KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 22, No. 4, (P.458~467) AUGU, 2006

사군자탕(四君子湯) 재료를 첨가한 식빵의 품질특성

남혜영 · 조정순[1]
대원과학대학 호텔조리과, [1]명지대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of White Pan Bread with Ingredients of Sagoonja-Tang

Hae Young Nam, Jung Soon Cho[1]
Department of Hotel Culinary Arts, Daewon Science College
[1]Department of Food & Nutrition, Myongji University

Abstract

This study was carried out to determine the functional works and basic ingredients of Sagoonja-Tang on white pan bread. The -experimental groups consisted of 6% mixtures of five(Ed- confirm the number) kinds powders, : B1 for Sagoonja-Tang powder, B2 for *Panax ginseng*, B3 for *Poria cocos*, Koidz, B4 for *Atractylodes macrocephala*, and B5 for *Glycyrrhiza uralensis Fisch.*

The volume of white pan bread somewhat decreased after adding the ingredients, and the volume differences in order from highest to lowest, were white pan bread control>B2>B3>B4>B1>B5. For white pan bread, pH of control, B3, and B5 decreased on the 2nd day during storage, but increased on the 4th and 7th days. In the texture analyses of white pan bread, B4 and B5 showed a higher degree of hardness than that of control, while B2, and B3 were the lowest. In sensory test, the overall acceptability of regular white pan bread in order from highest to lowest was control>B3>B2>B1 · B5>B4.

Key words : white pan bread, Sagoonja-Tang powder, herbal ingredient

Ⅰ. 서 론

경제성장과 함께 식품산업의 급격한 발전이 이루어지면서 건강에 대한 관심이 증가하고 있다. 따라서 건강 지향적인 식품개발이 활발히 이루어지고 있으며 기호식품에 있어서도 건강유지를 위한 기능성 제품이 상품화되고 있다(정연강과 백홍근 1991). 천연의 약재들을 음식의 재료로 이용하는 음식이 곧 약이라는 약식동원(藥食同源)의 개념을 가지고 생활하려는 사람들도 많아지고 있다. 동양의학에서는 예로부터 "불치이병치미병(不治已病 治未病)"이라고 하여 병의 예방을 중요시했는데 약선 식료(藥膳 食療)의 개념은 몸의 체질에 따라 약이 되는 음식을 사용해서 질병예방과 건강증진을 목적으로 한다(박상봉 1990, 안문생 2003).

최근 국내에서는 약재를 이용한 제빵 제품에 대한 연구가 많이 시도되고 있는데 쑥 · 신선초가루 · 감초 · 사물탕 · 질경이 · 동충하초 등을 넣어 제빵특성을 조사하였다(Kim SI 등 1998, Choi OJ 등 1999, Choi YJ 1995, Oh HK 2002, Shin GM 2002, Park GS 2001).

본 실험에 사용된 사군자탕(四君子湯)은 송대(宋代)의 진(陣)의 "태평 혜민 화제국방(太平惠民和劑局方)"에 최초로 수록된 처방으로 옛 사람들은 이 약을 1) 빈혈 기미가 보이고 2) 안색이 창백하며 3) 언어에 힘이 없고 4) 수족이 나른하며 5) 맥에 힘이 없는 다섯 증상을 목표로 사용했던 것으로 인삼, 백출, 복령, 감초를 기본으로 하는 처방이다. 주로 보기제(補氣劑)로 사용되며 이들 모든 생약은 그 성질이 온감(溫甘)이어

Corresponding author : Hae Young Nam, Daewon Science College, 599, Sinwol-dong, Jecheon City, Chungpuk 390-702, Korea
Tel : 043) 649-3107
Fax : 043) 649-3137
E-mail : nam107@mail.daewon.ac.kr

서 군자중화(君子中和)의 덕을 닮았다고 해서 사군자탕이라 부른다(陳師文 1924, 黃度淵 1989). 위장의 기능이 허약하여 빈혈 경향이 있고 원기가 쇠약한 사람에게 응용되며 식욕부진이나 구토, 설사, 사지의 무력증, 치질, 탈항(脫肛), 유뇨증(遺尿症), 야뇨증(夜尿症) 등에 응용한다(기노시다 시게타로 2002).

빵은 발효제품이고 제과에 비해 유지나 당의 사용이 적은 편으로(월간 제과제빵사 2000) 식빵이 가장 대표적인 제품으로 식사대용으로 많이 이용한다.

건강정보들의 영향으로 기능성을 부여한 제품에 대한 선호가 급증하지만 대부분 무분별하게 이용되고, 그 이용방법에 대해서도 적정사용량 및 처리방법들이 올바르지 못한 경우가 많다(박상봉 1990).

본 연구에서는 기능성을 가진 품질이 향상된 제빵제품을 개발하고자 익기 · 건비 · 양위(益氣 · 建脾 · 養胃)하는 효과가 있는 대표적인 보기제(補氣劑)로 사용하는 사군자탕의 구성 재료인 인삼 · 백출 · 감초 · 백복령의 각 재료의 일반성분을 분석하고, 이들을 식빵에 첨가하여 제품의 물리적 변화, pH변화, 색도, texture을 조사하였다(남경 중의 학원 1974, 김완희와 최달영 1985, 엽천사 1982).

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 백복령, 백출, 감초, 인삼(6년근 12편)은 한의사협회 한약유통공사에서 인정하는 건재상에서 건조시킨 후 분말화 된 것을 구입하였고, 사군자탕 처방은 万藥合編에 수록된 것으로 Table 1과 같이 사용하였다(陳師文 1924, 黃度淵 1989).

강력분(시판 1등급, 대한제분), 생이스트(제니코식품), 이스트 푸드(성림식품), 설탕(제일제당), 탈지분유(롯데삼강), 마가린(롯데삼강), 소금(우신염업)을 사용하였다.

Table 1. List of raw materials used in Sagoonja-tang

Korean name	Scientific name	One dosage(g)
인삼	*Panax ginseng C. A. Mey*	4
백복령	*Poria cocos (Schw) Wolf*	4
백출	*Atractylodes macrocephala Koidz*	4
감초	*Glycyrrhiza uralensis Fisch*	4

* Sagoonja-tang = *Panax ginseng C. A. Mey : Poria cocos (Schw) Wolf : Atractylodes macrocephala Koidz : Glycyrrhiza uralensis Fisch* = 1 : 1 : 1 : 1 (w/w/w/w)

1) 식빵의 제조 및 저장

식빵에 넣는 한약재의 양은 예비실험결과로 볼때 6% 정도가 적합한 것으로 판단되어서 배합비를 Table 2와 같이 결정하였다. 공정은 straight dough method으로 제조하였다(Kim SH 등 1998, 기노시다 시게타로 2002).

즉, 강력분 1,000 g, 설탕 60 g, 소금 20 g, 탈지분유 30 g, 마가린 50 g, 생이스트 30 g, 이스트 푸드 1 g, 물 630 g, 그리고 사군자탕 한약재는 강력분에 대해 각 6%(60 g)를 첨가하여 식빵을 만들었다(Pyler, EJ 1988, 김성곤 등 1999). 공정은 밀가루, 탈지분유, 이스트푸드를 체에 쳐서 믹서볼에 넣고 설탕, 소금 그리고

Table 2. Formulars for pan bread containing raw materials of Sagoonja-tang (% of flour basis)

Ingredients	Samples					
	BC	B1	B2	B3	B4	B5
Wheat flour	100	94	94	94	94	94
*S-G-tang flour	0	6	0	0	0	0
**Ginseng. flour	0	0	6	0	0	0
***Poria flour	0	0	0	6	0	0
****A.M.K. flour	0	0	0	0	6	0
*****G.U.F.flour	0	0	0	0	0	6
Water	63	63	63	63	63	63
Walt	2	2	2	2	2	2
Granule sugar	6	6	6	6	6	6
Margarin	5	5	5	5	5	5
Yeast	3	3	3	3	3	3
Non-fat dry milk	3	3	3	3	3	3
Yeast food	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

*S-G-tang flour : Sagoonja-tang flour(*Panax ginseng C. A. MEY: Poria cocos(SCHW) WOLF: Atractylodes macrocephala KOIDZ : Glycyrrhiza uralensis FISCH* = 1 : 1 : 1 : 1)

** Ginseng. flour : *Panax ginseng C. A. MEY*, ***Poria flour : *Poria cocos WOLF*

****A.M.K. flour : *Atractylodes macrocephala KOIDZ,*

*****G.U.F. flour : *Glycyrrhiza uralensis FISCH*

BC : control, B1 : 6% Sagoonja-tang flour on the white pan bread

B2 : 6% *Panax ginseng C. A. MEY* flour on the white pan bread

B3 : 6% *Poria cocos Wolf* flour on the white pan bread

B4 : 6% *Atractylodes macrocephala KOIDZ* flour on the white pan bread

B5 : 6% *Glycyrrhiza uralensis FISCH* flour on the white pan bread

이스트의 순서로 넣어 가볍게 섞고 물을 넣어 최저속도에서 1분간 수화시킨 후 저속도에서 2분, 마가린을 첨가하고 저속도에서 중속도로 10분 동안 믹싱하여 최종단계(Final stage)까지 반죽하였다. 1차 발효는 온도 27℃, 습도 75%의 조건에서 60분간 발효시킨 후 500 g씩 분할한 다음 둥글리기하여 10분간 중간발효 후 one loaf 형으로 성형하였다. 성형하여 팬에 담은 후 온도 38℃, 습도 85%의 조건에서 40분간 2차 발효시킨 후, 200℃의 오븐에서 45~50분간 구었다. 제품들은 실온에서 90분간 냉각시키고 포장한 다음 실온(20±3℃)에서 6시간 보관 후 색도, texture, 관능검사 등에 사용하였다.

2. 실험방법

1) 일반성분

본 실험에 사용한 한약재의 일반성분 즉, 수분·조단백질·조지방·조회분은 각각 105℃ 상압 건조법(DF-11, JEIO Tech, Japan)·Semi macro kjeldahl법(2400 Kjeltec analyzer, Foss tecator, Sweden)·Soxhlet 추출법(Soxtec System HT 1043 Extraction Unit Foss, Tecator, Sweden)·직접회화법(DX7, Hanyong, Korea)으로 측정하였다(AOAC 1995, 신효선 1987, 식품공전 1991).

2) 무기질 정량

재료 1 g을 정확히 평취하여 습식 분해법에 따라 전처리한 후 Inductively coupled plasma spectrometer(ICP, AA6800, Shimadzu)을 사용하여 각각 정량하였다.

3) pH

pH는 각 재료 5 g에 증류수 50 ml를 가하여 10분간 진탕하고 원심분리하여 얻은 상등액을 pH meter(Orion, model 320, JAPAN)를 이용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

4) 반죽의 호화특성

호화도는 Rapid Visco Analyser(RVA, Newport scientific, Austrailia)를 이용하여 호화온도(pasting temperature), 최고점도(peak viscosity), 최고점도 온도(peak viscosity temperature), 최종점도(final vicosity), breakdown 및 setback 값을 구하였다.

5) 제품의 품질특성

(1) 수분함량

사군자탕 재료를 첨가한 식빵들을 제조한 후 90분 냉각시켜 Polyethylene vinyl bag에 넣어 공기가 유통되지 않게 6시간동안 실온 보관 후 Sample 5 g을 상압가열건조법으로 105℃(ISUZU Model AT-S13, JAPAN)에서 수분 함량을 측정하였다(주현규 등 1990).

(2) 식빵의 발효시간, 제품의 굽기손실 및 부피 측정

사군자탕 재료를 첨가한 식빵의 반죽 20 g을 100 ml 매스실린더에 넣어 온도 28℃, 습도 85%의 발효실에서 기준부피(63 ml)에 도달될 때까지 소요되는 시간(min)을 측정하였다. 모든 제품들은 굽기 전의 반죽중량과 굽고 난 후의 제품의 중량의 차를 구하여 굽기손실을 구하였으며, 부피 측정은 종자치환법으로 측정하였다(Lee CY 등 1979, Kim YS 등 1997).

(3) pH

사군자탕의 구성재료인 한약재를 첨가하여 식빵을 만들어 믹싱 직후와 1차 발효 후 pH를 측정하였다. 제품의 pH 측정은 각 제품의 껍질과 밑면의 각 1.5 ㎝씩은 제외하고 중심부 5 g에 증류수 50 ml를 가하여 10분간 진탕하고 원심 분리하여 얻은 상등액을 pH meter (Orion, model 320, JAPAN)를 이용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

(4) 색도

색도의 변화는 색차계(Minolta CR-300, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도 및 녹색도), b(황색도 및 청색도)값을 5회 반복 측정하였다.

(5) Texture 측정

사군자탕 재료를 첨가한 식빵들의 총 6가지 시료의 물성분석은 Texture analyser(TA-XT2i, Stable Micro Systems Ltd., England)를 이용하여 T.P.A.(texture profile analysis) 방법으로 측정하여 구하였으며, T.P.A. 측정시의 Probe는 직경이 50 ㎜인 알루미늄 원통형 Probe를 사용하였다(Szczesniak A.S.b 1966, Bourne M.Ca 1978). 시료처리방법은 가로, 세로 20 ㎜, 두께 20 ㎜로 잘라 견고성, 탄력성, 응집성, 점착성, 씹힘성을 구하였다.

(6) 관능검사

학생 10명을 panel로 선정하여, 6개의 시료를 일정한 크기(가로 5 cm, 세로 5 cm, 두께 2 cm)로 잘라 동일한 그릇에 담아서 제공하였다.

시식하는 순서는 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시

물로 입안을 깨끗이 헹구고 15-30초 후에 다른 시료를 시식하고 평가하도록 하였다. 평가내용은 색깔(Color), 향기(Odor), 맛(Taste), 부드러움(Softness), 씹힘성(Chewiness), 단맛(Sweetness), 촉촉한 정도(Moistness), 전체적인 기호도(Overall preference)로 총 8문항을 1점에서 5점까지 주어 수치가 커질수록 특성강도가 강해지는 것을 평가하였다(Civille CV와 Szczesniak AS 1973, 이영춘과 김광옥 1993).

6) 통계처리방법

관능검사 및 기계적 검사의 물성분석결과는 ANOVA를 이용하여 P<0.05수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다. 모든 자료는 SPSS(Statistics Package for the Social Science)통계프로그램을 이용하여 통계처리 하였다(정성원 1996).

Ⅲ. 실험결과 및 고찰

1. 일반성분

본 실험에 사용한 한약 재료의 일반성분 분석 결과는 Table 3과 같다.

사군자탕의 재료가 되는 한약재의 수분함량으로 인삼은 10.62%, 복령 10.36%, 백출 9.06%, 감초는 7.42%이었다. 조회분은 백출이 4.45%, 감초 4.23%, 인삼 3.21%, 복령이 0.05%로 가장 적은 양을 가졌다. 조단백으로는 인삼이 11.50%, 감초 7.97%, 백출 5.80%, 복령이 0.78%이었다. 조지방은 백출이 4.66%, 감초 2.55%, 인삼 0.62%, 복령이 0.52%이었다. 탄수화물 함량은 복령이 88.29%로 가장 많았고, 감초 77.83%, 백출 76.03%, 인삼이 74.05%이었다.

Table 3. Proximate composition in raw materials of Sagoonja-tang unit(%)

Component	Sample			
	S1*	P2**	A3***	G4****
Moisture	10.62	10.36	9.06	7.42
Crude ash	3.21	0.05	4.45	4.23
Crude protein	11.50	0.78	5.80	7.97
Crude fat	0.62	0.52	4.66	2.55
Carbohydrate	74.05	88.29	76.03	77.83
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

S1* : *Panax ginseng C. A. MEY*, P2** : *Poria cocos (SCHW) WOLF*. A3*** : *Atractylodes macrocephala KOIDZ*, G4**** : *Glycyrrhiza uralensis FISCH*

2. 무기질 조성

사군자탕의 재료가 되는 한약재료의 무기질 조성은 Table 4와 같다.

Ca은 특히 높은 함량으로 나타나, 백출의 경우 1022.92 mg/100g으로 가장 높으며, 백출>감초>인삼>복령의 순으로 나타났고, P은 인삼에서 296.43 mg/100g으로 가장 높게 나타났으며, 전체적으로는 인삼>감초>백출>복령 순이다. Ca과 P은 서로 1:1이나 2:1의 비율인 경우 체내흡수율이 최대가 되는데 전체 조합된 사군자탕으로 보면 전체적으로 Ca의 함량이 P에 비해 2배가 조금 더 넘게 되어 있어 사군자탕이 신체를 구성하고 조직의 기능을 촉진시키며, 특히 골다공증예방에 좋은 효과를 가지리라 생각된다.

K은 인삼에서 844.04 mg/100g로 높은 양을 가지고 인삼>백출> 감초> 복령 순이며, Na은 감초에서 130.77 mg/100g로, 감초>인삼>백출>복령 순으로 나타났으나 전체적으로 그 함량이 적고 또한 Na과 K은 서로 길항작용이 이 재료들이 조합된 사군자탕을 먹거나 또는 첨가하여 식품을 만들 경우 식염의 과잉섭취경향이 있는 우리의 식생활에서 체내 균형을 유지시켜주고 고혈압, 신장병 등 Na 제한 식이에 좋은 효과를 얻으리라 생각된다(윤옥현 등 2002, 김성로 등 2002).

Mg은 감초에서 192.89 mg/100g로, 감초>인삼, 백출, 복령 순으로 나타났고, Fe은 감초에서 34.51 mg/100g로, 감초>백출>복령>인삼의 순으로 나타났다.

補氣劑로 주로 사용되는 사군자탕은 위장의 기능이 허약하여 빈혈의 경향이 있고 원기가 쇠약한 사람에게 응용되는 처방인데(黃度淵 1989), 사군자탕의 재료가 되는 한약재들의 미량 무기질인 Fe은 이런 빈혈에 효

Table 4. Mineral contents in raw materials of Sagoonja-tang unit(mg/100 g)

Component	Sample			
	S1*	P2**	A3***	G4****
Ca	240.24	7.06	1022.92	723.94
P	296.43	22.42	119.50	206.69
K	844.04	35.99	577.47	621.98
Mg	113.50	4.47	68.44	192.89
Na	90.40	22.35	35.81	130.77
Zn	2.48	0.52	6.76	2.56
Fe	5.91	6.59	16.74	34.51
Total	1593.00	99.40	1847.64	1913.34

S1* : *Panax ginseng C. A. MEY*, P2** : *Poria cocos (SCHW) WOLF*. A3*** : *Atractylodes macrocephala KOIDZ*, G4**** : *Glycyrrhiza uralensis FISCH*

과가 있어 특히 원기를 보충하는데 중요 역할을 가지리라 생각된다.

3. 재료의 pH

반죽에 사용하는 재료의 pH는 Table 5와 같다.

식빵에 사용되는 밀가루인 강력분은 pH 5.83, 한약재가루로 조합한 사군자탕 가루의 pH는 5.11, 인삼가루 pH 4.62, 복령가루 pH 4.62, 백출가루 pH 5.00, 감초가루의 pH는 5.70 이었다

식빵반죽이 발효되는 동안 빵의 효모 및 유산균 등이 구연산, 인산, 유산 등 유기산을 생성하여 pH가 낮아진다. 또한 반죽의 pH가 떨어지면 반죽의 신전성이 증가된다(Ryu AS 등 1993). 또한 글루텐의 숙성은 pH 5-6에서 일어나고 발효속도는 pH 4.5에서부터 pH 5까지 최대가 되는데 발효에 관계하는 효소의 활성이 가장 커지는 최적 pH이기 때문이다.

사군자탕을 구성하는 한약재의 경우 밀가루보다 낮은 pH값을 나타내어 Oh HK(2002)의 연구에서 사물탕을 첨가한 식빵 반죽의 pH가 낮은 것과 같은 결과를 가지리라 기대할 수 있고 또한 이는 발효시간을 단축시키는 데 도움을 주리라 기대할 수 있었다(Oh HK 2002).

Table. 5 The pH for raw materials of Sagoonja-tang

Samples	F1*	ST-F**	S1***	P2****	A3*****	G4******
pH	5.83	5.11	4.62	4.84	5.00	5.70

F1* : strong wheat flour,
ST-F** : Sagoonja-tang flour (*Panax ginseng C.A. MEY : Poria cocos WOLF : Atractylodes macrocephala KOIDZ : Glycyrrhiza uralensis FISCH* = 1:1:1:1)
S1*** : *Panax ginseng C. A. MEY*,
P2**** : *Poria cocos (SCHW) WOLF*:
A3***** : *Atractylodes macrocephala KOIDZ*,
G4****** : *Glycyrrhiza uralensis FISCH*

4. 반죽의 호화 특성

밀가루와 각 한약재 재료 6%를 첨가한 시료의 초기 호화온도는 control은 81.50℃, 사군자탕 가루를 섞은 시료는 76.60, 인삼 84.70, 복령 71.05, 백출은 83.85, 감초는 82.30℃로 나타났다. 사군자탕가루와 복령가루의 시료가 C에 비해 호화온도가 낮게 나와 일반적으로 재료의 첨가량이 있을 때 호화온도를 지연시킨다는 Shin GM(2002), Ryu AS 등(1993)의 내용과는 차이가 있었다. 또한 최고점도의 경우 C>3>1>2>5>4의 순으로 나타나 일반적으로 재료첨가가 최고 점도를 높인다는 내용과도 차이가 있어 사군자탕 가루 첨가로 인한 품질특성에서 별 다른 차이가 없고, 노화현상과도 별 차이가 나지 않으리라 생각된다(Shin GM 2002).

5. 제품의 품질 특성

1) 수분함량

제품의 품질특성 중 수분함량은 Table 7에서와 같이 BC는 42.5%로, 다른 한약재를 첨가한 시료들의 경우 수분함량이 약간씩 감소했으나 별다른 차이는 없었다.

제빵 제품의 수분 함량이 높을수록 조직이 부드럽고 촉촉하며 노화까지 지연시킨다는 보고에 나타난 것처럼 각 제품의 수분 함량을 높이는 것이 중요하겠으나 너무 많은 수분 함량은 미생물의 침입으로 오염 받기 쉽다(Chung HS 등 1999).

한약재의 첨가에 대한 적절한 물의 양을 구해 볼 때, 물론 발효 정도와 다른 재료와의 배합의 차이도 있겠으나 냉각 후 수분 함량이 40% 정도로 할 때 본 실험에서의 모든 식빵들의 전반적인 상태가 양호하다

Table. 6 RVA Analysis of the flour added with 6% of raw materials of Sagoonja-tang

Sample	Peak	Hold	Breakdown	Final Visc	Setback	Peak Time	Pasting Temp
	RVU	RVU	RVU	RVU	RVU	min	℃
C	2615	1822	793	3326	1504	6.1966	81.50
1	2382	1558	824	3003	1445	5.9330	76.60
2	2370	1621	749	3040	1419	6.0663	84.70
3	2570	1774	796	3257	1483	6.1330	71.05
4	2200	1451	749	2883	1432	5.9330	83.85
5	2298	1418	880	2812	1394	5.8663	82.30

C : strong wheat flourr, 1 : 6% Sagoonja-tang flour + 94% strong wheat flour
2 : 6% Panax ginseng C. A. Mey flour + 94% strong wheat flour, 3 : 6% Poria cocos Wolf flour + 94% strong wheat flour
4 : 6% Atractylodes macrocephala Koidz flour + 94% strong wheat flour,
5 : 6% Glycyrrhiza uralensis Fisch flour + 94% strong wheat flour

고 생각된다(김성곤 등 1999).

2) 물리적 특성

식빵 반죽의 부피, 발효시간, 굽기 손실은 Table 8, Fig. 2와 같다. 완제품의 크기는 또한 BC>B2>B3>B4>B1>B5 순이다.

반죽 20 g이 기준부피에 도달 할 때까지의 시간은 control의 경우 102분이 소요되었으나 한약재의 첨가군에서는 발효시간이 증가하였다. 이러한 결과는 직접적으로는 가스 발생량의 감소에 의한 영향으로 보여지는데, 한약재료의 첨가로 인한 글루텐 형성과도 관계가 있는 것으로 보여진다.

3) pH

사군자탕의 구성 재료를 첨가하여 만든 식빵의 반죽은 Table 9와 같이 control은 pH 6.47으로, 전체적으로는 한약재가루를 첨가한 제품들의 pH값이 낮은 것으로 나타났다. 이는 앞서 실험한 한약재 가루 자체의 pH값이 낮은 것이 제품의 결과에도 영향을 미치는 것이리라 생각된다.

1차발효가 끝난 후 pH는 반죽이 끝난 후와 비교할 때 pH의 감소가 확실히 있는 것으로 나타났다. 일반적으로 발효과정에서 생성되는 탄산가스나, 알콜, 산에 의하여 pH가 감소가 된 것으로 볼 수 있었다. Barber B 등(1992), Siljstrum M 등(1988)은 반죽의 pH 저하는 밀가루내 존재하는 α-amylase의 활성을 증가시켜 빵의 부피 및 제빵적성이 향상되고, 또한 빵의 노화를 지연시킨다고 했다(Barber B 등 1992, Siljstrum M 등 1988). 빵의 부피와 관계되는 글루텐의 숙성이 pH 5에서 6에서 일어난다고 할 때 본 실험에서 한약재첨가로 인한 pH저하가 글루텐의 숙성을 촉진하고 적당한 가스를 보유시켜 좋은 부피의 빵을 기대할 수 있을 것으로 본다(유광재 2003, Glinas P 등 1999). 이는 Oh HK(2002), Kim JS(2004), Park KS 등(2001)의 연구와 비슷한 경향을 보였다. 그러나 Kim YS 등(2002)의 연구에서는 연근가루 첨가량에 따라 pH값이 높은 값을 가져 다른 결과를 보였다(Kim JS 1998, Oh HK 2002, Kim JS 2004, Park KS 등 2001, Kim YS 등 2002).

4) 색도

색도는 Fig. 3, 4에 나타내었다.

ΔE(total color difference)값은 식빵에서 B3>B2>BC>B5>B1>B4의 순으로 나타났다.

식빵에서 밝기를 나타내는 명도(L)값은 한약재를 넣지 않은 BC값이 75.81일 때 복령가루를 넣은 B3가 80.75로 가장 밝은 색으로 나타났고, 인삼가루를 넣은 B2가 75.30으로 BC와 큰 차이를 보이지 않았다. 식빵 내부의 명도 값은 일반적으로 다른 연구에서 버섯분말, 동충하초, 다시마 식이 섬유, 김치 등 부재료의 첨가에 따라 명도의 값이 감소하는데 본 연구에서의 복

Table 7. Moisture contents of white pan breads containing powders of Sagoonja-tang (%)

Samples	BC*	B1**	B2***	B3****	B4*****	B5******
Moisture contents	42.5	42.3	41.4	42.0	42.6	41.5

BC : control
B1 : 6% Sagoonja-tang flour on the white pan bread
B2 : 6% *Panax ginseng C. A. MEY* flour on the white pan bread
B3 : 6% *Poria cocos Wolf* flour on the white pan bread
B4 : 6% *Atractylodes macrocephala KOIDZ* flour on the white pan bread
B5 : 6% *Glycyrrhiza uralensis FISCH* flour on the white pan bread

Table 8. Baking properties of white pan breads containing powders of Sagoonja-tang

Properties	Sample					
	BC	B1	B2	B3	B4	B5
Fermentation time(min.)	102	117	112	114	114	117
Loaf volume(ml)	2011	1622	1904	1877	1800	1619
Baking loss(%)	11	10.7	11	11	11	10.7

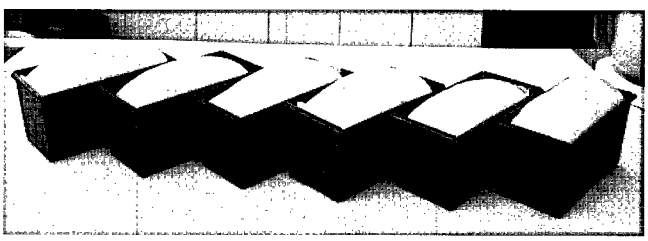

Fig. 2 After 2nd fermentation of white pan breads containing powders of Sagoonja-tang

Table 9 The pH for white pan bread doughs containing powders of Sagoonja-tang

Samples	BC	B1	B2	B3	B4	B5
Dough (pH)	6.47	6.15	6.15	6.15	6.08	6.16
Fermented dough (pH)	5.48	5.45	5.35	5.30	5.35	5.42

령가루 첨가식빵은 상반된 결과를 가졌다(Kim JS 2004, Lee MJ 2000, Jung MH와 Park SK 2002, Han KY 등 2002).

적색도(redness)를 나타내는 a값은 모두 음의 값을 가져 녹색에 가까운 값을 가졌다. 한약재를 넣은 것이 control에 비해 녹색치가 감소하여 눈꽃 동충하초, 녹차가루를 첨가한 연구에서의 적색도와 유사한 경향을 가졌다(Jung MH와 Park SK 2002).

황색도(b)값은 모두 양의 값을 가져 황색을 띠는 것을 알 수 있었다.

식빵에서는 한약재를 넣지 않은 BC의 값이 +14.67으로 가장 낮은 값을 가졌다. 감초가루를 첨가한 B5에서 가장 높은 +25.51의 값을 가져 황색을 가장 많이 띠는 것으로 나타났다. BC<B3<B2<B4<B1<B5 순으로 높은 값을 가졌다.

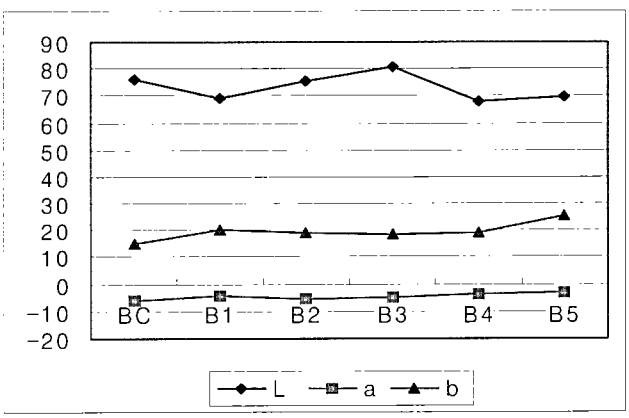

Fig. 3 Color difference of white pan breads containing powders of Sagoonja-tang

L : degree of lightness (white +100 ◁----▶ 0 black)

a : plus value indicates redness, and minus value greenness (red +60 ◁----▶ -60 green)

b : plus value indicates yellowness, and minus value blueness (yellow +60 ◁----▶ -60 blue)

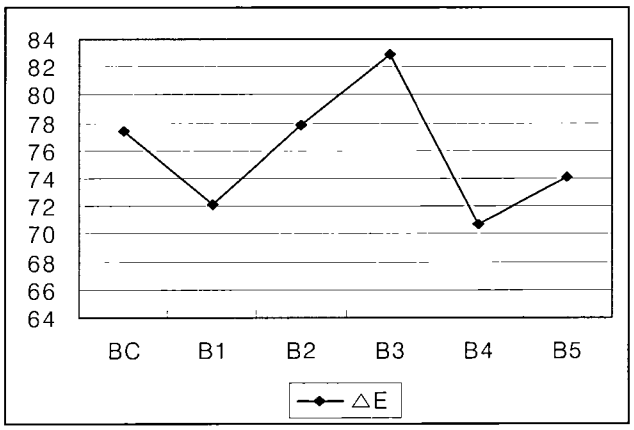

Fig. 4 Color difference(ΔE) of white pan breads containing powders of Sagoonja-tang

5) Texture

사군자탕재료를 첨가한 식빵의 texture는 Table 10에서 나타내었다.

견고성은 BC에 비해 B4, B5가 높았고, B2와 B3가 유의적으로 낮은 값을 나타내었는데 이는 관능검사 결과의 부드러움에서 B3가 가장 좋은 결과를 가진 것과 비슷한 결과를 보인다. 점착성, 씹힘성에서도 BC에 비해 B2와 B3가 유의적으로 낮은 값을 나타내었는데 높은 점수일수록 단단한 느낌을 가져 이는 관능검사의 촉촉함과 부드러움에서의 B2와 B3가 좋은 점수를 가진 결과와 비교시 내용이 일치함을 알 수 있었다. 탄력성과 응집성은 거의 모든 시료가 비슷한 값을 가졌다.

6) 관능검사

사군자탕의 재료를 이용한 식빵의 관능검사결과는

Table 10. Texture characteristics of white pan breads containing powders of Sagoonja-tang by Texture analyser

	BC	B1	B2	B3	B4	B5	F	P-value
	mean±s.d	mean±s.d	mean±s.d	mean±s.d	mean±s.d	mean±s.d		
Hardness	52.2±0.8^{b}	53.4±1.2^{b}	44.8±1.1^{a}	42.8±1.0^{a}	65.1±1.7^{d}	57.3±1.5^{c}	116.16	.000**
Gumminess	44.4±0.6^{c}	46.8±0.9^{d}	38.7±0.5^{b}	36.5±1.8^{a}	53.2±1.2^{f}	50.1±1.0^{e}	100.022	.000**
Chewiness	42.0±0.9^{c}	45.9±0.6^{d}	37.1±2.9E-02^{b}	34.7±1.1^{a}	51.2±0.9^{e}	47.4±1.8^{d}	103.747	.000**
Fracturability	2.2±0.2^{b}	3.6±0.4^{d}	1.0±6.4E-02^{a}	2.8±4.9E-02^{c}	1.3± 0.1^{a}	1.1±0.2^{a}	69.367	.000**
Springiness	0.8±9.2E-02	0.9±2.2E-02	0.9±4.6E-02	0.9±3.5E-02	0.9±1.3E-02	0.9±5.8E-02	1.308	.324
Cohesiveness	0.8±3.3E-02^{ab}	0.8±1.1E-02^{b}	0.8±1.1E-02^{b}	0.8±1.6E-02^{b}	0.8± 0.0^{a}	0.8±1.0E-02^{ab}	3.390	.039**
Adhesiveness	2.6±0.3^{c}	1.0±0.1^{a}	1.2±5.1E-02^{a}	2.3±0.29^{bc}	0.9± 6.2E-02^{a}	2.1±0.1^{b}	35.727	.000**

It was conducted by Post Hoc Ducan Test and One-way ANOVA Test
Subset for α=0.05

Table 11과 같다.

Color는 BC에서 가장 좋은 점수를 나타냈고 인삼, 복령가루를 첨가한 B2, B3와 비슷한 경향을 나타내었으며 백출가루를 첨가한 B4와 가장 유의적인 큰 차를 나타내었다.

Odor, Taste에서는 BC와 B3, B2가 비슷한 경향으로 좋은 점수를 나타내었는데 복령가루의 경우 맛과 향이 진하지 않아 BC와 비슷한 결과를 가지고, 인삼을 첨가한 B2의 경우는 평소 사람들이 한약재중 많이 접하고 또한 인삼의 맛과 향에 익숙해짐에 따라 좋은 점수를 가진 것이라 생각되었다.

Softness에서는 BC, B3가 가장 유의적으로 높은 점수를 가졌으며 백출과 감초가루를 첨가한 B4, B5와 유의적인 큰 차이를 보였다.

Sweetness에서는 B3가 가장 높은 점수를 보였으나 BC, B2, B5와 비슷한 경향을 나타내었다.

전체적인 기호도(overall acceptability)는 아무것도 넣지 않은 BC에서 가장 높은 점수를 가졌으나 복령가루를 첨가한 B3와 비슷한 결과를 가졌으며 BC>B3>B2>B1 · B5>B4 순으로 기호도를 나타내었다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 한약재를 이용한 제빵 제품의 특성을 연구하고자 보기제(補氣劑)로 사용하는 사군자탕의 구성재료인 인삼 · 백출 · 감초 · 백복령 가루들과 이 4가지를 혼합한 사군자탕가루를 식빵에 각각 첨가하여 제조한 후 물성을 평가하였다.

결과는 다음과 같다.

사군자탕의 재료가 되는 한약재의 일반성분 중 수분함량은 인삼 10.62%, 복령 10.36%, 백출 9.06%, 감초는 7.42%이고, 조회분은 백출 4.45%, 감초 4.23%, 인삼 3.21%, 복령이 0.05%이었다. 조단백은 인삼 11.50%, 감초 7.97%, 백출 5.80%, 복령이 0.78%이고, 조지방은 백출이 4.66%, 감초 2.55%, 인삼 0.62%, 복령이 0.52%이었다. 탄수화물함량은 복령이 88.29%로 가장 많았고, 감초77.83%, 백출 76.03%, 인삼이 74.05%이었다. 무기질 함량은 Ca과 K함량이 모든 한약재에서 높게 나타났고, Ca은 백출>감초>인삼>복령, K은 인삼> 백출> 감초> 복령 순으로 높게 나타났다. 반죽에 사용하는 재료의 pH는 강력분 pH 5.83, 사군자탕 가루 pH 5.11, 인삼 pH 4.62, 복령 pH 4.62, 백출 pH 5.00, 감초 pH 5.70 이었다.

반죽의 호화도에서 초기호화온도는 대조군이 81.50으로, 인삼가루 6% 첨가>백출가루 6% 첨가>감초가루 6% 첨가>대조군>사군자탕 가루 6% 첨가>복령가루 6% 첨가 반죽 순으로 호화온도가 낮아졌다.

식빵의 품질특성 중 수분함량은 BC 42.5%로 다른 한약재를 시료들의 경우 수분함량이 약간씩 감소했으나 별다른 차이는 없었다. 식빵의 부피는 한약재를 첨가시 조금씩 줄었고 크기 차이는 BC>B2>B3>B4>B1>B5순이다. 색도측정에서 명도는 B3>BC>B2>B5>B1>B4 순으로 백출가루를 넣은 제품에서 가장 낮은 값을 나타내었다. 적색도는 모두 음의 값을 가져 녹색에 가까운 값을 가졌다. 황색도는 모두 양의 값을 가져 황색을 띠는 것을 알 수 있었으며 BC<B3<B2<B4<B1<B5 순으로 높은 값을 가졌다. 식빵의 조직특성은 견고성은 BC에 비해 B4, B5가 높았고, B2와 B3가 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며, 점착성, 씹힘성에서도 BC에 비해 B2, B3가 유의적으로 낮은 값을 나타내었다.

Table 11. Sensory scores for sensory attributes of white pan breads containing powders of Sagoonja-tang

	BC	B1	B2	B3	B4	B5	F	P-value
COLOR	4.40±0.55^{ce}	3.00±0.71^{bc}	3.80±0.45^{de}	3.60±0.55^{cd}	2.20±0.45^{a}	2.80±0.45^{ab}	10.941	.000
ODOR	3.60±0.89^{b}	3.00±0.71^{ab}	3.40±0.55^{b}	3.60±0.55^{b}	2.20±0.45^{a}	2.40±0.55^{a}	4.683	.004
TASTE	4.00±0.71^{c}	3.00±0.71^{b}	4.00±0.71^{c}	4.00±0.71^{c}	1.60±0.55^{a}	2.20±0.45^{ab}	13.184	.000
SOFTNESS	4.20±0.84^{b}	3.00±0.71^{a}	3.80±0.45^{b}	4.20±0.45^{b}	2.40±0.55^{a}	2.20±0.45^{a}	11.371	.000
CHEWINESS	3.20±0.45	3.00±0.71	3.60±0.55	3.60±0.55	3.20±0.45	3.20±0.45	1.059	.407
SWEETNESS	3.20±0.45^{b}	2.80±0.45^{ab}	3.20±0.45^{b}	3.40±0.55^{b}	2.20±0.45^{a}	3.20±0.45^{b}	4.431	.005
MOISTNESS	3.20±0.45^{ab}	3.20±0.45^{ab}	3.40±0.55^{b}	3.40±0.55^{b}	2.60±0.55^{a}	2.80±0.45^{ab}	2.160	.093
OVERALL ACCEPTABILITY	4.20±0.45^{c}	3.00±0.71^{ab}	3.80±0.45^{bc}	4.00±0.71^{c}	2.20±0.84^{a}	3.00±0.71^{ab}	6.723	.000

One-way ANOVA, Post Hoc Duncan Test

탄력성과 응집성은 거의 모든 시료가 비슷한 값을 가졌다. 관능검사에서는 전체적인 기호도는 BC에서 가장 높은 점수를 가졌으나 복령가루를 첨가한 B3와 비슷한 결과를 가졌으며 BC>B3>B2>B1,B5>B4 순으로 기호도를 나타내었다.

본 연구 결과에서는 여러 약리 작용을 가지고 있는 사군자탕의 재료를 사용해 식빵을 제조시 품질에는 큰 변화를 주지 않으면서, 특히 기호도도 높은 것으로 나타나 기능성 제품으로 개발 가능성이 있다고 판단된다.

참고문헌

김성곤, 조남지, 김영호. 1999. 제과제빵과학. (주)비앤씨월드

김성로, 김미라, 남혜영, 이양순. 2002 기초영양학. 삼광출판사. pp115-131

김완희, 최달영. 1985. 장부변증론치. 서울. 성보사. pp50-62

남경 중의 학원. 1974. 중의방제학. 홍콩. 상해과학기술출판사. pp155,162,166,195

박상봉. 1990. 건강빵류의 품질개선. 월간제과제빵. 8:34-39

박상봉. 1990. 건강빵류의 품질개선. 월간제과제빵. pp8:34-39

식품공전. 1991. 한국식품공업회. pp 128-136

신효선. 1987. 식품분석(이론과 실험) 신광 출판사. pp69-87

안문생. 2003. 藥膳記. 한국약선연구원. pp124-125

엽천사. 1982. 임증지남의안. 홍콩. 상무인서관. p188

월간 제과제빵사. 2000. 빵, 과자 백과사전. (주)비앤씨월드. p111

유광재. 2003. 냉동제과제빵. 효일문화사. pp130, 131

윤옥현외 5인 공저. 2002. 최신조리원리. 도서출판 효일. p109

이민정. 2000. 버섯분말의 첨가가 빵의 반죽 특성 및 제품의 품질에 미치는 영향. 세종대학원 대학원 박사학위논문

이영춘, 김광옥. 1993. 식품의 관능검사. 학연사

정성원. 1996. Window용 SPSS. 고려정보산업주식회사

정연강, 백홍근. 1991. 기능화시대를 맞는 식품산업. 신한종합연구소. 서울. p7

주현규, 조광형, 박충균, 조규성, 채규수, 마상조. 1992. 식품분석법. 유림출판사. pp151, 195, 169-220, 273, 278

陳師文. 1924. 太平惠民和劑局方. 上海校經山局成記發行. p115

黃度淵. 1989. 万藥合編. 서울. 南山堂. pp166, 195, 199

기노시다 시게타로. 2002. 건강을 위한 韓方藥처방과 조제법. 도서출판 북피아.

AOAC. 1995. Official methods of analysis 16th ed, Association of official Amalytical chemista, Washington D.C., p70

Barber, B, Ortola, C, Barber, S and Fernandez, F. 1992. Storage of packaged white bread. III. Effects of sour dough and addition of acids on bread characteristics. Z. Lebenzm Unters Forsch. 194:442-449

Bourne, MC. 1978. Texture profile analysis, Food Technol. 32(7), 62-66, 72

Choi OJ, Jung HS, Ko MS, Kim YD, Kang SK, Lee HC. 1999. 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

Choi YJ. 1995. Effects of licorice(Glycyrrhiza uralensis Fisch) extract on rheological properties of wheat flour and bread quality. Master's thesis. Kun-Kuk University.

Chun Yung Lee, Sung Kon Kim and PE Marston. 1979. Rheological and Baking Studies of Rice - Wheat Flour Blends. KOREAN J. FOOD SCI. THECNOL. 11(2): 99-104

Chung HS, Noh KH, Go MK, Song YS. 1999. Effect of Leek(Allium tuberosum) Powder on Physicochemical and Sensory Characteristics of Breads. J.Korean SOC. Food Sci. Nutr. 28(1):113-117

Civille, CV, Szczesniak, AS. 1973. Cuidliness to training a texture profile panel. J. Texture Studies. 4:204

Glinas, p., mckinnon C.M and Pelletier, M. 1999. Sourdough-type bread from waste bread crumb. Food microbiology. 16:37-43

Han KY, Choi MS, Ahn CK, Youn MJ, Song TH. 2002. Soboru bread enriched with dietary fibers extracted from Kombu. KOREAN J. SOC. FOOD SCI. 18(6):619-624

Kim JS. 2002. Quality Characteristics of Hamburger Bread Prepared by the Addition of Kimchi Homogenate. J.East Asian Soc. Dietary Life. 14(1):34-38

Kim SH, Oh H, Lee SE, Jo SK, Byun MW. 1998. Effect of Si - Wu - Tang and Si - Jun - Zi - Tang on the Survival of Jejunal Crypt Cells and Hematopoietic Cells in Irradiated Mice. KOREAN J. FOOD SCI. THECNOL. 30(4):888-894

Kim SI, Kim KJ, Jung HO, Han YS. 1998. Effect of Mugwort on the Extention of Shelf - Life of Bread and Rice Cake. KOREAN J. SOC. FOOD SCI. 14(1)106-113

Kim YS, Chun SS, Jung ST, Kim RY. 2002. Effects of Lotus Root Powder on the Quality of Dough. KOREAN J. SOC. FOOD SCI. 18(3):573-578

Oh HK. 2002. Study on the Characteristics of the Bread Added to Samultang. Master's thesis. Chonnam National University.

Park GS, An SH, Choi MA. 2001. Quality Characteristics of Bread Added with Concentrations of Paecilomyces japonica Powder. J.East Asian Soc. Dietary Life. 11(2):112-120

Park SK, Jung MH. 2002. Comparison of Sensory and Mechanical Properties of Breads with Paecilomyces japonica and Cordyceps militaris powder by Storage Time and Temperature. KOREAN J. SOC. FOOD SCI. 18(3): 280-289

Pyler, EJ. 1988. Baking Science & Technoligy Vol II. Sosland publishing Company. p588

Ryu, AS, Neumann, PE and Walker, CE. 1993. Pasting of wheat flour extrudates containing conventional baking ingredients. J.Food Sci. 58 : 567

Shin GM. 2002. Studies on the physiological effects of plantain (plantago asiatica L.) and influence of its powder on the properties of the white pan bread. Doctorate thesis. Chosun University.

Siljestrom, M, Bjorck, I, Eliasson, AC, L onner, C, Nyman, M and Asp, NG. 1988. Effect of polysaccharides during baking and storage of bread. Cereal Chem. 65:1-8

Szczesniak, AS. 1966. Texture measurements, Food Technol. 20(50):55-58

Young Soo Kim, Tae Youl Ha, Sang Hyo Lee and Hyun Yu Lee. 1997. Properties of Dietary Fiber Extract from Rice Bran and Application in Bread - making. KOREAN J. FOOD SCI. THECNOL. 29(3):502-508

(2006년 5월 16일 접수, 2006년 8월 23일 채택)