

## 사군자탕(四君子湯) 재료를 첨가한 스폰지 케이크의 품질특성

남혜영<sup>†</sup>

대원대학교 호텔조리계열과

(2017년 11월 5일 접수: 2017년 12월 7일 수정: 2017년 12월 14일 채택)

### The Quality characteristics of sponge cake added with the ingredients of Sagoonja-Tang

Hae- Young Nam<sup>†</sup>

Department of Hotel Culinary Arts, Daewon University College

(Received November 5, 2017; Revised December 7, 2017; Accepted December 14, 2017)

**요약** : 본 연구에서는 사군자탕 구성 재료의 기능성을 연구하고자 사군자탕가루를 스폰지 케이크에 첨가하여 제조하였다. 케이크에 대한 한약재의 첨가량은 6%로 5개(S1(사군자탕가루), S2(인삼가루), S3(백복령가루), S4(백출가루), S5(감초가루))의 첨가군으로 구성하였다. 한약 재료의 첨가에 따라 완제품의 부피감소가 SC> S1>S3>S2>S4>S5 순으로 낮게 나타났다. 제품의 저장 중 미생물학적 품질 평가에서 생균수는 SC에서 가장 높게 나타났으며 SC는 저장 7일째에  $9 \times 10^7$  CFU/g로 가장 높다가 저장 10일째에는  $2.5 \times 10^6$  CFU/g 으로 감소하였다. 한약재가 들어간 다른 시료에서는 낮게 나타나 특히 S5의 경우 같은 7일째에  $1.2 \times 10^2$  CFU/g 으로 적게 나타났다.

제품의 조직특성은 견고성, 점착성, 씹힘성이 SC에 비해 다 높은 값을 가졌다. 항산화성을 측정된 결과 과산화기질 생성억제효과 크기는 스폰지 케이크에서 S5>S4>S3>S2>S1>SC의 순으로 나타나 한약 재료의 첨가군의 항산화효과가 나타났다. 관능검사에서는 전체적인 기호도는 SC에 비해 S3가 가장 유의적으로 높은 점수를 나타냈고, S3>SC,S2>S1>S5>S4순으로 전체적인 기호도를 나타내었다.

**주제어** : 스폰지 케이크, 사군자탕, 인삼, 감초, 백출

**Abstract** : This study was carried out to determine the functional works and basic ingredients of Sagoonja -Tang on sponge cake. The experimental groups consisted of 6% mixtures of five (Ed-confirm the number) kinds powders : S1 for Sagoonja-Tang powder, S2 for *Panax ginseng*, S3 for *Poria cocos*, Koidz, S4 for *Atractylodes macrocephala*, and S5 for *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.

The volume of sponge cake somewhat decreased after adding the ingredients, and the volume differences in order from highest to lowest, were control>S1>S3>S2>S4>S5. In the microbiological quality test, viable cell counts were high in control groups of sponge cake, and the numbers of viable cell for control sponge cake reached to  $9 \times 10^7$  CFU/g on the 7th day of storage, and

<sup>†</sup>Corresponding author  
(E-mail: nam107@daewon.ac.kr)

decreased to  $2.5 \times 10^5$  CFU/g on the 10th day of storage. All sponge cakes added with ingredient's powder showed pretty low viable cell counts. Especially, the group S5 showed the lowest counts of  $1.2 \times 10^2$  CFU/g on the 7th day of storing.

In the texture analyses of sponge cake, All groups showed higher degree of hardness, gumminess and chewiness than SC.

The antioxidative activity of the Sagoonja-Tang's ingredients was measured. The POV value measured was S5>S4>S3>S2 >S1>control in order of highest to lowest.

In sensory test, the overall acceptability of sponge cake was from highest to lowest S3>SC-S2>S1>S5>S4.

*Keywords* : sponge cake, Sagoonja-Tang, Panax ginseng, Glycyrrhiza uralensis Fisch, Atractylodes macrocephala

## 1. 서론

최근 건강 지향적인 식품개발이 활발히 이루어지고 기호식품에 있어서도 건강유지를 위한 기능성 제품이 상품화되면서 약재를 이용한 제과 제빵 제품에 대한 연구가 많이 시도되고 있는데, 감잎·신선초가루·감초·사물탕·질경이·동충하초 등을 넣어 약재를 이용한 제과 제빵 제품들에 대한 연구들이 진행되고 있다(Bae JH 2000, 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 빈혈 기미가 보이고 안색이 창백하며 언어에 힘이 없고 수족이 나른하며 맥에 힘이 없는 다섯 증상에 인삼, 백출, 복령, 감초를 기본으로 하는 처방이다. 보기제(補氣劑)로 사용되며 군자중화(君子中和)의 덕을 닮았다고 해서 사군자탕이라 부른다(陳師文 1924, 黃度淵 1989).

스폰지 케이크는 발효를 시키지 않는 제과제품으로 유지나 계란, 당의 배합 비율이 높기 때문에 제빵 제품들에 비해 노화현상이 늦게 오는 편이라 비교적 저장성이 좋은 편이다. 기능성을 부여한 제품에 대한 선호가 급증하고 또한 빵과 케이크에도 그런 추세로 소비가 되고 있고 최근엔 보약계통의 한약재들이 제과제빵제품에 많이 이용되고 있는데 본 연구에서는 기능성을 가진 품질이 향상된 제품을 개발하고자 보기제(補氣劑)로 사용하는 사군자탕의 구성 재료인 인삼·백출·감초·백복령의 각 재료와 사군자탕 구성 가루를

스폰지 케이크에 첨가하여 품질특성으로 제품의 물리적 변화, pH변화, 색도, Texture을 조사하였다.

또한 저장기간 동안의 미생물 증식 상태를 측정하고, 항산화효과로 과산화 물기를 측정하여 제품의 변화 및 저장성을 비교하였고, 사군자탕 구성 재료들의 첨가가 스폰지 케이크에 미치는 효과들을 평가하였다.

## 2. 실험

### 2.1. 실험재료

본 실험에 사용한 백복령, 백출, 감초, 인삼(6년근 12편)은 한의사협회 한약유통공사에서 인정하는 건재상에서 건조시킨 후 분말화 된 것을 구입하였고, 사군자탕 처방은 萬藥合編에 수록된 것으로 Table 1과 같이 사용하였다(陳師文 1924, 黃度淵 1989).

박력분, 밀가루(시판 1등급, 제일제당), 설탕(제일제당 정백당), 계란(풀무원), 식용유는 콩기름(제일제당), 소금(우신염업)을 사용하였다.

#### 2.1.1 스폰지 케이크의 제조

스폰지케이크의 한약재의 제조 원료 배합은 예비실험과 관능검사결과로 볼때 케이크에 대한 한약재의 첨가량은 6%정도가 적합한 것으로 판단되어서 Table 2와 같은 원료배합으로 스폰지케이크를 제조하여 실험에 사용하였다.

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

korean name	scientific name	one dosage(g)
ginseng	<i>Panax ginseng C. A. Mey</i>	4
Poria cocos Wolf	<i>Poria cocos (Schw) Wolf</i>	4
white atractylis	<i>Atractylodes macrocephala Koidz</i>	4
licorice	<i>Glycyrrhiza uralensis Fisch</i>	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)

Table 2. Formulars for sponge cake containing raw materials of Sagoonja-tang (% of Flour basis)

Ingredients	Samples					
	SC	S1	S2	S3	S4	S5
cake 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
whole egg	150	150	150	150	150	150
salt	1	1	1	1	1	1
granule sugar	120	120	120	120	120	120
soybean oil	20	20	20	20	20	20

\*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*

SC : sponge cake control, S1 : 6% Sagoonja-tang flour sponge cake

S2 : 6% *Panax ginseng C. A. Mey* flour sponge cake,

S3 : 6% *Poria cocos Wolf* flour sponge cake

S4 : 6% *Atractylodes macrocephala Koidz* flour sponge cake

S5 : 6% *Glycyrrhiza uralensis Fisch* flour sponge cake

스폰지 케이크의 제조는 공립법으로 하였다.

계란에 소금과 설탕을 넣어 전기 믹서(Kitchen Aid Inc. Michigan U.S.A., model : K555)의 2단으로 20초간 저어주고 6단으로 6분간 휘핑하고, 다시 4단에서 1분간 휘핑하였다. 전원을 끄고 미리 체친 밀가루와 각 비율의 한약재가루를 고루 섞고, 식용유를 넣어 고르게 섞어 반죽을 하였다.

그리고 원형 케이크 3호팬 2개에 400g씩 팬닝

하여 미리 180℃로 예열시킨 전기오븐(Daemyung industry, KOREA)에서 25분간 구웠다.

### 2.1.2 스펀지 케이크의 저장

제품들은 실온에서 90분간 냉각시키고 랩으로 싸서 실온(20±3℃)에서 6시간보관 후 색도, texture, 관능검사 등에 사용하였고, 실온에 저장하면서 미생물 및 항산화 효과 등 실험에 사용하였다.

## 2.2. 실험방법

### 2.2.1. 수분함량

스폰지 케이크들을 제조한 후 90분 냉각시켜 Polyethylene vinyl bag에 넣어 공기가 유통되지 않게 6시간동안 실온 보관 후 Sample 5 g을 상압 가열건조법으로 105°C (ISUZU Model AT-S13, JAPAN)에서 수분 함량을 측정하였다. (주현규 등 1990).

### 2.2.2. 케이크 반죽의 비중 측정

팬닝 직전의 각 스폰지 케이크의 반죽의 비중을 다음과 같은 방법에 의해 구하였다.

$$* \text{비중} = \frac{\text{같은 부피의 반죽 무게}}{\text{같은 부피의 물 무게}}$$

### 2.2.3. pH

스폰지 케이크는 굽기 전 반죽의 pH를 측정하였고, 제품의 껍질과 밀면의 각 1.5 cm씩은 제외하고 중심부 5g에 증류수 50ml를 가하여 10분간 진탕하고 원심 분리하여 얻은 상등액을 pH meter (Orion, model 320, JAPAN)를 이용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

### 2.2.4. 색도

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

### 2.2.5. Texture 측정

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 mm인 알루미늄 원통형 Probe를 사용하였다. 시료 처리방법은 가로, 세로 20 mm, 두께 20 mm로 잘라 견고성, 탄력성, 응집성, 점착성, 씹힘성을 구하였다.

### 2.2.6. 제품의 저장 중 미생물학적 품질 평가

사군자탕 재료를 첨가한 스폰지 케이크들을 20±3°C에 저장 보관하면서 제조일로부터 3, 7, 10일째까지의 생균수와 효모균수를 측정하였다.

#### (1) 생균수

생균수 측정은 각 제품들을 껍질과 밀면의 각

1.5 cm씩은 제외하고 중심부 50 g을 취해 blender cup에 옮겨 15,000rpm에서 2분간 균질화하고 이것을 0.1% peptone water를 사용하여 10배 단계로 희석하여 적당한 3단을 선택해 평판도말하여 30°C에서 48시간 배양하였다. 생균수 측정을 위한 배지로 nutrient agar (Difco Lab.)를 사용하였다.

#### (2) 효모

효모균 측정은 각 제품들을 껍질과 밀면의 각 1.5 cm씩은 제외하고 중심부 50 g을 취해 blender cup에 옮겨 15,000rpm에서 2분간 균질화하고 이것을 0.1% peptone water를 사용하여 10배 단계로 희석하여 적당한 3단을 선택해 평판도말하여 25°C에서 72시간 배양 후 계수하였다. 배지로 potato dextrose agar (Difco Lab.)를 사용하였다.

### 2.2.7. 과산화물가 측정

시료 5 g을 달아 초산: 클로로포름 (3:2, v/v) 25 ml에 필요하면 약간 가온하여 녹이고 사용시에 만든 포화요오드칼륨용액 1 ml를 가볍게 흔들어 섞은다음 어두운 곳에 10분간 방치하고 물 30 ml를 가하여 세계 흔들어 혼화하고 전분시액 1 ml를 지시약으로 하여 0.01N 티오 황산나트륨용액으로 적정한다. 따로 공시험을 하여 보정한다. 이때 POV는 meq/kg oil로 표시하였다.

### 2.2.8. 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.

### 2.2.9. 통계처리방법

관능검사 및 기계적 검사의 물성분석결과는 ANOVA를 이용하여 P<0.05수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료간의 유의적

인 차이를 검증하였다. 모든 자료는 SPSS (Statistics Package for the Social Science) 통계프로그램을 이용하여 통계처리 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 수분함량

제품의 품질특성 중 수분함량은 Table 3에서와 같이 SC는 33.55%로, 다른 한약재를 첨가한 시료들의 경우 수분함량이 약간씩 감소했으나 별다른 차이는 없었다.

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

일반적인 케이크나 화이트 레이어 케이크를 24%로 한 것에 비교해 볼 때, 본 실험에서의 스폰지 케이크의 수분함량은 그 중간정도의 값을 가졌으며 또한 이의 연구(Lee KA 1997)에서의 32% 정도와 많은 차이를 가지지 않았다.

#### 3.2. 물리적 특성

케이크 반죽의 비중, 부피, 굽기 손실은 Table 4와 같다. 케이크 반죽의 비중은 굽고 난 후의 부피와 많은 관련이 있으며 비중 값은 높을수록 반죽의 기포 함유 정도는 적어지므로 완제품의 부피감소의 원인이 되는데 일반적인 스폰지 케이크의 비중은 0.45에서  $0.50 \pm 0.05$  정도이다(Oh 등 2002). 한약 재료의 첨가에 따라 비중값이 조금 높은 값을 보인 것은 무기질이나 섬유소가 밀가루 대체 사용시 빵이나 케이크의 부피가 줄고 조직이 거칠어진다는(JPomeranz Y 등 1997)보고와 관계가 있으며 황의 실험(Hwang 등, 1999)에서 계란 150% 사용시 비중이 0.45일 때 최대의 부피값을 얻었으며 최저의 경도치를 나타내었다고 한 것에 비교시 본 실험에서는 Control이 비중 0.46에서 0.5의 비중값은 비교적 좋은 편이라 생각된다. 비중값과 비교하여 완제품의 크기는 또한 SC > S1 > S3 > S2 > S4 > S5 순이다. 굽기 손실은 한약재의 사용으로 줄어들어 이는 한약재가 밀가루보다는 수분 흡유력이 크기 때문이라고 생각된다.

#### 3.3. pH

스폰지 케이크의 반죽은 Table 5와 같고, 제품의 저장 중 pH의 변화는 Fig. 1과 같다.

Table 3. Moisture contents of sponge cakes containing raw material powders of Sagoonja-tang(%)

Samples	SC	S1	S2	S3	S4	S5
Moisture contents	33.5	30.6	33.9	32.9	33.2	33.8

Table 4. Baking properties of sponge cakes containing raw material powders of Sagoonja-tang

Properties	Sample					
	SC	S1	S2	S3	S4	S5
Specific gravity (g/g)	0.46	0.46	0.47	0.48	0.50	0.50
Cake volume (ml)	1199	1149	1090	1125	1022	1019
Baking loss (%)	12	11.5	11.5	11.5	11	11

Table 5. The pH for sponge cake doughs containing raw material powders of Sagoonja-tang

Samples	SC	S1	S2	S3	S4	S5
pH	7.38	7.55	7.43	7.68	7.50	7.40

인삼과 감초를 첨가한 반죽의 pH값이 7.43과 7.40값으로 다른 반죽들에 비해 조금 낮았으나 큰 차이는 없었고, Kim YS 등(2002)의 연구에서와 같이 전체적으로 반죽보다 제품의 pH값이 높아진 것을 알 수 있었다. 저장 7일, 저장 10일까지 pH의 감소가 있었다.

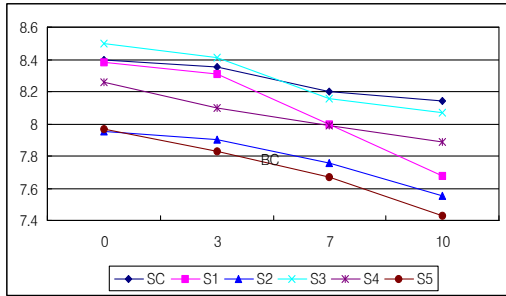


Fig. 1. The pH changes of sponge cakes containing raw materials of Sagoonja-tang depending on storage period

3.4. 색도

색도는 Fig. 2, 3에 나타내었다.  $\Delta E$ (total color difference)값은  $\Delta E$  값이 SC>S2>S5>S3>S1>S4의 순으로 나타났다. 밝기를 나타내는 명도(L)값은 control인 SC가 82.13으로 가장 높은 값을 나타냈고, 인삼가루를 넣은 S2가 80.99값을 가졌다. 육안으로 보기에 SC와 S2,S3가 큰 차이를 나타내지 않은 것으로 보였고, SC>S2>S5>S3>S1>S4순으로 백출가루를 첨가한 스펀지 케이크에서 가장 낮은 값을 나타내어 다른 연구에서 버섯분말, 동충 하초, 다시마 식이 섬유, 김치 등 부재료의 첨가에 따라 명도의 값이 감소하는 것과 같은 유사한 결과를 보였다(Kim JS 2002, 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.

감초가루를 넣은 S5가 +39.69의 값으로 가장 황색을 많이 띠고 있는 것으로 나타났고, 백출가루를 첨가한 S4가 +32.59로 가장 낮은 값을 가

지며, 사군자탕가루를 첨가한 S1의 경우 +36.97으로 다른 시료에 비해 조금 낮은 값을 가졌다. 나머지 시료들의 값은 서로 큰 차이가 나지 않았다. S4 <S1 < S2 < S3 < SC <S5 순으로 높은 값을 가졌다. S5가 높은 값을 가지는 것은 감초약재의 색이 진한 황색을 가지기 때문이라고 생각된다.

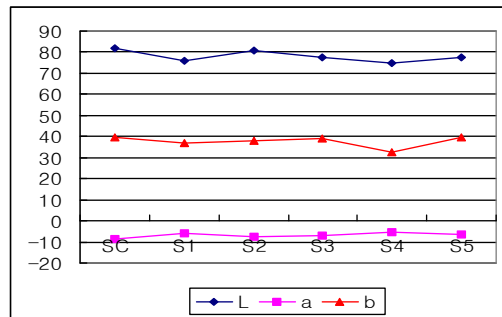


Fig. 2. Color difference of sponge cakes containing raw material powders of Sagoonja-tang

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)

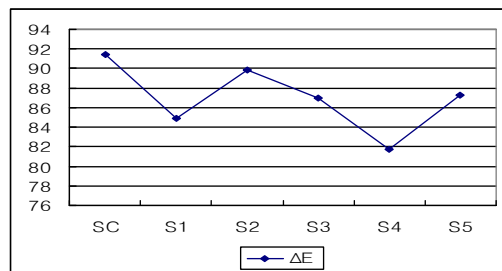


Fig. 3. Color difference(ΔE) of sponge cakes containing raw material powders of Sagoonja-tang.

3.5. Texture

스폰지 케이크의 texture는 Table 5에서 나타내었다.

견고성, 점착성, 씹힘성이 SC에 비해 다 높은

Table 5. Texture characteristics of sponge cakes containing powders of Sagoonja-tang by Texture analyser

	SC	S1	S2	S3	S4	S5	F	P-value
	mean $\pm$ s.d	mean $\pm$ s.d	mean $\pm$ s.d	mean $\pm$ s.d	mean $\pm$ s.d	mean $\pm$ s.d		
Hardness	144.5 $\pm$ 4.6 <sup>a</sup>	172.6 $\pm$ 1.7 <sup>c</sup>	156.8 $\pm$ 1.9 <sup>b</sup>	158.3 $\pm$ 0.6 <sup>b</sup>	178.2 $\pm$ 2.3 <sup>d</sup>	170.2 $\pm$ 0.9 <sup>c</sup>	79.75	.000**
Gumminess	123.3 $\pm$ 5.7 <sup>a</sup>	150.4 $\pm$ 0.6 <sup>c</sup>	132.2 $\pm$ 2.8 <sup>b</sup>	135.9 $\pm$ 4.2 <sup>b</sup>	145.2 $\pm$ 0.8 <sup>c</sup>	162.3 $\pm$ 1.8 <sup>d</sup>	54.550	.000**
Chewiness	114.0 $\pm$ 5.5 <sup>a</sup>	150.2 $\pm$ 1.9 <sup>d</sup>	131.8 $\pm$ 2.2 <sup>b</sup>	136.8 $\pm$ 6.3 <sup>bc</sup>	141.5 $\pm$ 1.3 <sup>c</sup>	156.2 $\pm$ 1.4 <sup>d</sup>	47.519	.000**
Fracturability	3.2 $\pm$ 0.0 <sup>c</sup>	2.0 $\pm$ 1.5E-02 <sup>b</sup>	4.3 $\pm$ 3.7E-02 <sup>e</sup>	1.1 $\pm$ 2.0E-02 <sup>a</sup>	1.0 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	3.7 $\pm$ 0.1 <sup>d</sup>	563.193	.000**
Springiness	0.9 $\pm$ 1.1E-02	0.8 $\pm$ 0.28	0.9 $\pm$ 1.9E-02	0.9 $\pm$ 7.6E-03	0.9 $\pm$ 9.0E-03	0.9 $\pm$ 1.2E-02	0.930	.495
Cohesiveness	0.8 $\pm$ 1.7E-02 <sup>c</sup>	0.7 $\pm$ 1.1E-02 <sup>ab</sup>	0.7 $\pm$ 0.0 <sup>a</sup>	0.7 $\pm$ 6.8E-03 <sup>b</sup>	0.7 $\pm$ 1.7E-02 <sup>a</sup>	0.8 $\pm$ 1.0E-02 <sup>c</sup>	16.855	.000**
Adhesiveness	0.8 $\pm$ 3.7E-02 <sup>a</sup>	1.0 $\pm$ 6.5E-02 <sup>ab</sup>	0.8 $\pm$ 2.6E-02 <sup>a</sup>	1.1 $\pm$ 0.1 <sup>bc</sup>	1.3 $\pm$ 0.2 <sup>c</sup>	1.3 $\pm$ 9.8E-02 <sup>c</sup>	12.179	.000**

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

Table 6. Changes of viable cell counts for depending on storage period of sponge cakes containing raw material powders of Sagoonja-tang (colony forming unit/g)

Sample	Storage period(days)			
	0	3	7	10
SC	8 $\times$ 10 <sup>2</sup>	1 $\times$ 10 <sup>4</sup>	9 $\times$ 10 <sup>7</sup>	2.5 $\times$ 10 <sup>6</sup>
S1	1 $\times$ 10 <sup>2</sup>	2 $\times$ 10 <sup>2</sup>	9.5 $\times$ 10 <sup>3</sup>	1.4 $\times$ 10 <sup>5</sup>
S2	1.2 $\times$ 10 <sup>2</sup>	5 $\times$ 10 <sup>2</sup>	3.7 $\times$ 10 <sup>3</sup>	2 $\times$ 10 <sup>3</sup>
S3	1 $\times$ 10 <sup>2</sup>	2 $\times$ 10 <sup>2</sup>	1.4 $\times$ 10 <sup>4</sup>	2 $\times$ 10 <sup>3</sup>
S4	1.1 $\times$ 10 <sup>2</sup>	1.6 $\times$ 10 <sup>2</sup>	2 $\times$ 10 <sup>2</sup>	1 $\times$ 10 <sup>3</sup>
S5	-	1 $\times$ 10 <sup>1</sup>	1.2 $\times$ 10 <sup>2</sup>	-

값을 가졌다. 부서짐 성은 S2가 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다. 응집성에서는 SC와 S5가 높은 값을 나타내었으나 다른 스펀지 케이크들과 비교해 큰 차이는 나지 않았다.

김 등(Kim EJ, Kim SM.1998)의 연구에서 밀가루 외 다른 가루를 첨가하면 첨가량이 많을수록 견고성, 응집성, 씹힘성, 감성 등이 증가하는데 본 연구 결과에서도 비슷한 일치를 보이며 한약 재료가 비중이나 수분함량에서 본 것같이 케이크의 내부조직을 단단하게 하고 발생된 기포의 팽창형성을 방해하기 때문이라고 생각된다.

### 3.6. 제품의 저장 중 미생물학적 품질 평가

#### (1) 생균수

제품의 저장 중 미생물학적 품질 평가에서 생균수는 Table 6과 같이 대조군인 SC에서 가장 높게 나타났다.

스폰지 케이크에는 설탕이나 유지의 양이 식빵에 비해 많이 들어가기 때문에 미생물의 번식을

억제되어 저장 기간이 연장된다. 특히 한약재가 들어간 제품들에서는 큰 차이로 생균수가 억제됨이 나타났다.

SC는 저장 7일째에 9 $\times$ 10<sup>7</sup> CFU/g로 가장 높다가 저장 10일째에는 2.5 $\times$ 10<sup>6</sup> CFU/g으로 감소하였다. 한약재가 들어간 다른 시료에서는 낮게 나타나 특히 S5의 경우 같은 7일째에 1.2 $\times$ 10<sup>2</sup> CFU/g으로 적게 나타났다. 다른 연구에서도 향신료, 축을 첨가 시 저장시간동안 식빵에서의 균수는 억제되었음이 나타났는데 한약재를 첨가시 저장 기간을 연장함에 효과가 있음을 알 수 있었다(Kim 등1998, Kim 등 2001) 스펀지 케이크에서는 감초나 백출이 스펀지의 저장기간을 연장하는데 가장 효과가 있었다.

#### (2) 효모

제품의 저장 중 효모의 생육 수는 Table 7과 같이 나타났다.

스폰지 케이크의 저장 기간을 10일로 잡아 효모수를 비교해 보았는데 Table 6에서의 생균수에

Table 7. The number of yeast cells in sponge cakes containing raw material powders of Sagoonja-tang depending on storage period (colony forming unit/g)

Sample	Storage period(days)			
	0	3	7	10
SC	$2 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$5 \times 10^3$	$7 \times 10^4$
S1	-	-	$1 \times 10^2$	$2 \times 10^2$
S2	-	-	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^2$
S3	-	-	$2 \times 10^2$	$8 \times 10^2$
S4	-	-	$4 \times 10^2$	$7 \times 10^2$
S5	-	-	$7 \times 10^1$	$1 \times 10^2$

Table 8. Antioxidative activity of sponge cakes containing raw materials of Sagoonja-tang

Samples	SC	S1	S2	S3	S4	S5
Peroxide value (meq/kg)	6.88	6.77	6.07	5.10	4.28	4.27

비해 훨씬 적은 수가 발견되었다. 특히 효모에 의한 발효취는 스펀지 케이크에서는 거의 나지 않았고 저장 3일째가 되어서도 대조군인 SC를 제외하고는 모든 군에서 효모의 생육이 생기지 않았다.

대조군인 SC에 비해 한약재가 들어간 시료들이 모두 낮은 효모수를 나타내었다.

### 3.7. 과산화물기 측정

천연 식물들에 대한 항산화 효과에 대해 천연 식물의 페놀계 화합물들이 수소공여작용에 따른 환원 활성에 의해 지질의 산화를 억제시키거나 지연시키는 것으로 알려져 있다. (Choi 등 1992)

제조 7일 후 스펀지 케이크에서는 Table 8과 같이 과산화기질 생성(POV) 억제효과의 크기가 S5>S4>S3>S2>S1>SC의 순으로 나타났고, 특히 감초, 백출의 경우 control보다 강한 항산화력을 가진 것으로 나타났다.

### 3.8. 관능검사

관능검사결과는 Fig. 4, 5, 6과 같다.

Color는 SC와 S3에서 가장 좋은 점수를 나타냈고 인삼가루를 첨가한 S2, 사군자탕가루를 첨가한 S1, 감초가루를 첨가한 S5, 백출가루를 첨가한 S4의 순으로 나타내었다.

Odor, Taste에서는 SC와 S3, S2가 비슷한 경향으로 좋은 점수를 나타내었는데 사군자탕 가루를 첨가한 S1의 경우에도 비슷한 결과를 나타내

었다. 복령가루의 경우 맛과 향이 진하지 않아 BC와 비슷한 결과를 가지고, 인삼을 첨가한 S2의 경우는 평소 사람들이 한약재중 많이 접하고 또한 인삼의 맛과 향에 익숙해짐에 따라 좋은 점수를 가진 것이라 생각되었다

Softness에서는 S3가 유의적이진 않지만 높은 점수를 가졌으며 S5가 가장 낮은 점수를 나타내었다.

Sweetness에서는 S2가 가장 높은 점수를 보였고 감초가루를 첨가한 S5가 S3와 함께 높은 점수를 나타내었다.

전체적인 기호도(overall acceptability)는 control인 SC에 비해 S3가 가장 유의적으로 높은 점수를 나타냈고, 또한 SC와 S2가 높은 점수를 가졌다. S3>SC>S2>S1>S5>S4 순으로 전체적인 기호도를 나타내었다.



Fig. 4. Color, Odor, Taste for sensory attributes of sponge cakes containing raw materials of Sagoonja-tang.



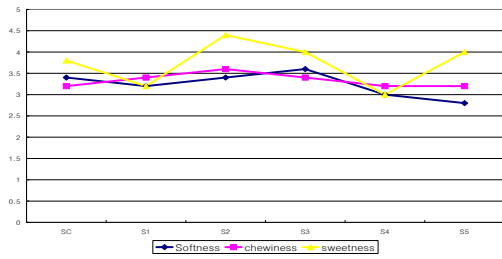


Fig. 5. Softness, Chewiness, Sweetness for sensory attributes of sponge cakes containing raw materials of Sagoonja-tang.

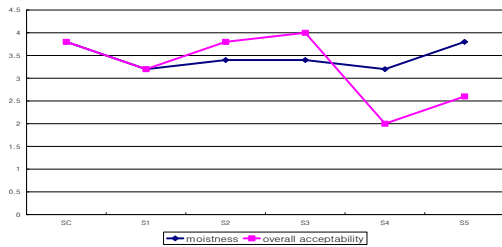


Fig. 6. Moistness, Overall acceptability for sensory attributes of sponge cakes containing raw materials of Sagoonja-tang.

#### 4. 결론

본 연구에서는 한약재를 이용한 제과 제빵 제품의 기능성을 연구하고자 보기제(補氣劑)로 사용하는 사군자탕의 구성재료인 인삼·백출·감초·백복령 가루들과 이 4가지를 혼합한 사군자탕가루를 스펀지 케이크에 첨가하여 제조하였다.

제품의 저장 중 미생물학적 품질 평가에서 생균수는 SC에서 가장 높게 나타났으며 SC는 저장 7일째에  $9 \times 10^7$  CFU/g로 가장 높다가 저장 10일째에는  $2.5 \times 10^6$  CFU/g으로 감소하였다. 한약재가 들어간 다른 시료에서는 낮게 나타나 특히 S5의 경우 같은 7일째에  $1.2 \times 10^2$  CFU/g으로 적게 나타났다. 효모의 경우 한약재가 들어간 시료들이 모두 control에 비해 낮은 수를 나타내었다. 제품의 품질특성 중 수분함량은 SC 33.55%로 다른 한약재를 시료 들의 경우 수분함량이 약간씩 감소했으나 별다른 차이는 없었다. 부피는 한약재를 첨가 시 조금씩 줄었고 크기 차이는 SC>S1>S3>

S2>S4>S5순이다. 제품의 저장중 pH의 변화는 저장 7일, 저장 10일까지 pH의 감소가 있었다. 색도측정에서 명도는 S2>S5>S3>S1>S4 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 S4 < S1 < S2 < S3 < SC < S5 순으로 높은 값을 가졌다. 제품의 조직특성은 견고성, 점착성, 씹힘성이 SC에 비해 다 높은 값을 가졌다. 항산화성을 측정 한 결과 과산화기질 생성억제효과의 크기는 스펀지 케이크에서 S5>S4>S3>S2>S1>SC의 순으로 나타나 한약 재료의 첨가군의 항산화효과가 나타났다. 관능검사에서는 전체적인 기호도는 SC에 비해 S3가 가장 유의적으로 높은 점수를 나타냈고, S3>SC, S2>S1>S5>S4 순으로 전체적인 기호도를 나타내었다.

본 연구 결과에서는 여러 약리 작용을 가지고 있는 사군자탕의 재료를 사용해 스펀지 케이크를 제조시 품질에는 큰 변화를 주지 않으면서, 특히 기호도도 높은 것으로 나타났다. 또한 저장성과 항산화성이 우수한 것으로 나타나 기능성 제품으로 개발 가능성이 있다고 판단된다.

#### References

1. J. H. Bae, "Development of health Bread with persimmon leaf powder", *Industry-university cooperation casebook*. Vol.2. pp. 85-103, (2000).
2. O. J. Choi, H. S. Jung, M. S. Ko, Y. D. Kim, S. K. Kang, H. C. Lee, "Variation of Retrogradation and Preference of Bread with Added Flour of Angelica keiskei Koidz during the Storage". *J.Korean SOC. Food Sci. Nutr.* Vol.28, No.1, pp. 126-131,(1999).
3. Y. J. Choi, "Effects of licorice(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch) extract on rheological properties of wheat flour and bread quality". Master's thesis. Kun-Kuk University,( 1995).
4. H. K. Oh, "Study on the Characteristics of the Bread Added to Samultang". Master's thesis. Chonnam National University,

- (2002).
5. G. M. Shin, 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, (2002).
  6. G. S. Park, S. H. An, M. A. Choi "Quality Characteristics of Bread Added with Concentrations of Paecilomyces japonica Powder". *J. East Asian Soc. Dietary Life*. Vol.11, No.2, pp112-120, (2001).
  7. S. M. Jin. Tae Pyeong Hae Min Wha Jae Guk Bang, pp. 115,(1924).
  8. D. Y. Hwang. 1989. Bang Yak Wha Pyeon. Seoul. Namsandang. pp166, 195,(1999).
  9. K. A. Lee, "Effect of Isolated Soy Protein on Sponge Cake Quality", *Korean Journal of Food and Cookery Science*, Vol.13, No.3, pp299, (1997).
  10. S. C. Oh, H. Y. Nam, J. S. Cho, "Quality Properties and Sensory Characteristics of Sponge Cakes as Affected by additions of Dioscorea japonica flour", *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 18(2): pp185-192, (2002).
  11. Y. Pomeranz, M. D. Shogren, "Finney K. F. and Bechtel D. B. : Fiber in breadmaking-effects on funtional properties", *Cereal Chem.*, Vol.54, No.25, (1977).
  12. Y. K. Hwang, S. Y. Kim, "Effects of the amount of egg and specific gravity on the quality of sponge cake", *Korean Journal of Food and Cookery Science*. Vol. 15, No.4, pp377-381,(1999).
  13. Y. S. Kim , S. S. Chun, S. T. Jung, R. Y. Kim, "Effects of Lotus Root Powder on the Quality of Dough". *KOREAN J. SOC. FOOD SCI*. Vol.18, No.3, pp 573-578, (2002).
  14. J. S. Kim, "Quality Characteristics of Hamburger Bread Prepared by the Addition of Kimchi Homogenate". *J. East Asian Soc. Dietary Life*. Vol.14, No.1, pp34-38,(2002).
  15. S. K Park, M. H. Jung, "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*. Vol.18, No.3, pp280-289,(2002).
  16. K. Y. Han, M. S. Choi, C. K. Ahn, M. J. Youn, T. H. Song, "Soboru bread enriched with dietary fibers extracted from Kombu". *KOREAN J. SOC. FOOD SCI*. Vol.18, No.6, pp619-624,(2002).
  17. E. J. Kim, S. M Kim, "Bread Properties Utilizing Extracts of Pine Needle according to Preparation Method", *Food science and biotechnology*, Vol.140, No.3, pp542-547, (1998).
  18. S. I. Kim, K. J. Kim, H. O. Jeong, Y. S. Han, "Effect of Mugwort on the Extention of Shelf-Life of Bread and Rice Cake". *Korean Journal of Food and Cookery Science*, Vol.14, No.1, pp106-113, (1998).
  19. M. R. Kim, G. S. Park, S. H. Ahn, K. H. Choi, C. S. Park, "Quality Changes of Breads with Spices Powder during Storage", *Korean Journal of Food and Cookery Science*, Vol.17, No.3, pp195, pp195- 203,(2001).
  20. W. Choi, D. H. Shin, Y. S.Jang, J. I. Shin, "Screening of Natural Antioxidant from Plant and Their Antioxidative Effect", *Food science and biotechnology*, Vol.24, No.2, pp142-148,(1992).