하게 되었고, 국민들의 건강에 대한 관심고조로 기능성을 살린 빵제품의 수요도 높아지게 되었다. 즉, 빵의 간편성, 고급화된 맛 이외에 건강이라는 요소를 만족할 뿐 아니라 기존의 재료보다는 다양한 기능성이 부각된 건강지향적인 제품으로의 수요가 새롭게 창출되게 되었다(1-4).

이러한 추세에 따라 과거의 제빵연구가 제빵원료로 사용되는 각 주·부재료의 역할과 기능탐색 연구(5-8), 맛이나 영양 및 경제성의 향상을 목적으로 하는 연구(9-12)에 중점을 두었다면, 오늘날에는 식품 신소재 첨가에 의한 제빵의 노화방지 및 보존성 연구(13-15), I.M.F.(intermediate moisture food)성 제품개발에 관한 연구(2)가 주류를 이루고 있다. 또한 칼로리가 낮은 제품(16), 지방대체 원료를 사용한 저콜레스테롤 제품(17-18), 식이섬유, 철, 칼슘 등을 첨가한 영양강화제품(19-21) 등 다양한 제빵연구가 진행되고 있다. 최근에는 각종 생리활성을 기대할 수 있는 기능성 제품에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 녹차가루, 홍차가루, 홍화씨 분말, 동충하초, 마, 신선초, 솔잎 추출물 등을 이용

Corresponding author : Mi-Jung Kang, Department of Food and Nutrition, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea.
E-mail : mj kang@ymail.ac.kr

한 제빵연구(22-26)가 있으나 민들레를 이용한 제빵 기술개발 및 이용성에 관한 연구는 보고된 바 없다.

민들레는 여러 가지 생리활성을 가지고 있는 것으로 알려져 있어 태고적부터 약초 뿐 아니라 부분적으로 식품에 이용되어 온 식물이다(27,28). 민들레의 약리성 및 기능성은 미국을 비롯한 영국, 독일 등 선진국에서 오래 전부터 이용되었고, 허브산업이 발달되어 온 서구의 소비자들에게는 약제이자 건강보조식품 및 기능성 식품으로 인지되고 있으며, 다양한 조리원료 뿐 아니라 상용식품으로 자리잡고 있다.

그러나 우리나라에서의 민들레는 식용작물이라기 보다는 잡초로 취급되던 것으로, 최근에 건강에 대한 인식전환에 힘입어 수경야채, 허브 및 쌈채소 등의 소비가 증대되면서 민들레의 소비도 꾸준히 증가하고 있으며, 하우스 재배에 의한 민들레 생산량도 지속적으로 증대되고 있다. 그러나 민들레의 소비가 쌈채소, 녹즙재료로만 이용되고 있고, 가공되지 않은 생채로 판매되기 때문에 큰 부가가치를 창출하지는 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 민들레를 식품소재화하기 위한 연구의 일환으로 민들레의 잎분말 첨가에 따른 제빵적성을 검토하여 상용식품으로의 개발 가능성을 타진하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

제빵원료로 첨가된 민들레 잎분말은 서양민들레(*Taraxacum officinale*) 품종으로, 단일품종의 재배농가(경산시 소재, 삼생농원)를 선정하여 실험기간 동안 동일한 시료를 이용하였다. 채취한 민들레 잎은 선별·수세하여 30°C 이하에서 건조시키고 60 mesh 이하로 분쇄한 건조 분말시료를 사용하였다.

밀가루는 무표백 강력분(대한제분), 설탕은 정백설탕(제일제당), 소금은 한주소금, 이스트는 생이스트(Jenico), 제빵개량제는 S-500(유니온상사)을 사용하였고, 기타 전지분유, 이스트푸드, 우유 등을 사용하였다.

반죽배합비와 제빵공정 확립

원료반죽의 배합비는 밀가루를 100%, 이스트 3.5%, 설탕 6.0%, 소금 1.5%, 이스트 푸드 5.2%, 전지분유 3.0%, 마아가린 4.0%, 제빵개량제 1.0%, 우유 14.0%, 물 54.0%으로 하였다. 잎분말 첨가량은 밀가루 100%를 기준으로 하여 각각 0.5, 1.0, 2.0% 비율로 대체하여 혼합한 뒤 기타 재료를 첨가하여 3단으로 되어 있는 dough mixer에서 반죽하였다.

제빵공정은 직접반죽법(straight dough method)에 준하여 다양한 예비실험 결과를 바탕으로 Fig. 1과 같이 하였고(29,30), 완성된 민들레 식빵은 Fig. 2와 같았다.

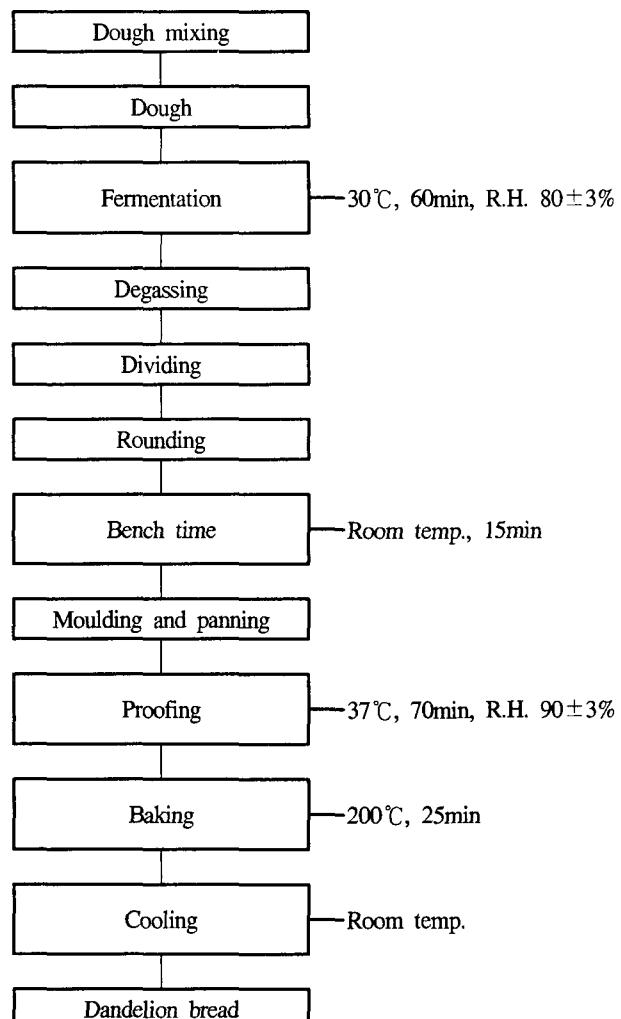


Fig. 1. Breadmaking procedure of dandelion bread by straight dough method.

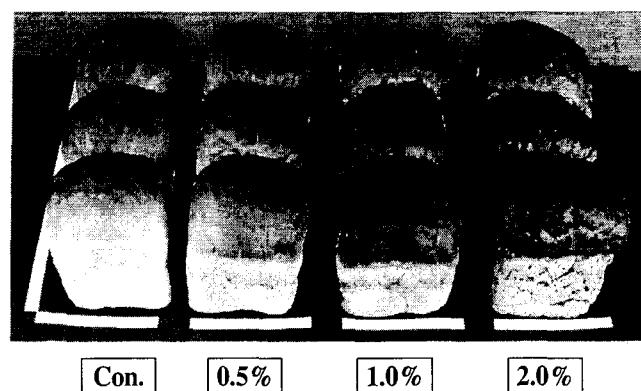


Fig. 2. Bread added dandelion leaf powder

반죽특성 측정

반죽수율 : 반죽수율은 Rhee 등(31)과 Kim(32) 등에 의하여 다음 식으로 계산하였다.

$$\text{Dough yield}(\%) = \frac{\text{weight of dough}}{\text{weight of flour}} \times 100$$

반죽의 미세구조 : 1, 2차 발효가 끝난 각각의 반죽은 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, SEM)을 이용해 표면의 미세구조를 측정하였다. 각 반죽시료는 발효가 끝난 직후 -70°C에서 동결해 두었다가 동결건조기를 이용하여 수분을 제거하고, 일정한 크기로 잘라 ion coater로 Ag를 200Å 두께로 도금시켜 표면을 관찰하였다.

제빵특성 측정

식빵의 부피 및 제빵수율 : 식빵의 부피(loaf volume)는 종자치환법(31,32)에 의하여 측정하였고, 원료분 1kg당의 mL수(loaf volume)와 빵제품 g당 mL수(specific loaf volume)로 표현하였다(31,32). 제빵수율은 Rhee 등(31)에 의하여 다음과 같은 방법으로 측정하였으며, 식빵의 무게는 실온에 2시간 방치한 후 측정하였다.

$$\text{Bread yield}(\%) = \frac{\text{weight of bread} \times \text{dough yield}}{\text{weight of dough}} \times 100$$

Crumb 색도 : 민들레식빵의 crumb 색도를 측정하기 위하여 colorimeter(Minolta, CR-200, Japane)을 사용하여 L(백색도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었다. 이때 표준 백색판의 값은 L 95.87, a -0.45, b +1.95 이었다.

기계적 품질특성 : 민들레 잎분말 첨가에 따른 기능성식빵의 품질특성은 Texturometer(CNS Farnell QTS 25, England)를 이용하여 기계적 texture로 측정·비교하였다. 이때의 측정조건은 sample size(H×W×L) 20×20×20 mm, probe name 35 mmØ cylinder, test speed 60 mm/min, target value 70% deformation으로 하였다. 각 시료는 무작위적으로 취하여 3회씩 반복 측정치의 평균값으로 나타내었고, 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 뭉침성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 접착성(adhesiveness), 탄력성(springiness)을 측정하였다.

관능적 품질특성 : 각 시료의 관능적 특성을 비교하기 위하여 관능요원 10명(경북대학교 식품공학과 대학원생)을 대상으로 crumb의 색, 냄새, 고미 등 11가지 항목에 대하여 정량적 묘사분석을 실시하였다. 정량적 묘사분석 평가(Quantitative descriptive analysis, QDA)는 13 cm 직선 척도(line scale)을 사용하였으며, 모든 실험을 3회 반복실험하였다. 실험 결과는 SPSS를 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, 2-way ANOVA, Duncan의 다중범위검정으로써 첨가량 간의 유의성을 검증하였다. 또한 시료 종류, 첨가량 및 검사

자 3개 요인 중 1개요인(검사자)을 불록처리 하였다.

통계분석

기계적 및 관능적 품질특성을 제외한 품질특성은 평균±표준편차로 표시하였고, SPSS 통계프로그램을 이용하여 1-way ANOVA로 $p<0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다. 각 군간의 유의적 차이는 Duncan's multiple comparison으로 검증하였다.

결과 및 고찰

반죽특성

반죽수율 : 민들레 잎분말 첨가에 따른 반죽수율의 변화는 Table 1과 같았다. 즉, 대조구에 비해 잎분말 첨가구는 189.7 ± 2.082, 190.5 ± 1.501 및 195.4 ± 4.276으로 전체적으로 반죽수율이 높았다. 잎분말 첨가구간에는 첨가량이 증가할수록 반죽수율이 다소 증가하는 것을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 그러나 민들레 잎분말을 첨가하지 않은 대조구에 비해서는 잎분말 첨가군 모두 유의적으로 반죽수율이 높게 나타났다.

따라서 영양적으로 우수할 뿐 아니라 여러 가지 생리활성 효과를 가지고 있다고 보고되고 있는 민들레를 첨가하여 기능성 식빵을 제조하더라도 반죽수율의 감소는 초래하지 않을 것으로 기대된다.

Table 1. Dough yield of flours prepared with different dandelion contents

Samples	Dough yield(%)
Control	178.0 ± 7.550 ^a
0.5%	189.7 ± 2.082 ^b
1.0%	190.5 ± 1.501 ^b
2.0%	195.4 ± 4.276 ^b

Different letters(a,b) show significant($p<0.05$) difference by Duncan's multiple comparison.

반죽의 미세구조 : 1, 2차 발효직후 동결한 반죽을 동결건조시켜 탈수한 뒤 반죽의 표면구조를 SEM으로 측정한 결과는 Fig. 3, 4와 같았다. 민들레 잎분말을 첨가한 처리구의 반죽 미세구조는 대체로 2종류의 전분입자를 내포하고 있으며, 작은 입자는 비교적 구형이고 큰 입자는 웜즈형태로서 큰 전분입자들 사이로 작은 전분 입자들이 불규칙하게 분포되어 있었다. 이러한 형태는 Pardes-Lopez와 Bushuk(33)가 보고한 잘 발달된 반죽과 유사한 모양이었으며, Pomeranz 등(34)이 큰 전분입자들은 확장되고 작은 입자들은 약간의 변

형과 함께 반죽 내부에 형성된 protein matrix와 상호작용하는 양상이었다는 보고와도 유사한 결과이었다.

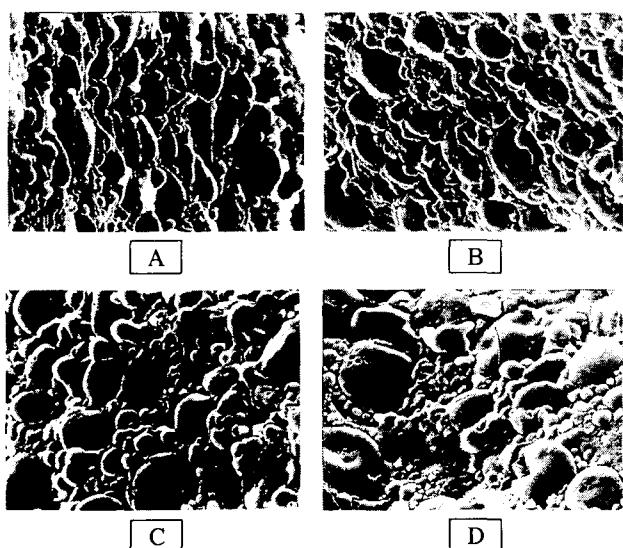


Fig. 3. Scanning electron microscopes of doughs after first fermentation($\times 1.30\text{K}$).

A: control B: added leaf powder 0.5%
C: added leaf powder 1.0% D: added leaf powder 2.0%

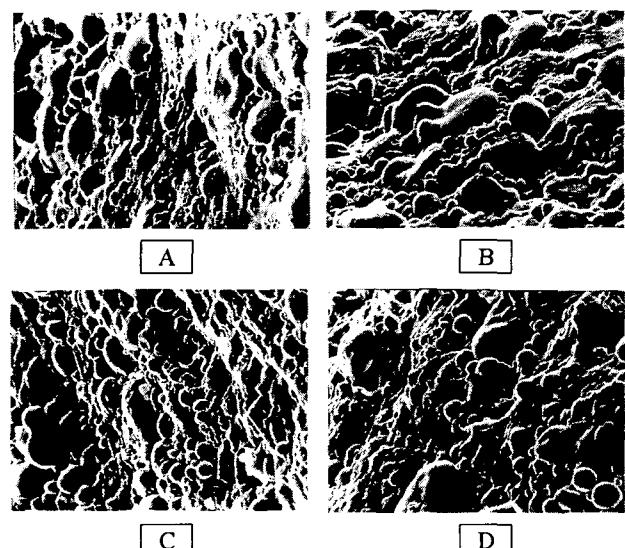


Fig. 4. Scanning electron microscopes of doughs after proofing($\times 1.30\text{K}$).

A: control B: added leaf powder 0.5%
C: added leaf powder 1.0% D: added leaf powder 2.0%

또한, 잎분말 첨가량이 증가할수록 작은 전분입자들이 다소 많이 나타나지만 전체적으로 각 전분입자들 위에 얇은 글루텐 피막이 고르게 형성되어 잎분말 첨가량이 반죽형성을 저해하지 않는 것으로 추정된다. Kwon과 Ahn(35)은 쌀가루와 기타 곡분을 첨가하여 제조한 혼합 곡분반죽의 구조적 특성을 SEM으로 측정한 결과, 밀가루 반죽에서는 큰 전분

입자들이 전체적으로 고르게 분포되어 있는 것에 비해 곡분첨가량이 증가할수록 작은 입자들이 많아졌으며, 이때에 보이는 작은 전분입자들간의 조밀한 부분은 빵이 완성되었을 때 내부에 빈 공간을 만들어 빵의 구조를 만든다고 보고하였다. 이러한 보고와 마찬가지로 본 연구결과에서도 1, 2차 발효 모두에서 밀가루 반죽인 대조구 보다 잎분말 첨가량이 증가할수록 큰 입자를 둘러싸고 있는 작은 전분입자들이 많고 조밀하게 나타났다. 따라서 잎분말 첨가량이 증가할수록 반죽내부에 빈 공간이 많아져 식빵의 단면에 기공의 형성이 많아질 것으로 추정되나 Fig. 4에서 보는 바와 같이 단백질이 얇은 막, 즉 글루텐 막으로 된 film에 덮여있어 가스포집을 좋게 하고 균일한 빵의 내관을 형성하므로 반죽 발달은 저해하지 않는 것으로 나타났다.

제빵특성

식빵의 부피(loaf volume) 및 제빵수율 : 민들레 잎분말을 첨가하여 제조한 식빵의 부피 변화는 Table 2와 Fig. 5에 나타내었다. 빵부피는 잎분말 첨가시 대조구 보다 높게 나타났으며, 첨가량이 증가할수록 다소 높은 값을 나타내었으나 0.5와 1.0% 첨가구 및 1.0과 2.0% 첨가구간에는 첨가량 증가에 따른 유의적인 차이가 없었다. 그러나 대조구에 비해 0.5%와 2.0% 첨가구간에는 빵부피에서 유의적인 차이를 보였다. 비부피는 잎분말 첨가시 대조구보다 높게 나타났으며, 분말 첨가량이 증가할수록 비부피도 증가하였다. 이러한 비부피의 증가는 대조구와 2.0% 첨가구에서 유의적인 차이를 보였으나 0.5% 및 1.0% 첨가구간에는 유의성이 없었다.

Table 2. Relationship between loaf volume and leaf powder contents

Samples	Loaf volume (mL/kg flour)	Specific loaf volume (mL/g bread)
Control	$2146.7 \pm 1.528^{\text{a}}$	$1.31 \pm 0.046^{\text{a}}$
0.5%	$2152.0 \pm 3.606^{\text{b}}$	$1.34 \pm 0.032^{\text{ab}}$
1.0%	$2153.0 \pm 2.646^{\text{bc}}$	$1.36 \pm 0.021^{\text{ab}}$
2.0%	$2157.7 \pm 2.517^{\text{c}}$	$1.39 \pm 0.030^{\text{b}}$

Different letters(a~c) show significant($p<0.05$) difference by Duncan's multiple comparison.

이러한 결과는 Fig. 5에서도 찾아볼 수 있는데, 잎분말의 첨가량을 증가시켜도 빵부피는 감소하지 않고 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 제빵에서 큰 체적과 좋은 조직을 갖기 위해서는 air cell, 즉 기포의 수가 많고 작으면서 균일할 필요가 있다(36)고 하는데, 민들레 잎분말을 첨가한 식빵은 첨가량 증가에 따라 air cell 형성이 많은 것이 육안적으로 확인가능하며, air cell은 다소 거칠고 크지만 비교적 고른 분포를 나타내고 있었다.

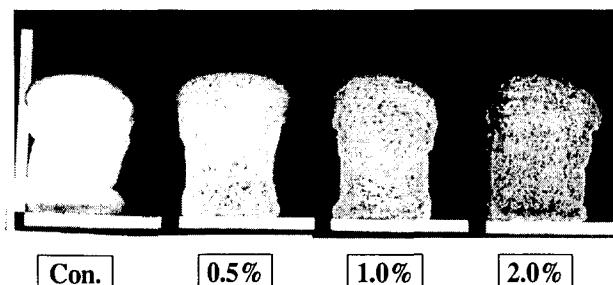


Fig. 5. Relationship between loaf volume and dandelion powder content.

제빵수율을 측정한 결과는 Table 3과 같았다. 잎분말 첨가구는 첨가량이 증가할수록 제빵수율이 유의적으로 증가하였으나 0.5%와 1.0% 첨가구간에는 유의적인 차이가 없었다.

이상의 제빵수율 및 빵부피 변화의 결과로 미루어 볼 때, 잎분말 첨가는 글루텐 형성이나 효모의 발효 등에 크게 영향을 미치지 않아 식빵의 부피 변화가 적은 것으로 생각되며, 민들레가 가진 영양성과 기능성을 이용하여 품질면에서 우수한 제품을 생산할 수 있을 것으로 기대된다.

Table 3. Bread yield of flours prepared with different dandelion contents

Samples	Bread yield(%)
Control	158.4±2.205 ^{a)}
0.5%	162.0±1.000 ^{b)}
1.0%	163.4±1.504 ^{b)}
2.0%	167.2±2.401 ^{c)}

Different letters(a~c) show significant($p < 0.05$) difference by Duncan's multiple comparison.

Crumb의 색도 : 민들레 잎분말을 첨가하여 제조한 식빵의 내부 색도는 Table 4와 같이 첨가량이 증가할수록 L값은 76.26에서 68.71, 64.62, 56.88로, a값은 -2.23에서 -3.22, -3.49 및 -3.53으로 유의적으로 감소하였다. 그러나 L값에서 0.5%와 1.0%간에는 유의적인 차이가 없었으며, a값에서도 1.0%와 2.0%간에는 유의적인 차이가 없었다. 잎분말 첨가량이 증가할수록 b값은 11.45에서 14.73, 15.48, 18.23으로 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 즉, 잎분말 첨가량이 증가할수록 백색도는 낮아지고 녹색도와 황색도가 증가하는 것을 볼 수 있다.

Table 4. Crumb color of dandelion bread

Samples	L	a	b
Control	76.26±3.835 ^{a)}	-2.23±0.649 ^{a)}	11.45±1.420 ^{a)}
0.5%	68.71±3.435 ^{b)}	-3.22±0.789 ^{b)}	14.73±1.601 ^{b)}
1.0%	64.62±1.875 ^{b)}	-3.49±0.667 ^{c)}	15.48±1.224 ^{c)}
2.0%	56.88±2.351 ^{c)}	-3.53±0.910 ^{c)}	18.23±1.381 ^{d)}

Different letters(a~d) show significant($p < 0.05$) difference by Duncan's multiple comparison.

기계적 품질특성 : 민들레 첨가량을 달리한 식빵의 기계적 texture을 측정하였다. 경도는 잎분말 첨가량이 많을수록 다소 증가하였으며, 이러한 경향은 신선초나 녹차가루를 첨가한 식빵에서도 첨가량이 많을수록 경도가 다소 높았다는 보고(37,38)와 유사한 결과이었다. 응집성은 전형적인 식빵에서의 TPA곡선과 마찬가지로 매우 낮은 값을 나타내었고, 씹힘성은 시료에 관계없이 높은 값을 나타내었다. 향신료 고수나, 신선초가루를 첨가한 식빵에서는 첨가량이 높을수록 씹힘성이 낮아졌다고 보고(37,39)되었으나 민들레 식빵에서는 분말 첨가량이 높을수록 대조구에 비해 씹힘성이 훨씬 증가되었다. 특히 잎분말 2.0 % 첨가구에서는 높은 씹힘성, 경도 및 풍침성을 나타내었고, 첨가량이 증가할수록 탄력성이 증가하는 경향이었다.

Table 5. Textural parameters of dandelion bread by texturometer

Samples	Hardness (g)	Cohesiveness (g)	Gumminess (gmm)	Chewiness (g/mm)	Adhesiveness (g/s)	Springiness (mm)
Control	398.000	0.540	210.996	1734.564	185.304	8.318
0.5%	458.222	0.543	249.727	2434.246	83.358	9.421
1.0%	502.000	0.534	263.828	2224.636	83.747	8.479
2.0%	448.833	0.558	246.619	2316.659	147.114	9.524

관능적 품질특성 : 민들레 잎분말을 0.5, 1.0, 2.0% 첨가하여 만든 민들레식빵의 관능검사 QDA의 결과는 Table 6과 Fig. 6에서와 같이 crumb color는 첨가량간에 유의적인 차이가 있었다. 즉, 잎분말의 첨가농도가 증가할수록 색상은 유의적인 높은 값을 나타내었는데 이는 Fig. 5의 빵 단면사진과 색차계에 의해 측정한 색도의 변화(Table 4)에서와 일치하는 결과이었다. Flavor balance는 잎분말 첨가구의 경우 첨가량이 증가할수록 향미특성이 적절치 못한 것으로 나타났다. 그러나 교우작용에 의하여 대조구와 2.0% 첨가구에서만 유의적 차이가 인정되었다. Bitterness와 aftertaste는 첨가량에 따른 유의성이 인정되어 첨가량이 증가할수록 고미와 뒷맛을 많이 느끼는 것으로 나타났다. Grassy odor도 대조구에 비해 2.0% 첨가구에서 강한 풋내를 느끼는 것으로 나타났으며, 0.5%와 1.0% 첨가구간에는 유의성이 없었다. 경도는 2.0% 첨가시 단단한 정도를 많이 느끼는 것으로 나타났고, 씹힘성은 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보였으며 대조구 보다 민들레 분말을 첨가한 식빵에서 쫄깃한 느낌을 많이 받는 것으로 나타났다. Moistness와 springiness에서는 유의적인 차이가 없었다. Adhesiveness(접착성)도 대조구에 비해 0.5% 첨가구에서는 접착성이 유의적으로 낮았다. 전체적인 기호도는 첨가량이 낮을수록 기호도가 높은 것으로 나타났으며 5% 범위에서 그 유의성이 인정되었다.

Table 6. Quantitative descriptive analysis(QDA) data for sensory attributes of breads added dandelion leaf powder

Characteristics	Control	0.5%	1.0%	2.0%
Crumb color	1.57 ^a	4.60 ^b	7.50 ^c	9.80 ^d
Flavor balance	2.84 ^a	4.73 ^b	6.15 ^b	6.89 ^c
Bitterness	1.14 ^a	3.45 ^b	6.11 ^c	7.73 ^d
Aftertaste	2.07 ^a	4.10 ^b	6.02 ^c	8.02 ^d
Grassy odor	1.30 ^a	4.88 ^b	6.25 ^b	8.29 ^c
Hardness	3.23 ^a	3.19 ^b	4.17 ^b	5.41 ^c
Chewiness	3.29 ^a	5.12 ^b	5.70 ^b	7.24 ^b
Moistness	4.58 ^a	3.63 ^a	4.49 ^a	5.04 ^a
Adhesiveness	8.40 ^a	8.20 ^b	8.17 ^b	9.07 ^b
Springiness	7.28 ^a	7.35 ^a	7.63 ^a	7.52 ^a
Overall acceptability	8.57 ^a	8.12 ^b	6.72 ^{bc}	4.25 ^c

Different letters(a~d) show significant($p < 0.05$) difference by Duncan's multiple comparison.

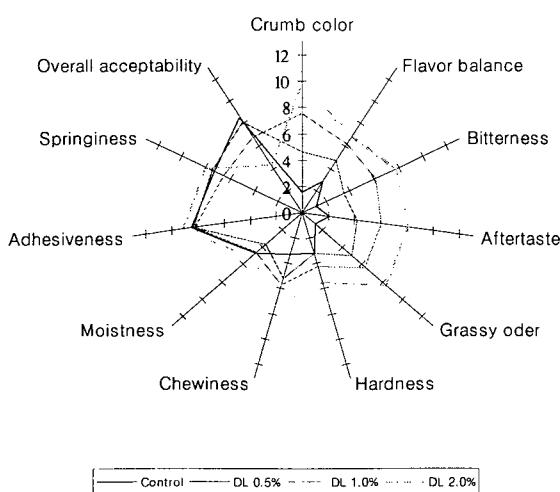


Fig. 6. QDA profile of bread added dandelion powder.

요 약

민들레 잎분말 첨가에 따른 기능성 식빵의 품질특성을 분석하기 위하여 반죽수율, 반죽의 미세구조, 빵부피 및 비부피, 식빵 단면의 air cell 분포상태, 제빵수율, 기계적 및 관능적 품질특성을 분석하였다. 그 결과, 민들레의 잎분말 첨가는 글루텐 형성이거나 효모의 발효 등에 크게 영향을 미치지 않아 빵 용적의 부피감소를 초래하지 않고 비교적 고른 air cell을 형성하여 제빵적성이 우수한 것으로 판단된다. 특히 관능적 품질특성에서 전체적인 기호도면에 부합되는 기능성 식빵을 제조한다면 민들레 잎분말을 0.5% 첨가한 제품을 상용식품으로 개발하는 것이 적당할 것으로 생각된다.

참고문헌

- Kwak, S.H. (1998) A study on the current problems in the bakery business. *Journal of Food Service Management*, 1, 5-40
- 서남석 (1994) 제빵산업의 기술개발동향. *한국조리과학회 춘계 학술심포지움 논문집*, 10, 209-218
- 양남선 (1985) 우리나라 제빵공업의 발전사. *식품과학*, 18, 10-14
- 최상훈, 안재록 (1985) 제빵원료의 선택과 품질. *식품과학*, 18, 21-26
- Linko, Y.Y., Javanainen, P. and Linko, S. (1997) Biotechnology of bread baking. *Trends in Food Science & Technology*, 8, 339-344
- Autio, K. and Laurikainen, T. (1997) Relationships between flour/dough microstructure and dough handling and baking properties. *Trends in Food Science*, 8, 181-185
- Hoseney, R.C. and Rogers, D.E. (1990) The formation and properties of wheat flour doughs. *Food Science and Nutrition*, 29, 73-93
- 주성규(1985) 제빵을 위한 첨가제의 역할과 문제점. *식품과학*, 18, 27-33
- Hamed, M.G.E., Refai, F.Y., Hussein, M.F. and El-Samahy, S.K. (1973) Effect of adding sweet potato flour to wheat flour on physical dough properties and baking. *Cereal Chem.*, 50, 140-146
- Della Gatta, C. and Piergiovanni, A.R. (1996) Technological and nutritional aspects in hyperproteic bread prepared with the addition of sunflower meal. *Food Chemistry*, 57, 493-496
- Khalil, A.H., Mansour, E.H. and Dawoud, F.M. (2000) Influence of malt on rheological and baking properties of wheat-cassava composite flours. *Lebensm.-Wiss.u.-Technol.*, 33, 159-164
- Son, H.M. (1996) Baking qualities of rice bread and gelatinization properties of rice flour of some rice varieties. M.S. thesis, Kyungpook National University
- Callejo, M.J., Gil, M.J., Rodriguez, G. and Ruiz, M.V. (1999) Effect of gluten addition and storage time on white pan bread quality: instrumental evaluation. *European Food Research and Technology*, 208, 27-32
- Kang, K.J. and Kim, J.S. (2000) Effects of hinokitiol extract of *Tunja orientalis* on shelf-life of bread. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29, 624-628
- Kim, M.L., Park, G.S., An, S.H., Choi, K.H. and Park, C.S. (2001) Quality changes of breads with spices powder

- during storage. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17, 195-210
16. Kim, C.S. and Lee, Y.S. (1997) Characteristics of sponge cakes with replacement of sucrose with oligosaccharides and sugar alcohols. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 13, 204-212
17. Leinonen, K.S., Poutanen, K.S. and Makkänen, H.M. (2000) Rye bread decreases serum total and LDL cholesterol in men with moderately elevated serum cholesterol. Journal of Nutrition, 130, 164-170
18. Kim, H.Y. (1997) Effects of protein contained in major ingredients with treated emulsifiers on chemically leavened reduced calorie cake as baked product model systems. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 13, 185-191
19. Cho, M.K. and Lee, W.J. (1996) Preparation of high-fiber bread with barley flour. Korean J. Food Sci. Technol., 28, 702-706
20. Cho, M.K. and Lee, W.J. (1996) Preparation of high-fiber bread with soybean curd residue and Makkolli(rice wine) residue. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 25, 632-636
21. Rao Vadlameni, K. and Seib, P.A. (1999) Effect of zinc and aluminum irons in breadmaking. Cereal Chemistry, 76, 355-360
22. 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. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 1244-1250
23. Park, Y.S. and Park, G.S. (2001) The effect of green and black tea powder on the quality of bread during storage. Journal of the East Asian Society of Dietary Life, 11, 305-314
24. Kim, J.H., Choi, M.S. and Moon, K.D. (2000) Quality characteristics of bread prepared with the addition of roasted safflower seed powder. Korean Journal of Postharvest Science & Technology, 7, 80-83
25. Park, G.S., Kim, S.J. and Park, E.J. (2001) Physicochemical and texture of bread added Paecilomyces japonica according to storage period. Journal of the East Asian Society of Dietary Life, 11, 485-497
26. Yi, S.Y. and Kim, C.S. (2001) Effects of added yam powders on the quality characteristics of yeast leavened pan breads made from imported wheat flour and korean wheat flour. Journal of The Korean Society of Food Science and Nutrition, 30, 56-63
27. Grieve, M. (1994) A modern herbal. Dorset Press
28. 이인성 (1996) 약초의 활용과 가정한방. 가림출판사
29. AACC (1983) Approved methods american association of cereal chemists. AACC, Inc., USA
30. 홍행홍, 민경찬 (1998) 제과·제빵사 시험. 광문각
31. Rhee, C., Bae, S.H. and Yang, H.C. (1982) Studies on bread-baking properties of naked barley flour and naked barley-wheat flour blends; I. Variations of loaf volume of naked barley bread and mixed naked barley-wheat bread prepared by lactic acid method. Korean J. Food Sci. Technol., 14, 370-374
32. Kim, H.S., Kim, Y.H., Woo, C.M. and Lee, S.R. (1973) Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials; II. Bread-making test with composite flours. Korean J. Food Sci. Technol., 5, 16-24
33. Pardes-Lopez, O. and Bushuk, W. (1982) Development and undevelopment of wheat dough by mixing-microscopic structure and its relations to bread-making quality. Cereal Chem., 60, 24-27
34. Pomeranz, Y., Meyer, D. and Seibel, W. (1984) Wheat, wheat-rye and rye dough and scanning electron microscopy. Cereal Chem., 61, 53-59
35. Kwon, H.R. and Ahn, M.S. (1995) A study on rheological and general baking properties of breads and their rusks prepared of various cereal flours(I). Korean J. Soc. Food Sci., 11, 479-486
36. 김혁일 (1994) 제빵의 물성. 한국조리과학회 춘계 학술 심포지움 논문집, 10, 193-208
37. Choi, O.J., Kim, Y.D., Kang, S.K., Jung, H.S., Ko, M.S. and Lee, H.C. (1999) Properties on the quality characteristics of bread added with Angelica keiskei Koidz flour. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 118-125
38. Im, J.G. and Kim, Y.H. (1999) Effect of green tea addition on the quality of white bread (in Korean). Korean J. Soc. Food Sci., 15, 395-400
39. 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 Cookery Sci., 17, 269-274