

카레 가루를 첨가한 식빵의 품질 특성

우인애¹⁾ · 남혜원 · 변진원*
수원여자대학 외식산업과, *수원여자대학 식품영양과

Quality Characteristics of Bread Prepared with the Addition of Curry Powder

In-Ae Woo, Hae-Won Nam, Jin-Won Pyun*
Department of Food Service Industry, Suwon Women's College
*Department of Food and Nutrition, Suwon Women's College

Abstract

This study was done to provide the basic information of bread made with curry powder. The amounts of curry powder used were 0 to 3% based on the wheat flour weight. The quality of bread was investigated by evaluation of the specific loaf volume, water absorption capacity, color, sensory quality and texture. The weight of bread decreased with the increase of curry power contents, but there were no significant differences among 0.5, 1 and 2% added curry powder bread. The volume and specific loaf volume also decreased with the increase of curry power contents, but those decreases were not significant between 1% one and 2% one. The water absorption capacities were not affected by the addition of curry powder. The lightness and redness decreased with an increase of curry powder content in the bread, while yellowness increased significantly($p < 0.01$). The result of the sensory evaluation showed that total acceptabilities of appearance, aroma, texture and taste in the bread with 0.5% and 1% curry powder were significantly higher than the control group and the other groups. Overall quality was negatively affected by the yellowness, odor, hot and bite taste of added curry powder. The factors affecting on the overall quality of the bread with added curry powder were in order of taste quality > curry powder odor > texture quality > aroma quality > springiness > wheat flour odor.

Key words : curry powder, bread, sensory evaluation

1. 서 론

1970년대 정부는 쌀 소비 억제에 일환으로 분식장려 운동을 실시하였고 80년대에 들어서면서 경제성장과 더불어 여성의 사회진출이 증가함에 따라 식생활의 형태가 쌀 위주의 전통적인 식사패턴에서 벗어나 국수, 빵 등의 대용식이 늘어나는 계기가 되었다. 특히 식빵은 달지 않고 열량이 높으며 부드러운 아침 대용식품으로 많이 이용되어 왔다.

현재 식빵의 부재료로서는 주로 우유, 옥수수, 보리, 쌀과 같은 단백질 또는 전분질 식품이 대부분이었으나 빵의 간편성, 고급화된 맛 이외에 건강이라는 요

소를 충족시킬 수 있는 다양한 기능이 부각된 건강 지향적인 제품에 대한 욕구가 증가되고 있다¹⁾. 이와 같이 최근에는 기능성 식품에 대한 관심이 높아짐에 따라 솔잎 추출물²⁾, 미강식이섬유³⁾, 쌀가루 복합분⁴⁾, 비지와 막걸리 박⁵⁾, 율무나 녹차⁶⁻⁸⁾, 흑미가루⁹⁾ 신선초가루¹⁰⁻¹¹⁾, 생강, 마늘 등 향신료¹²⁻¹³⁾를 가미하여 식빵의 품질을 높이고자 시도한 연구들이 보고되고 있다. 그 외에도 복령분¹⁴⁾, 메밀¹⁵⁾, 멸치분말¹⁶⁾, 감피¹⁷⁾, 감잎분말¹⁸⁾, 민들레 잎분말¹⁹⁾, 부추²⁰⁾ 등을 첨가하여 기능성을 높인 식빵들의 제조가 이루어지고 있다.

카레가루는 서양 요리에 쓰이는 향신료의 한 가지로 강황·후추·생강·색소 등을 섞어 만든 노란 가루로, 매운 맛이 있어 위장을 적당히 자극하여 식욕을 돋구며 소화액의 분비를 도와준다. 카레 특유의 노란색은 강황 또는 울금이라는 식물의 뿌리에서 나오는 tumeric으로 curcumin, demethoxycurcumin과

Corresponding author: In-Ae Woo, Suwon Women's College, 336-27 Sanggi-ri, Bongdam-eup, Hwasung city, Kyonggi-do 445-890, Korea
Tel: 031-290-8935
Fax: 031-290-8924
E-mail: inaew@suwon-c.ac.kr

bisdemethoxycurcumin 3종류의 curcuminoids 혼합물인 페놀화합물로 이 중 curcumin이 77% 정도로 함유되어 있는데²¹⁻²²⁾, 특히 curcumin은 피클이나 스낵 등 식용색소로 폭 넓게 사용되고 있다²³⁾.

한편 카레의 황색색소인 curcumin은 강한 항산화제로, 유방암세포인 MCF-7 증식 억제, HIV 감염의 치료 등 항암성, 항염증성, 항균성, 항변이성 등²⁴⁻²⁷⁾을 갖고 있는 것으로 알려지고 있다. 또한 미국암연구협회의 2002년 연례보고서²⁸⁾에서는 curcumin이 암세포를 죽이는 분자인 TRAIL의 암 퇴치 능력을 증진시킬 수 있으며, 전립선암 세포를 대상으로 실험한 결과 curcumin과 TRAIL 치료법을 함께 쓴 경우 80%의 암세포가 괴사, 둘 중 한가지 치료법만 채택한 경우 보다 효과가 2~3배 높았다고 보고하였으며, 또한 상처치료 및 노인성 치매인 알츠하이머병의 진행을 지연시키는데 효과가 있다는 동물 시험 결과를 발표하였다.

이에 본 실험에서는 카레 가루를 첨가한 식빵을 제조함에 있어 제품의 물성적인 변화가 저하되지 않으면서 관능적 욕구를 충족시킬 수 있는 최적 조건을 알아내고자 시도되었으며 이를 바탕으로 식빵의 품질 다양화와 더불어 기능성이 첨가된 고품가 가치성 식품을 개발하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

재료로는 밀가루(대한제분, 강력 1등급), 이스트(오뚜기 생이스트, (주)조흥화학공업), 이스트푸드(오뚜기), 소금(한주소금, 정제염), 쇼트닝(동서 Richis), 설탕(제일제당), 카레가루(S&B 삼호물산)를 사용하였으며 배합수는 정제수를 사용하였다.

2. 식빵제조

식빵은 Table 1과 같이 배합하여 직접 반죽법²⁹⁾으로 제조하였으며, 카레가루는 밀가루에 대해 각각 0.5, 1,

2와 3%를 첨가하였다.

3. 무게 및 부피 측정

식빵을 제조한 다음 실온에서 1시간 방냉 후 무게와 유채씨를 이용한 종자 치환법으로 빵의 부피를 측정하였고 이것으로부터 비체적비(specific loaf volume)를 계산하였다³⁰⁾.

4. 수분흡수력

박과 이⁸⁾의 방법에 따라 시료 1g에 증류수 10ml를 첨가하여 자석교반기(high speed)로 30분간 교반한 다음 3,700rpm에서 15분간 원심분리하였다. 분리된 액은 10ml 메스실린더로 그 양을 측정하여 흡수된 수분의 양으로 수분흡수력을 계산하였다.

5. 색도

각 시료에서 가장 조직이 균일하고 겉표면이 일정한 곳을 색차계(Minolta Inc., Japan)를 사용하여 측정하였다. 그 값은 Hunter Scale에 의해 L(명도), a(적색도), b(황색도)로 표시하였으며, 5회 측정 후 평균값으로 나타내었다.

6. 관능검사

제조된 식빵의 관능검사는 훈련을 통해 선발한 관능요원 15명에게 각 특성치에 대해 설명한 후 5단계 척도법으로 실시하였다. 즉 각 시료마다 특성의 강도를 최고 5점, 최저 1점으로 하였다. 평가항목은 식빵의 품질 특성에 영향을 미치는 외관(색, 기공의 균질성, 윤기), 향기(카레향, 밀가루 냄새), 질감(견고성, 탄력성, 응집성), 맛(매운맛, 구수한 맛, 아린맛)의 4가지 영역으로 나누어 각 영역에 대한 세부항목의 평가와 함께 4가지 영역에 대한 각각의 기호도를 측정하였고, 최종적으로 이들 특성들을 종합한 시료의 전체적인 기호도를 표시하도록 하여 총 16항목에 대하여 평가하였다.

7. 물성 특성

카레를 첨가한 식빵의 물성 특성은 Table 2와 같은 조건으로 Texturometer(TA-XT2 Texture Analyzer, U.K.)를 이용하여 5회 측정 후 평균값으로 구하였다.

시료는 50×50×50mm로 하여 시료를 압착하였을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA(Texture Profile Analysis)를 컴퓨터로 분석하여 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness), 껌성

Table 1. Formulas for breads with curry powder
(% of flour basis)

Ingredient	Treatment				
	0%	0.5%	1%	2%	3%
Flour	100	99.5	99	98	97
Curry powder	0	0.5	1	2	3
Yeast	3	3	3	3	3
Yeast food	1	1	1	1	1
Salt	2	2	2	2	2
Water	63	63	63	63	63
Shortening	7	7	7	7	7
Sugar	8	8	8	8	8

(Gumminess)를 구하였다.

8. 통계처리

자료 분석은 SPSS 통계프로그램(version 10.0)을 이용하여 분산분석, 중회귀분석, Duncan의 다중범위검정에 의해 유의성을 검정하고, 상관관계는 Pearson's correlation에 의하여 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 무게와 부피

카레 가루 첨가량을 달리한 식빵의 무게, 부피와 이로부터 얻어지는 비체적비(specific loaf volume)를 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 무게의 경우 카레를 첨가하지 않은 식빵에 비하여 카레가루의 혼합 비율이 증가할수록 감소하였으나 0.5, 1, 2%의 카레 첨가군 간에는 유의적인 차이가 없었다. 이는 부재료가 주로 식이 섬유를 함유한 신선초¹¹⁾, 녹차⁷⁾, 감잎 가루¹⁸⁾나 메밀가루를 첨가한 빵¹⁵⁾과 반대의 결과를 나타냈는데 최 등¹¹⁾의 연구 결과에 의하면 신선초 가루 잎을 첨가한 빵이 줄기를 첨가한 빵 보다 무게가 약간 낮은 경향을 보인 것으로 보아 카레가루에 식이섬유가 함유되지 않았음으로 인해 생긴 결과로 보인다.

부피도 카레 가루의 혼합 비율이 증가할수록 감소

Table 2. Measurement Conditions of Texture Analyzer

probe	20mm dia cylinder aluminum
pre-speed	5.0mm/sec
test-speed	1.0mm/sec
post-speed	5.0mm/sec
distance	50.0%
trigger	50g

Table 3. The effect of curry powder content on specific volume

Curry powder content(%)	Weight(g)	Volume(ml)	Specific Loaf Volume(ml/g)
0	540.10±1.05 ^{a1)2)}	2795.05±22.91 ^a	5.18±0.04 ^a
0.5	532.50±1.87 ^b	2747.50±20.37 ^b	5.16±0.03 ^a
1	530.90±1.21 ^b	2545.00±22.03 ^c	4.79±0.05 ^b
2	531.00±1.87 ^b	2525.60±23.40 ^c	4.76±0.06 ^b
3	516.20±5.70 ^c	2137.50±25.05 ^d	4.14±0.06 ^c

1) Values are presented as mean±S.D.(n=3)

2) Means with the same superscript in the same column are not significantly different(p<0.05).

Table 4. Water absorption capacity of the bread with curry powder

Curry powder content(%)	0	0.5	1	2	3
Water absorption (ml H ₂ O/g)	0.96±0.16 ¹⁾	0.85±0.12	0.92±0.12	0.88±0.18	0.82±0.06

1) Values are presented as mean±S.D.(n=3)

하였으나 1%와 2% 첨가군 사이에는 유의적이지 않았으며, 비체적비도 무게나 부피와 같은 경향을 보여주었다. 이는 밀가루의 가공 특성에 중요한 역할을 하는 단백질인 gliadin과 glutenin, 특히 gliadin이 빵의 부피에 깊은 관련이 있음으로 카레가루의 첨가 비율이 증가함에 따라 상대적으로 gliadin 함량 감소로 이와 같은 결과가 나타난 것으로 보인다.

2. 수분흡수력

카레의 첨가농도를 달리하여 제조한 식빵의 수분흡수력은 Table 4와 같다.

카레를 첨가한 식빵의 수분흡수력은 대조군과 비교할 때 유의적 차이를 보이지 않았다. 녹차⁸⁾나 비지 등⁵⁾을 이용한 식빵에서의 수분흡수력 증가는 식이섬유의 첨가로 인한 것으로 본 실험에서 제조한 카레식빵은 카레의 첨가량도 적고 섬유소의 함량도 적어 대조군과 수분흡착의 차이를 보이지 않았다.

3. 색도

카레 첨가량을 달리하여 만든 식빵의 색도는 Table 5와 같다. 카레가 첨가되지 않은 대조군의 명도(L)는 81.86±1.74, 적색도(a)는 -1.56±0.12, 황색도(b)는 11.01±0.30이었고, 카레 첨가량이 증가할수록 명도와 적색도는 낮아지고 황색도는 유의적으로 증가하였다. 이는 카레가루가 가지고 있는 독특한 색에 의하여, 그의 첨가비율이 증가함에 따른 결과로 나타난 것이다.

이와 같은 카레 첨가 농도에 따른 변인별 관계를 증명하기 위하여 상관계수표(Table 6)를 작성하였다.

색도의 자료 결과를 분석하여 보면 농도와 명도간에는 강한 음의 상관관계를 보이고 있다. 또한 농도와 적색도 역시 음의 상관관계가 50%를 넘는 수치를

Table 5. The effect of curry powder on the Hunter's color value

Curry powder content(%)	Hunter's color value		
	L	a	b
0	81.86±1.74 ^{a1)2)}	-1.56±0.12 ^a	11.01±0.30 ^c
0.5	80.56±0.93 ^b	-4.93±0.37 ^b	23.33±0.75 ^d
1	78.46±1.19 ^c	-6.35±0.28 ^d	30.45±1.03 ^c
2	76.26±0.10 ^d	-6.39±0.26 ^d	35.56±0.67 ^b
3	73.33±0.93 ^c	-5.91±0.25 ^c	40.42±0.91 ^a

1) Values are presented as mean±S.D.(n=5)

2) Means with the same superscript in the same column are not significantly different(p<0.05).

보였으며, 농도와 황색도의 상관관계는 0.931로써 강한 양의 상관관계를 보였다. 즉 카레의 첨가량이 많아질수록 명도와 적색도는 감소하고, 황색도는 높아진다는 의미로, 황색을 띄는 카레 첨가가 제품의 색도에 미치는 영향을 객관적으로 증명할 수 있었다.

4. 관능검사

카레 첨가량을 달리 하여 만든 식빵에 대해 외관, 향미, 맛, 질감 및 전체적인 수용도를 기준으로 실시한 관능적 품질 특성 결과는 Table 7과 같다. 식빵의 황색 정도는 기계적 색도 측정에서의 마찬가지로, 카레 첨가량에 따라 유의차가 뚜렷하게 감지되었다($p < 0.001$). 즉 카레가루를 전혀 첨가하지 않았던 경우 전체기준 5 중 1.03으로 거의 흰색에 가까웠으나, 카레 첨가량이 많아질수록 점차 색이 진해져서 3%를 첨가하였을 때는 평가점수가 4.92라는 매우 높은 수치를 보였다. 한편 카레 첨가는 기공의 균질성을 감소시켰다($p < 0.05$). 황색 정도, 기공의 균질성, 윤기 등을 종합

한 식빵 외관에 대한 기호도는 카레 첨가량을 0.5%와 1%로 하였을 때 가장 좋았고, 첨가량이 그 이상 많아질수록 점수가 낮아짐을 알 수 있었다($p < 0.001$). 향미의 차이를 비교해 본 결과, 카레가 많이 첨가될수록 카레향은 강해졌으나($p < 0.001$), 밀가루 냄새는 줄어들었으며($p < 0.001$), 이를 종합한 향에 대한 기호도는 외관 때와 마찬가지로 카레 첨가량 0.5%와 1% 때 가장 높았고, 3% 첨가 시 가장 낮은 수치를 보였다($p < 0.001$). 견고성, 탄력성, 응집성 등 질감 세부항목에 대해서는 통계적인 유의성을 보이지 않았으나, 이를 종합한 질감에 대한 기호도는 카레 첨가량을 2%와 3%로 하였을 때 낮은 수치를 보였다($p < 0.001$). 카레향에 대한 평가와 마찬가지로 카레 첨가량이 많아질수록 매운맛($p < 0.001$)과 아린맛($p < 0.001$) 역시 더욱 강해졌으며, 구수한 맛은 감소하여($p < 0.001$), 맛에 대한 기호도도 카레 첨가량 0.5%와 1%때 가장 높았다($p < 0.001$). 외관, 향미, 질감, 맛을 모두 고려한 전체적인 수용도는 상기의 세부항목 결과와 일치하여, 0.5%와 1% 카레 첨가 시 가장 높아($p < 0.001$), 그 이상의 첨가는 오히려 기호도를 감소시킴을 알 수 있었다.

이상의 결과로부터 식빵 제조 시 카레가루를 0.5%와 1% 첨가할 경우, 식빵의 품질에 크게 영향을 미치지 않으면서 오히려 대조군보다도 더 높은 선호도를 보이는 것으로 판단되었다.

관능검사 항목들간의 상관관계에 대한 결과는

Table 6. Correlation coefficients between curry powder content and Hunter's color value

	Curry powder content	L	a	b
Curry powder content	1.00			
L	-.936**	1.00		
a	-.681**	.670**	1.00	
b	.931**	-.878**	-.893**	1.00

** : $p < 0.01$

Table 7. Sensory evaluation scores of the bread in addition to curry powder

Sensory characteristics	Curry powder content(%)					F value	
	0	0.5	1	2	3		
Apperance	Yellowish color	1.03±0.18 ^{a1)}	1.98±0.22 ^b	3.00±0.18 ^c	4.05±0.22 ^d	4.92±0.27 ^c	3186.822 ^{***2)}
	Grain	3.16±1.23 ^b	3.18±1.19 ^b	2.95±1.18 ^{ab}	2.75±1.29 ^{ab}	2.54±1.41 ^a	2.873 [*]
	Glossy	2.84±1.26 ^b	2.83±1.26 ^b	2.75±1.14 ^{ab}	2.63±1.26 ^{ab}	2.33±1.35 ^a	1.763
	Apperance quality	3.10±1.17 ^c	3.65±1.13 ^d	3.84±1.03 ^d	2.58±1.25 ^b	1.79±0.93 ^a	35.044 ^{***}
Aroma	Curry powder odor	1.08±0.52 ^a	2.13±0.64 ^b	2.87±0.59 ^c	4.03±0.48 ^d	4.79±0.45 ^c	464.967 ^{***}
	Wheat flour odor	4.52±1.00 ^c	3.43±0.94 ^d	2.57±0.79 ^c	1.75±0.79 ^b	1.28±0.85 ^a	133.170 ^{***}
	Aroma quality	2.55±1.29 ^b	3.26±1.20 ^c	3.68±1.28 ^c	2.65±1.27 ^b	1.94±1.25 ^a	17.761 ^{***}
Texture	Hardness	3.15±1.42	3.11±1.17	2.77±0.95	2.77±1.18	2.82±1.24	1.499
	Springiness	3.35±1.32	3.05±1.27	3.47±1.00	3.27±1.23	3.21±1.46	.958
	Cohesiveness	3.10±1.31	3.17±1.25	2.92±1.27	3.21±1.40	2.90±1.53	.608
	Texture quality	3.31±1.21 ^b	3.47±1.24 ^b	3.47±1.08 ^b	2.69±1.21 ^a	2.35±1.26 ^a	11.025 ^{***}
Taste	Hot	1.30±0.26 ^a	1.89±0.66 ^b	2.44±0.76 ^c	3.57±0.97 ^d	4.34±1.07 ^c	167.235 ^{***}
	Roasted nutty	3.45±1.40 ^c	3.37±1.06 ^c	3.05±1.09 ^c	2.53±1.07 ^b	1.78±1.03 ^a	22.166 ^{***}
	Bite	1.05±0.28 ^a	1.62±0.58 ^b	2.27±0.91 ^c	3.35±1.04 ^d	4.05±1.30 ^e	115.304 ^{***}
	Taste quality	2.90±1.36 ^b	3.47±1.11 ^c	3.40±1.14 ^c	2.79±1.33 ^b	1.71±1.05 ^a	21.291 ^{***}
Overall quality	3.14±1.47 ^b	3.77±0.98 ^c	3.60±1.12 ^c	2.72±1.24 ^b	1.70±1.05 ^a	27.830 ^{***}	

1) Means with the same superscript in the same row are not significantly different($p < 0.05$).

2) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table 8과 같다. 카레 식빵에 대한 전반적인 기호도는 견고성, 탄력성, 응집성을 제외한 모든 항목에서 높은 상관관계($p<0.001$)를 나타냈다. 일반적으로 세부항목들은 전체적인 기호도에 대하여 양의 상관관계를 보이고 있었으나, 황색이 짙어지거나, 카레향과 매운 맛, 또는 아린맛이 강할 경우에는 음의 상관 관계를 보였다. 한편 거의 모든 항목간에는 연관성이 높게 나타났는데 외관의 경우 기공의 균질성이나 윤기와는 양의 관계를, 전반적인 기호도와 마찬가지로 색이 짙어질수록 음의 관계를 보였다. 또한 외관에 대한 기호도의 점수가 높을수록 향에 대한 기호도, 질감에 대한 기호도, 맛에 대한 기호도의 점수도 높았다. 향에 대한 기호도나 질감에 대한 기호도, 맛에 대한 기호도의 경우에도 모두 황색이 짙거나 카레향과 매운맛, 아린맛이 강할 때 전체적인 기호도에 음의 영향을 줄을 나타내주었다.

식빵의 전체적인 기호도에 대하여 관능평가 검사의 세부항목들 중 가장 많이 영향을 미치는 변인을 알아보기 위하여 중회귀분석을 실시하였다(Table 9). 신뢰수준 95%로 모형을 찾은 결과 첫 번째 단계에서 선택된 변인은 맛이었고, 이어서 카레 향, 질감에 대한 기호도, 향에 대한 기호도, 탄력성, 밀가루냄새 순으로

나타났으며 기호도와와의 관계에서 카레 향과 밀가루냄새는 음의 영향을, 맛에 대한 기호도, 질감에 대한 기호도, 향에 대한 기호도, 탄력성은 양의 영향을 미침을 알 수 있었다.

5. 물성 특성

Texturometer를 이용하여 측정된 카레 첨가 식빵의 물성 특성은 Table 10과 같다.

카레가루 첨가에 따른 식빵의 물성 특성은 전체적으로 유의적인 차이를 보이지 않았으나 경도는 카레가루 첨가 비율에 따라 다소 낮게 나타났으며, 그 중에서 0.5% 카레첨가 식빵의 경도가 가장 낮게 나타났다. 탄력성은 대조군이 가장 작고, 0.5%와 1% 카레첨

Table 9. Multiple regression analysis of factors on the overall quality of the bread with curry powder

	b	β	t value
Taste quality	.554	.542	9.210 ^{***1)}
Curry powder odor	-.272	-.277	-4.037 ^{***}
Texture quality	.127	.116	2.512 [*]
Aroma quality	.166	.116	3.123 ^{**}
Springiness	.096	.088	2.178 [*]
Wheat flour odor	-.128	-.135	-1.987 [*]

Constant=1.405, F=72.294^{***}, R²=0.635

1) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Table 8. Correlation coefficients between sensory characteristics and acceptability of the bread with curry powder

	Overall Quality	Appearance			Aroma		Texture			Taste		
		Yellowish color	Grain	Glossy	Curry powder odor	Wheat flour odor	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Hot	Roasted nutty	Bite
Overall-Quality	1	-.398 ^{***1)}	.242 ^{***}	.218 ^{***}	-.399 ^{***}	.312 ^{***}	.039	.046	-.017	-.368 ^{***}	.460 ^{***}	-.360 ^{***}
Appearance-Quality	.595 ^{***}	-.394 ^{***}	.268 ^{***}	.338 ^{***}	-.408 ^{***}	.318 ^{***}	.103 ^{**}	-.037	.066	-.331 ^{***}	.403 ^{***}	-.383
Aroma-Quality	.600 ^{***}	-.192 ^{***}	.160 ^{**}	.198 ^{***}	-.198 ^{***}	.206 ^{***}	-.048	-.081	.050	-.119 [*]	.419 ^{***}	-.140 [*]
Texture-Quality	.495 ^{***}	-.294 ^{***}	.056	.239 ^{***}	-.289 ^{***}	.245 ^{***}	-.106 ^{**}	.202 ^{***}	-.086	-.280 ^{***}	.237 ^{***}	-.269 ^{***}
Taste-Quality	.750 ^{***}	-.325 ^{***}	.209 ^{***}	.251 ^{***}	-.314 ^{***}	.303 ^{***}	-.049	-.098	-.031	-.280 ^{***}	.533 ^{***}	-.276 ^{***}

1) * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Table 10. Mechanical characteristics of the bread with curry powder

Characteristics	Curry powder content(%)					F value
	0	0.5	1	2	3	
Hardness	245.57±36.92 ¹⁾	218.92±30.41	238.90±48.90	223.00±9.66	227.74±19.62	0.70
Adhesiveness	2.33±1.80	1.81±0.87	1.81±0.87	2.49±2.02	2.19±2.39	0.13
Springiness	1.18±0.15	1.34±0.10	1.35±0.20	1.26±0.12	1.24±0.13	1.44
Cohesiveness	0.55±0.03	0.57±0.01	0.57±0.02	0.55±0.02	0.55±0.01	1.78
Gumminess	133.70±17.42	124.50±19.13	135.54±25.83	121.55±5.85	124.72±12.82	0.71
Chewiness	156.50±24.73	166.29±23.96	181.21±35.64	153.56±19.51	154.76±19.87	1.15

1) Values are presented as mean±S.D.(n=5)

가 식빵에서 다소 높게 나타났다. 응집성은 대조군과 비교할 때 유사하였으며 씹힘성은 1% 카레첨가 식빵에서 가장 높게 나타났다.

IV. 요약 및 결론

카레 가루의 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 품질 특성을 비교한 결과 다음과 같다.

식빵의 무게는 카레가루를 첨가하지 않은 식빵에 비하여 카레가루의 혼합 비율이 증가할수록 감소하였으나 0.5, 1, 2%의 카레가루를 첨가한 식빵간에는 유의적인 차이가 없었으며, 부피와 비체적비도 카레 가루의 혼합 비율이 증가할수록 감소하였으나 1%와 2% 첨가 시는 유의적이지 않았다.

수분흡수력은 카레 가루 첨가량에 따른 특징적인 변화가 없었다.

카레가루의 첨가 양과 명도(L) 및 적색도(a)간에는 강한 음의 상관관계를, 황색도(b)는 강한 양의 상관관계를 보임으로써 카레 가루첨가량이 많아질수록 명도(L)와 적색도(a)는 낮아지고 황색도(b)는 유의적으로 증가함($p < 0.01$)을 알 수 있었다.

관능적 품질 특성 결과 카레가루를 0.5%와 1% 첨가했을 때 외관, 향미, 질감, 맛 등 전체적인 기호도에 카레가루를 첨가하지 않은 식빵보다 유의적으로 높은 점수를 보였다. 한편 황색이 짙거나 카레향과 매운맛, 아린맛이 강할 때는 전체적인 기호도에 음의 영향을 주었다. 제조된 식빵의 전체적인 기호도에 대하여 관능평가 검사의 세부항목들 중 가장 많은 영향을 미치는 변인은 맛에 대한 기호도, 카레향, 질감에 대한 기호도, 향에 대한 기호도, 탄력성, 밀가루냄새 순으로 나타났다.

이상의 결과로부터 식빵 제조 시 카레가루를 0.5%와 1% 첨가하였을 때 식빵의 기호도가 가장 높음을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 2002년도 수원여자대학 연구과제 지원에 의해 수행된 결과로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Kwak, SH : A Study on the current problems in the bakery business. Journal of Food Service Management, 1:5-40, 1998
2. Kim EJ and Kim SM : Bread Properties Utilizing Extracts of Pine Needle according to Preparation Method, Korean J. Food Sci. Technol., 30(3):542-547, 1998
3. Kim YS, Ha TY, Lee SH and Lee HY : Properties of Dietary Fiber Extract from Rice Bran and Application in Bread-making, Korean J. Food Sci. Technol., 29(3):502-508, 1997
4. Kum JS : Effects of Amylose Content on Quality of Rice Bread, Korean J. Food Sci. Technol., 30(3):590-595, 1998
5. Cho MK and Lee WJ : Preparation of High-Fiber Bread with Soybean Curd Residue and Makkolli(Rice Wine) Residue, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 25(4):632-636, 1996
6. Kim JS : Sensory Characteristics of Green Tea Bread, Korean J. Food & Nutr., 11(6):657-661, 1998
7. Hwang YK, Hyun YH and Lee YS : Study on the Characteristics of Bread with Green Tea Powder, Korean J. Food & Nutr., 14(4):311-316, 2001
8. Park GS and Lee SJ : Effects of Job's Tears Powder and Green Tea Powder on the Characteristics of Quality of Bread, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28(6):1244-1250, 1999
9. Jung DS, Lee FZ and Eun JB : Quality Properties of Bread Made of Wheat Flour and Black Rice Flour, Korean J. Food Sci. Technol., 34(2):232-237, 2002
10. Choi OJ, Kim YD, Kang SK, Jung HS, Ko MS, and Lee HC : Preparation on the Quality Characteristics of Bread Added with Angelica Keiskei Koidz Flour, J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28(1):118-125, 1999
11. 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):126-131, 1999
12. Kim ML, Park GS, Park CS and An SH : Effect of Spice Powder on the Characteristics of Quality of Bread, Korean J. Soc. Food Sci., 16(3):245-254, 2000
13. Kim ML, Park GS, An SH, Choi KH and Park CS : Quality Changes of Breads with Spices Powder during Storage, Korean J. Sod. Food Cookery Sci., 17(3):195-203, 2001
14. Seo YH, Kim JH and Moon KD : Effects of Poria cocos Powder Addition on the Baking Properties, Korean J. Postharvest Sci. Technol., 5(3):275-280, 1998
15. 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):241-247, 2000
16. Jeong YN, Kang HA and Shin MG : Quality Characteristics of the Bread added Anchovy Powder, Food Engineering Progress, 5(4):235-240, 2001
17. Kim CS and Chung SK : Quality Characteristics of Bread Prepared with the Addition of Persimmon Peel Powder, Korean J. Postharvest Sci. Technol., 8(2):175-180, 2001
18. Kang WW, Kim GY, Kim JK and Oh SL : Quality Characteristics of the Bread added Persimmon Leaves Powder, Korean J. Soc. Food Sci., 16(4):336-341, 2000
19. Kang MJ : Quality Characteristics of the Bread Added Dandelion Leaf Powder, Korean Journal of Food Preservation, 9(2):221-227, 2002

20. Jung HS, Noh KH, Go MK and Song YS : Effect of Leek(*Allium tuberosum*) Powder on Physicochemical and Sensory Characteristics of Breads, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(1):113-117, 1999
21. Govindarajan, VS : Turmeric-Chemistry, Technology and Quality. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 12:199-301, 1980
22. Ahsan, H, Parveen, N, Khan, NU and Hadi, SM : Pro-oxidant, anti-oxidant and cleavage activities on DNA of curcumin and its derivatives demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin, *Chem. Biol. Interact.* 121:161-175, 1999
23. Shankaracharya, NB and Natarajan, CP : Turmeric, chemistry, technology and uses. *Indian Spices* 10:7-11, 1974
24. Reddy, AC and Lokesh, BR : Studies on spice principles as antioxidants in the inhibition of lipid peroxidation of rat liver microsomes. *Mol. Cell. Biochem.*, 111:117-124, 1992
25. Srimal, RC : Turmeric : A brief review of medicinal properties. *Fitoterapia*, 68:483-493, 1997
26. Simon, A, Allais, DP, Duroux, JL, Basly, JP, Duand Fontanier, S and Delage, C : Inhibitory effect of curcuminoids on MCF-17 cell proliferation and structure-activity relationship. *Cancer Lett.* 129:111-116, 1998
27. Kim, DSHL, Park, SY and Kim, JY : Curcuminoids from *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae) that protect PC12 rat pheochromocytoma and normal human umbilical vein endothelial cells from β A(1-42) insult. *Neurosci. Lett.* 303:57-61, 2001
28. American Association for Cancer Research : 93rd Annual Meeting, San Francisco, CA, April, 2002
29. Pylar, EJ : Baking Science and Technology. second publishing Co., Kansas, 3ed, 592, 1990
30. Pierce, MM and Walker, CE : Addition of sucrose fatty acid ester emulsifiers to sponge cakes. *Cereal Chem.* 64:22-31, 1987

(2003년 4월 9일 접수, 2003년 6월 30일 채택)