

## Properties of *Cheonggukjang* Tablet Prepared with Medicinal Herb Extracts

Jung-Suk Park<sup>1</sup> and Hwan-Sik Na<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Complementary & Alternative Medicine, Kwangju Womens University, Gwangju 506-713, Korea

<sup>2</sup>Food & Drug Analysis Division, Jeollanamdo Institute of Health and Environment, Gwangju 502-810, Korea

### 생약초(표고버섯, 더덕, 어성초) 추출물을 첨가한 청국장환의 특성

박정숙<sup>1</sup> · 나환식<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>광주여자대학교 대체의학과, <sup>2</sup>전라남도보건환경연구원 식품약품분석과

#### Abstract

*Cheonggukjang* tablet was prepared by addition of medicinal herb extracts (from *Lentinus edodes*, *Codonopsis lanceolata*, or *Houttuynia cordata* Thunb.) to improve its quality and functional properties. Lightness and yellowness (measured using Hunter's color values) were generally increased with increasing amount of medicinal herb extracts, whereas pH decreased. In proximate composition, the levels of crude protein, lipid and fiber levels of *Cheonggukjang* tablet decreased with increasing amount of added medicinal herb extracts, whereas moisture and crude ash were increased. The major amino acid of *Cheonggukjang* tablet were glutamic acid, aspartic acid, leucine and the principal fatty acids of *Cheonggukjang* tablet were linolenic acid, linoleic acid and palmitic acid, respectively. Hardness levels of *Cheonggukjang* tablet decreased with increasing amounts of added medicinal herb extracts. The *Cheonggukjang* tablet added with medicinal herb extracts increased both crude saponin and quercetin contents. Sensory score of *Cheonggukjang* tablet containing 20% (w/v) medicinal herb extracts were optimal in terms of both quality characteristics and sensory evaluation.

Key words : *Cheonggukjang* tablet, *Lentinus edodes*, *Codonopsis lanceolata*, *Houttuynia cordata* Thunb.

#### 서 론

청국장은 전통적으로 가정에서 제조되어 오던 것이 80년대 말부터는 산업성을 띠고 본격적으로 제품화되기 시작하였으며, 특히 전통 대두발효 식품류 중 가장 짧은 기일에 완성될 수 있으면서도 영양적으로 된장이나 고추장보다 단백질과 지방질 함량이 높은 특성을 지니고 있다(1,2). 청국장의 기능성으로는 영양기능, 감각기능 이외에도 여러 가지 생체조절기능을 나타내는 것으로 알려져 있다. 최근 많은 연구자들에 의해서 밝혀지고 있는 결과로서 청국장은 콩에서 기인된 이소플라본, 피틴산, 사포닌, 트립신 저해제, 토크페롤, 불포화지방산, 식이섬유, 올리고당 등의 각종 생리활성 물질과 항산화물질 및 혈전용해효소를 다량 함유하고 있기 때문에 기능성 식품으로서 그 중요성이 재조명되고 있다(3).

전통식품인 청국장 산업을 활성화시키기 위해서는 염분과 수분함량이 많아 유통기간이 짧아 시장성의 저하, 조리시 발생하는 특유한 불쾌취가 있어 소비확대에 제한요소가 되어 청국장의 제조법, 품질고급화, 대량생산을 위한 자동화 공정 확립, 포장과 위생성 향상 등의 상품성을 높이기 위한 노력이 이루어져야 하며 최근 건강에 대한 관심이 커지면서 기능성이 첨가된 청국장의 제조 및 용도의 다양화, 간편한 조리법, 휴대의 용이성 등을 통한 소비계층의 저변확대가 시급한 실정이다(4).

생약초는 과학적으로 입증할 수 있는 의학적 효능을 지녔으며 천연식품은 종종 식물의 단일성분이 아닌 복합적인 성분의 조화로 효능을 나타내기도 한다. 건강증진을 위해 과량의 생약초를 섭취하는 것은 효과적이지 못하지만, 생약초의 추출물과 농축은 약초의 특성을 변화시킬 수도 있다.

일반적으로 사용되는 생약초 중 어성초(*Houttuynia cordata* Thunb.)는 삼백초과에 속한 다년생 초본식물로 잎

\*Corresponding author. E-mail : hsn0103@korea.kr  
Phone : 82-62-360-5334, Fax : 82-62-360-5347

과 줄기의 즙액에서 ‘생선 비린내’와 비슷한 냄새가 나며, 항알레르기 효과(5), 항산화 활성 효과(6), 항미생물 활성 효과(7), 고지혈 억제 효과(8) 및 항 돌연변이 효과(9) 등에 관한 생리 활성이 보고되었으며, 더덕(*Codonopsis lanceolata*)은 초롱꽃과에 속하는 다년생 초본으로 triterpenoid계 사포닌과 당질 및 섬유질을 함유하고 있으며, 한방에서는 거담, 배농, 편도선염, 진해약 등에 사용되고 신농본초경에서는 감기, 기침, 천식, 거담제로서 유용하고 늑막염에 효과가 있다고 하였다(10,11). 또한 더덕은 혈청 지질의 감소 효과, 항산화 효과, 중성지질과 콜레스테롤 축적을 억제하는 효과 등 여러 가지 생리활성이 있는 것으로 보고되었다(12,13). 표고버섯은(*Lentinus edodes*) 주성분이 탄수화물이지만 조섬유가 다량 함유되어 있으며 각종 아미노산, 비타민, 무기질 등의 영양학적 가치와 혈압강하 물질인 eritadenine은 혈액내의 콜레스테롤을 감소시키며, 뇌 중심부에 작용하여 자율신경을 안정시켜 주는 색소성분 melanin 등이 함유되어 있다고 보고되어 건강기능 식품으로 평가받고 있다(14).

최근 청국장장의 건강기능성이 널리 알려짐에 따라 다양한 형태의 제품이 상품화 되고 있다. 그러나 소비자의 기호도를 높이기 위한 품질향상과 제품의 품질규격화 연구가 시급히 이루어져야 할 시점이다. 이에 본 연구에서는 영양 및 생체 조절 기능이 우수한 청국장장의 섭취를 증대시킬 수 있는 방안으로 각종 기능성 물질과 생리활성 성분을 함유하고 있다고 알려진 표고버섯, 더덕, 어성초 추출물을 동량으로 혼합하여 제조한 다음 전통발효식품인 청국장에 일정 비율(10%, 20% 및 30%)로 첨가하여 청국장환을 제조하여 제품의 이화학적, 영양학적 특성을 조사함으로써 상품화를 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

**재료 및 방법**

**재 료**

표고버섯 가루와 콩(서리태)은 장흥표고유통공사로부터 장홍산을 구입하여 사용하였으며, 더덕은 장홍산을 구입하여 잘 씻은 다음 세절하여 동결 건조하여 마쇄하고 100 mesh 이하의 분말로 제조하여 사용하였다. 어성초의 경우 장홍산을 구입하여 마쇄한 후 100 mesh 이하의 분말로 제조한 후 냉장고에 보관하면서 실험재료로 사용하였다.

**생약초 추출액 제조**

생약초(어성초, 더덕, 표고버섯)는 각 300 g씩을 취하여 증류수 5,000 mL를 가한 후 autoclave (80℃)에서 3시간 추출하였다. 추출한 액을 여과하고 rotary vacuum evaporator (EYELA, Tokyo Rikakikai Co LTD, Tokyo, Japan) 에서 최종 농도가 10% (w/w)가 되도록 농축하여 추출액을 제조하였

으며, 추출된 생약초(어성초, 더덕, 표고버섯)를 동량으로 혼합하여 추출액으로 하였다.

**생약초 추출액을 첨가한 청국장환의 제조**

원료 콩(서리태)을 3회 이상 씻고, 수침하여 상온에서 침지한 후 autoclave (121℃)를 이용하여 45분간 증자하였다. 이를 *Bacillus subtilis* (*Bacillus sp.* CHO 2113)를 접종하여 발효용기(42℃)에 담고 48시간 발효하여 청국장을 제조하였다. 발효가 완성된 청국장을 동결 건조하여 분쇄한 후 Table 1과 같이 다양한 수준의 생약초 추출액을 첨가하여 청국장환을 제조하였다 .

**Table 1. Mixing ratio of Cheonggukjang tablet and various levels of Saengyakcho extract**

	Control	Substitution levels of Saengyakcho extract <sup>1)</sup>		
		10%	20%	30%
Cheonggukjang powder	4,500	4,050	3,600	3,150
Saengyakcho extracts	0	450	900	1,350

(unit: g)

<sup>1)</sup>*Lentinus edodes* : *Codonopsis lanceolata* : *Houttuynia cordata* THUNB. = 1:1:1

**색도 및 pH 측정**

색도 측정은 분광측색계(Spectro colorimeter JS-555, Color Techno System Co, Tokyo, Japan)를 사용하여 Hunter 색차계의 3자극치인 L (lightness), a (redness), b (yellowness) 값으로 나타내었다. 측정은 10회 이상 반복 측정한 후 평균 값으로 나타내었으며, 사용한 표준백판은 L=98.26, a=0.00, b=-0.35이었다.

청국장환의 pH는 식품공전(15)의 시험법을 변형하여 청국장 1 g을 정확히 달아 증류수로 10배 희석한 후 pH meter (Accumet AR50, Fisher Scientific, Hampton, USA)로 측정하였다.

**일반성분**

생약초를 첨가하여 제조한 청국장환의 일반성분은 식품공전(15)과 AOAC법(16)에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 상압가열건조법, 회분은 건식회화법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백질은 Micro kjeldahl법, 조섬유는 Henneberg-Stohmann 법으로 정량하였다.

**구성 아미노산**

아미노산 분석(17)은 균질화된 청국장환 시료 0.2 g 정도를 정밀히 달아 각각 시험관에 취해 0.05% (W/V) 2-mercaptoethanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>SO)을 함유한 6 N HCl 15 mL를 가하여 110±1℃에서 24시간 가수분해한 후 여과하고, 여액을 감압·농축하여 염산을 제거하고 증류수로 2~3회 수세하여 감압 농축한다. 농축분을 sodium citrate buffer (pH

2.2)를 이용하여 일정양 정용하여 0.45 μm membrane filter 로 여과한 여액을 아미노산 전용 분석기 (LC-10 Avp, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 분석하였다.

**지방산**

지방의 추출은 Folch 등의 방법(18)에 의하여 추출 및 정제하였으며, AOAC 방법(16)에 따라서 14% BF<sub>3</sub>-methanol을 사용하여 지방산을 methyl ester화 시킨 다음 Gas Chromatography (GC/FID, Agilent Technologies, California, USA)로 분석하였다.

**경도, 조사포닌, 퀴세틴 분석**

청국장환의 물성 측정은 rheometer (CR-500DX, Sun Scientific Co Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 측정 조건은 시료 당 가로, 세로, 높이의 크기는 50×40×25 mm, sample type은 hexahedron이며, load cell ; 10 kg, table speed ; 120 mm/min, adaptor No. 5 (diameter), adaptor type ; round, mastication distance ; 15.0 mm이며 시료의 test type 은 mastication test로 실시하여 15회 반복 측정한 후 평균과 표준편차로 구하였다.

조사포닌 분석은 식품공전 시험법(15)에 준하여 다음과 같이 시험하였다. 먼저 균질화된 시료 1~2 g을 정밀히 달아 삼각플라스크에 넣고 물 60 mL에 녹여 분액깔때기에 옮기고 에테르 60 mL로 씻은 다음, 물층을 물 포화 부탄올 60 mL로 3회 추출하였다. 추출액을 모두 합하여 물 50 mL로 씻고, 물 포화 부탄올 층을 미리 항량으로 한 농축플라스크에 옮겨 감압 농축한 후 105℃에서 20분간 건조하고, 다시 데시케이터에서 30분간 식혀 무게를 달아 다음 식에 따라 조사포닌 양을 구하였다.

청국장환의 퀴세틴 분석은 균질화 된 시료 30 g을 취하고 여기에 methanol 400 mL를 넣어 48시간 추출한 후 이를 homogenizer를 이용하여 균질화하고 여과지(Whatman No 2)로 여과하였다. 여과하고 남은 잔사에 다시 MeOH 200 mL를 넣어 균질화하고 다시 한번 추출한 다음 여과한 후 추출용액으로 하였다. 추출물을 40℃ 이하에서 감압·농축하여 최종 시험용액으로 한 후 HPLC (Shimadzu, Kyoto, Japan)로 분석하였다.

$$\text{조사포닌(mg/g)} = \frac{A-B}{S}$$

A : 물포화 부탄올 층을 농축 건조한 후의 플라스크의 무게 (mg)

B : 항량으로 한 빈 플라스크의 무게 (mg)

S : 검체의 채취량 (g)

**관능검사**

관능검사는 대학생 중 선별하여 실험목적용 설명하고 각 특성치에 대하여 반복하여 훈련시킨 후 색(color), 향미

(flavor), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 평가하였다. 시료는 관능검사 시작 10분 전에 관능검사용 그릇에 담아 관능 검사원에게 평가하도록 제시하였고, 3회 반복 실시하였다.

**통계처리**

각 실험은 3회 반복하여 얻은 결과를 평균과 표준편차로 나타내었으며, 그 결과는 Statistical Analysis System (SAS) package로 통계처리 하였으며, 시료간의 유의검증은 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

**결과 및 고찰**

**생약초 추출물을 첨가한 청국장환의 pH 및 색도 변화**

생약초 추출물 첨가량을 달리하여 제조한 청국장환의 pH 및 색도 측정 결과는 Table 2와 같다. 제품별 pH는 무첨가 청국장환이 6.21±0.01, 생약초 추출물 10% 첨가 제품이 6.17±0.01, 20% 첨가 제품 6.16±0.01, 30% 첨가 제품이 6.12±0.01로 생약초 추출물 첨가가 pH를 약간 감소시키는 것으로 나타났다. Lee 등(19)은 시판 청국장 분말 제품의 pH를 측정한 결과, 5.62~6.11의 범위를 보였다고 하여 본 실험과 거의 유사한 결과를 보였으나, Shon 등(20)은 청국장의 pH가 발효시간에 따라 증가하다가 최종적으로 7.6~8.0 범위에서 나타난다고 보고하여, 본 실험 결과 대조구인 청국장의 pH가 조금 낮은 결과를 보였다.

명도를 나타내는 L값은 무첨가 제품이 40.13±0.99이었으며, 10% 첨가구가 40.81±0.72, 20% 첨가구가 41.44±1.29, 30% 첨가구의 경우 40.71±1.10으로 생약초 추출물 첨가량이 증가하면서 다소 증가하는 결과를 보였으나, 증가폭이 유의적인 수준은 아니었다. 적색도를 나타내는 a값은 무첨가 제품의 경우 6.14±0.24이었으며, 생약초 추출물을 첨가한 제품의 a값도 큰 차이를 보이지 않았다. 황색도를 나타내는 b값은 무첨가구가 17.63±0.95이고 생약초 첨가량이 증

**Table 2. pH and Hunter's color value of *Cheonggukjang* tablet containing different amounts of *Saengyakcho* extract**

	Control	Substitution levels of <i>Saengyakcho</i> extract <sup>1)</sup>		
		10%	20%	30%
pH	6.21±0.01 <sup>2)</sup>	6.17±0.01 <sup>b</sup>	6.16±0.01 <sup>b</sup>	6.12±0.01 <sup>c</sup>
L (whiteness)	40.13±0.99 <sup>a</sup>	40.81±0.72 <sup>a</sup>	41.44±1.29 <sup>ab</sup>	40.71±1.10 <sup>a</sup>
a (redness)	6.14±0.24 <sup>a</sup>	6.40±0.23 <sup>ab</sup>	6.21±0.26 <sup>a</sup>	6.48±0.25 <sup>ab</sup>
b (yellowness)	17.63±0.95 <sup>a</sup>	18.91±0.92 <sup>ab</sup>	19.44±0.76 <sup>b</sup>	19.44±0.99 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> *Lentinus edodes* : *Codonopsis lanceolata* : *Houttuynia cordata* T<sub>HUNB</sub> = 1:1:1

<sup>2)</sup> Values are mean±standard deviation of triplicate determinations

Means with same letter in a column are not significantly different at p <0.05 level

가할수록 유의적으로 증가한 결과를 보였으나, 20% 첨가 제품과 30% 첨가 제품의 b값은  $19.44 \pm 0.99$ 로 더 이상 증가하지 않았다. Youn (21)은 부재료를 달리하여 제조한 청국장 타블렛의 색도를 측정 한 결과 부재료에 따라 색도값이 달라졌으며 따라서 타블렛의 색상 조절이 가능하다고 보고하여, 첨가물에 따라 청국장환 고유의 색에 영향을 주는 것으로 판단된다.

#### 생약초 추출물을 첨가한 청국장환의 일반성분

생약초 추출물을 제조하여 첨가한 청국장환의 일반성분 분석결과는 Table 3과 같다. 건조된 제품으로 조단백질 함량이 가장 높았으며(39.07~37.42%), 조섬유(36.19~34.19%), 조지방(20.68~19.12%), 수분(6.52~6.92%), 회분(5.39~5.83%)순으로 나타났다. 생약초 추출물 첨가 수준이 높을수록 조단백질, 조섬유, 조지방 함량은 다소 감소하는 결과를 보였고, 수분과 회분 함량의 경우 증가하는 결과를 보였는데 변화폭이 크지는 않았다.

Table 3. Proximate compositions of *Cheonggukjang* tablet

	Control	Substitution levels of <i>Saengyakcho</i> extract <sup>1)</sup>		
		10%	20%	30%
Moisture	6.52±0.08 <sup>ab</sup>	6.62±0.07 <sup>a</sup>	6.77±0.08 <sup>ab</sup>	6.92±0.04 <sup>c</sup>
Crude protein <sup>3)</sup>	39.07±0.33 <sup>a</sup>	38.67±0.08 <sup>a</sup>	38.11±0.20 <sup>b</sup>	37.42±0.08 <sup>c</sup>
Crude lipid	20.68±0.37 <sup>a</sup>	20.47±0.17 <sup>a</sup>	20.17±0.52 <sup>ab</sup>	19.12±0.37 <sup>b</sup>
Ash	5.39±0.04 <sup>a</sup>	5.55±0.04 <sup>b</sup>	5.64±0.03 <sup>bc</sup>	5.83±0.03 <sup>d</sup>
Crude fiber	36.19±0.12 <sup>a</sup>	35.44±0.19 <sup>b</sup>	35.33±0.08 <sup>b</sup>	34.19±0.11 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>*Lentinus edodes* : *Codonopsis lanceolata* : *Houttuynia cordata* T<sub>HUNB.</sub> = 1:1:1

<sup>2)</sup>Values are mean±standard deviation of triplicate determinations

<sup>3)</sup>N × 6.25

Means with same letter in a column are not significantly different at p < 0.05 level

식품공전(15)의 청국장 규격기준 중 건조제품의 경우 수분 함량이 10.0% 이하로 규정되어 있고, 본 제품의 경우 생약초 추출물을 30%까지 첨가하더라도 모두 규격기준에 적합한 것으로 나타났다. Lee 등(19)은 시판 청국장 분말 제품의 일반성분을 분석한 결과, 수분 함량은 6.07~8.54%, 조단백질은 27.07~15.31%, 조지방은 20.19~24.75%, 조회분은 3.69~5.26% 이었으며, 시료 간 차이를 보이는 것은 청국장 제조에 사용된 원료 콩의 차이에서 기인된 것으로 추정한다고 보고하였다. 또한 청국장 발효 중 단백질은 peptide나 아미노산으로 분해되면서 양이 감소하는 결과를 보이거나(22), 본 실험의 생약초 첨가 청국장에서 단백질 함량이 감소하는 현상은 첨가한 생약초의 특성을 고려할 때 발효가 진행됨으로서 나타나는 현상보다는 부재료의 첨가에 따른 콩 단백질의 상대적인 감소에 의한 것으로 판단된다.

#### 청국장환의 아미노산

청국장환의 구성 아미노산 함량을 아미노산 자동분석기로 분석한 결과는 Table 4에 나타내었다. 아미노산의 경우 무첨가 제품이 19,258.40 mg/100 g에서 생약초 추출물을 첨가할수록 전반적으로 감소하는 경향을 보여 30% 첨가 제품의 경우 16,238.61 mg/100 g의 결과를 보였다. 이는 생약초 추출물을 첨가하는 경우 아미노산의 기본 조성에는 영향을 주지 않으며, 추출물의 첨가량에 따라 총 아미노산 함량은 감소하는 결과를 낳은 것으로 판단된다. 무첨가구 제품의 구성 아미노산 중 가장 많이 함유된 아미노산은 glutamic acid이었으며, glutamic acid > aspartic acid > leucine > arginine 순으로 나타났으며 이러한 결과는 추출물 첨가량에 따라 다소 변하는 것으로 나타났다.

Lee 등(23)은 대두에 각각 *B. natto*와 *B. subtilis*를 첨가하여 3일간 발효시킨 청국장의 유리아미노산 함량 중 glutamic acid가 가장 높았으며 leucine 순으로 보고하였으며, Kong 등(24)은 청국장 분말의 아미노산 조성이 glutamic acid > aspartic acid > leucine > arginine 순이라고 하여 본 연구 결과와 비슷하였으나 각각의 함량이나 전체 아미노산

Table 4. Total amino acid composition of *Cheonggukjang* tablet containing different amounts of *Saengyakcho* extract

	Control	Substitution levels of <i>Saengyakcho</i> extract <sup>1)</sup>		
		10%	20%	30%
Aspartic acid	1,935.25±32.66 <sup>2)</sup>	2,108.64±29.84	2,170.95±33.31	2,081.52±22.75
Threonine	887.04±6.96	889.68±8.54	838.88±9.24	787.50±8.87
Serine	1,009.00±25.78	1,248.36±42.84	1,245.00±39.56	966.33±33.78
Glutamic acid	2,788.91±42.43	3,035.28±50.71	1,766.18±49.26	1,767.33±28.69
Proline	1,394.06±35.19	1,204.56±25.54	1,223.10±29.05	1,177.02±33.41
Glycine	1,399.33±20.51	1,316.40±35.47	1,447.28±40.82	1,166.94±27.74
Alanine	1,360.58±40.15	1,200.12±31.45	1,244.48±44.18	1,217.97±29.41
Valine	1,043.73±18.31	1,034.04±20.26	1,062.23±25.84	899.01±11.52
Cystine	135.63±10.96	88.20±9.51	71.33±11.43	78.48±8.65
Methionine	118.38±10.14	58.32±4.21	39.08±4.98	92.79±6.54
Isoleucine	964.54±13.32	944.88±9.55	965.25±11.16	831.96±8.90
Leucine	1,578.30±40.75	1,558.20±36.47	1,585.80±22.56	1,368.00±38.24
Tyrosine	707.73±14.32	642.60±15.19	512.55±10.43	513.99±15.60
Phenylalanine	1,020.88±20.29	984.48±21.66	840.90±13.10	753.66±19.54
Lysine	889.28±10.40	782.04±14.96	997.95±19.55	966.06±12.63
Histidine	501.87±20.16	492.48±22.03	439.58±15.59	371.25±20.10
Arginine	1,524.88±40.90	1,295.28±37.68	1,220.78±41.29	1,243.80±36.49
Total	19,258.40	18,883.56	17,671.28	16,283.61

<sup>1)</sup>*Lentinus edodes* : *Codonopsis lanceolata* : *Houttuynia cordata* T<sub>HUNB.</sub> = 1:1:1

<sup>2)</sup>Values are mean±standard deviation of triplicate determinations

Means with same letter in a column are not significantly different at p < 0.05 level

의 분포 차이는 사용균주나 콩의 종류 및 발효방법 등에 의해 차이가 있는 것으로 생각된다.

#### 지방산

생약초 추출물을 첨가하지 않은 무첨가구와 첨가 제품의 지방산 조성을 비교한 결과는 Table 5와 같다. 무첨가 제품의 경우 *linolenic acid*가 51.4%로 가장 높은 비율을 차지하였고, *linoleic acid* 21.1%, *palmitic acid* 12.7% 순으로 나타났으며 이러한 결과는 생약초 추출물을 첨가한 모든 시료도 같은 경향을 보였다. 또한 생약초 추출물을 첨가하면서 청국장장 제품의 지방산 조성은 달라지지 않았으며, 이러한 결과로 보아 생약초 추출물을 첨가하여 제조하는 제품의 경우 기존 제품과 지방산 조성이 크게 다르지 않았음을 알 수 있었다.

**Table 5. Fatty acid composition of *Cheonggukjang* tablet containing different amounts of *Saengyakcho* extract**

	(unit: %)			
	Control	Substitution levels of <i>Saengyakcho</i> extract <sup>1)</sup>		
		10%	20%	30%
Palmitic acid (C16:0)	12.7±0.28 <sup>2)</sup>	12.6±0.15	12.5±0.09	12.7±0.20
Stearic acid (C18:0)	N.D. <sup>3)</sup>	N.D.	N.D.	trace
Oleic acid (C18:1)	3.5±0.10	3.3±0.03	3.2±0.05	3.3±0.12
Linoleic acid (C18:2)	21.1±0.49	20.6±0.14	20.4±0.26	20.5±0.33
Linolenic acid (C18:3)	51.4±0.51	51.2±0.19	51.0±0.42	51.2±0.36
Arachidic acid (C20:0)	0.1±0.07	0.8±0.10	0.2±0.04	N.D.
Eicosenoic acid (C20:1)	0.5±0.06	0.3±0.09	0.3±0.05	0.2±0.02
Behenic acid (C22:0)	0.4±0.06	0.3±0.03	0.3±0.04	N.D.
Erucic acid (C22:1)	N.D.	N.D.	N.D.	0.1±0.05

<sup>1)</sup>*Lentinus edodes* : *Codonopsis lanceolata* : *Houttuynia cordata* T<sub>HUNB.</sub> = 1:1:1

<sup>2)</sup>Values are mean±standard deviation of triplicate determinations

<sup>3)</sup>Not Detected

Means with same letter in a column are not significantly different at p <0.05 level

전통 청국장의 지방산을 분석한 결과(25)에서도 *linoleic acid* 57.8%, *oleic acid* 21.1%, *palmitic acid* 12.4%, *linolenic acid* 9.0%로 분석되어 본 연구 결과와 유사하였으며, 청국장의 지방산 조성 및 함량은 원료 콩의 품종, 종자 및 발효조건에 따라 상당한 차이를 보인다고 하였다. 청국장은 일반적으로 *linoleic acid*와 *oleic acid* 함량이 높고 *stearic acid* 함량이 낮은 것으로 알려져 있어(26) 본 실험 결과와 비슷한 결과를 보였다. 이는 청국장의 원료인 콩 중에 함유되어 있는 지방산 조성(27)인 *linoleic acid* 52.0%, *oleic acid* 21.3%, *palmitic acid* 12.3%, *linolenic acid* 11.2%와 밀접한 상관이 있음을 알 수 있었다.

#### 청국장장의 경도, 조사포닌 및 퀘세틴 함량

청국장장의 경도는 무첨가 제품이 19.16±5.74 kg/cm<sup>2</sup>에서 생약초 추출물을 10% 첨가한 제품이 18.84±5.87 kg/cm<sup>2</sup>, 20% 첨가 제품의 경우 15.39±4.95 kg/cm<sup>2</sup>, 30% 첨가 제품이 14.60±4.85 kg/cm<sup>2</sup>로 생약초 추출물 함량이 증가할수록 경도는 다소 감소하는 것으로 나타났다(Table 6). 청국장 타블렛의 경도를 측정된 Youm의 결과(21)에서 부재료를 첨가한 타블렛의 경우가 무첨가구와 유의적인 차이가 없다고 하였으며, Park 등(28)은 타블렛의 물리적 강도는 성형압력과 비례한다고 보고하였다.

**Table 6. Hardness, crude saponin and quercetin content of *Cheonggukjang* tablet containing different amounts of *Saengyakcho* extract**

	Control	Substitution levels of <i>Saengyakcho</i> extract <sup>1)</sup>		
		10%	20%	30%
Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	19.16±5.74 <sup>2)</sup>	18.84±5.87 <sup>a</sup>	15.39±4.95 <sup>ab</sup>	14.60±4.85 <sup>b</sup>
Crude saponin (mg/g)	28.03±2.32 <sup>b</sup>	31.35±1.57 <sup>ab</sup>	38.65±2.63 <sup>b</sup>	49.65±4.01 <sup>a</sup>
Quercetin (mg/100 g)	57.57±4.96 <sup>d</sup>	77.63±5.18 <sup>c</sup>	94.63±3.43 <sup>b</sup>	140.83±8.65 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>*Lentinus edodes* : *Codonopsis lanceolata* : *Houttuynia cordata* T<sub>HUNB.</sub> = 1:1:1

<sup>2)</sup>Values are mean±standard deviation of triplicate determinations

Means with same letter in a column are not significantly different at p <0.05 level

조사포닌의 경우(Table 6) 대조구의 28.03±2.32 mg/g에서 생약초를 첨가할수록 증가(31.35±1.57~49.65±4.01 mg/g)하는 결과를 보여, 생약초에 함유된 조사포닌이 열수 추출에 의해 청국장장에 혼입된 것으로 보인다. 조사포닌은 생약초 추출물 중 더덕의 지표성분으로 더덕의 함량이 증가할수록 정의 상관관계를 보여 청국장장에 더덕을 첨가하는 효과를 볼 수 있을 것으로 기대된다. 대두와 더덕에서 추가되는 조사포닌은 현재 알려진 생물학적 활성물질 중 한 성분으로 다른 복합적인 성분들과 함께 각종 암, 골다공증, 고지혈증, 비만, 혈당 및 콜레스테롤을 조절하는 효과가 있는 물질로서 적당히 섭취하면 건강 기능의 역할을 할 것으로 본다(29-31).

퀘세틴 분석 결과(Table 6) 무첨가 제품이 57.57±4.96 mg/100 g, 생약초 추출물 10% 첨가 제품이 77.63±5.18 mg/100 g, 30% 첨가 제품이 140.83±8.65 mg/100 g으로 생약초 추출물을 첨가할수록 함량이 증가하는 결과를 보였다. Flavonoid 성분의 일종인 퀘세틴은 과일이나 채소류 등에 분포하는 물질로서 여성초에 주로 들어있으며, 약리작용으로는 과산화지질 형성 억제 작용, 항바이러스, 항균효과, 항돌연변이 작용 및 발암성 물질의 활성 감소, 변이 암세포의 생육 저해, 혈압강하, 모세혈관 강화작용 등의 약리작용이 알려져 있으며, 따라서 이러한 퀘세틴 물질을 함유한 식품에 대한 관심이 고조되고 있는 실정이다(32).

### 관능검사

생약초 추출물 함유 청국장환의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 색(color)의 경우 추출물 20% 첨가 제품이 5.20±1.13으로 가장 높은 점수를 얻었으며, 30% 첨가구가 4.90±1.20, 무첨가구가 4.70±1.06, 10% 첨가구가 4.50±0.85 순으로 나타나 20% 첨가구와 30% 첨가구가 가장 좋은 점수를 받았다. 향미(flavor)의 경우에도 색과 같은 결과를 보여 20% 첨가 제품이 5.50±1.27로 가장 높은 점수를 받았고, 30% 첨가구가 4.30±1.25, 무첨가 제품이 4.10±1.45, 10% 첨가 제품이 4.00±1.05으로 점수가 낮아지는 것으로 나타났다.

**Table 7. Sensory characteristics of Cheonggukjang tablet containing different amounts of Saengyakcho extract**

	Control	Substitution levels of Saengyakcho extract <sup>1)</sup>		
		10%	20%	30%
Color	4.70±1.06 <sup>b2)</sup>	4.50±0.85 <sup>b</sup>	5.20±1.13 <sup>a</sup>	4.90±1.20 <sup>ab</sup>
Flavor	4.10±1.45 <sup>b</sup>	4.00±1.05 <sup>b</sup>	5.50±1.27 <sup>a</sup>	4.30±1.25 <sup>b</sup>
Taste	3.70±1.16 <sup>b</sup>	3.90±1.29 <sup>b</sup>	5.20±1.40 <sup>a</sup>	3.60±1.43 <sup>bc</sup>
Overall Acceptability	4.10±1.10 <sup>bc</sup>	4.50±1.27 <sup>b</sup>	6.20±0.79 <sup>a</sup>	3.70±0.48 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> *Lentinus edodes* : *Codonopsis lanceolata* : *Houttuynia cordata* THUNB. = 1:1:1

<sup>2)</sup> Values are mean±standard deviation of triplicate determinations

Means with same letter in a column are not significantly different at p < 0.05 level

맛(taste)은 생약초 추출물 첨가량 20% 첨가 제품까지는 무첨가구(3.70±1.16)에 비하여 증가하는 결과를 보였으나, 30% 첨가 제품의 경우 3.60±1.43로 무첨가 제품에 비하여 오히려 낮아지는 결과를 보여 10% 또는 20% 첨가 제품이 맛이 좋은 제품으로 나타났다.

전반적인 기호도(overall acceptability)의 경우에도 맛과 같은 결과를 보여 무첨가 제품(4.10±1.10)에 비하여 10% 첨가구(4.50±1.27), 20% 첨가제품(6.20±0.79)은 기호도가 증가하는 결과를 보이며 그 중 20% 첨가 제품이 가장 좋은 점수를 받은 것으로 나타났다.

### 요 약

본 실험은 전통발효식품인 청국장의 기능성 및 품질향상을 위한 기초자료를 제공하기 위하여 생약초(표고버섯, 더덕, 어성초) 추출물을 각각 동량 섞어 제조한 것을 청국장환에 10%, 20% 및 30% 첨가하여 제조한 다음 이들의 이화학적 특성을 조사하였다. 생약초 추출물 첨가량이 증가함에 따라 색도 중 L값과 b값은 다소 증가하였으며, pH의 경우 약간 감소하는 경향을 보였다. 일반성분 중 조단백질, 조지방과 조섬유 함량은 생약초 첨가수준이 높을수록 다소 감소하였으며, 수분과 회분은 증가하였다. 구성 아미노산 함량

은 glutamic acid > aspartic acid > leucine > arginine 순이었으며, 지방산 조성의 경우 linolenic acid, linoleic acid, palmitic acid 순으로 나타났다. 경도의 경우 추출물 첨가수준이 증가할수록 감소하는 결과를 보였다. 더덕의 지표성분인 조사포닌과 어성초에 많이 함유된 퀴세틴 함량을 분석한 결과 생약초 함량이 증가할수록 증가하는 경의 상관관계를 보여 생약초 추출물 30% 첨가구가 가장 많은 함량 분포를 보였다. 첨가 수준별 청국장의 관능검사를 실시한 결과 생약초 추출물 20% 첨가하여 제조한 제품이 기호도면에서 가장 좋은 점수를 받았다. 이상의 결과로 보아 생약초 추출물 첨가한 청국장환은 추출물 함량이 증가할수록 영양성분이나 기능성 물질의 함량이 대부분 증가하는 것으로 나타났고, 관능검사를 실시한 결과 생약초 추출물을 20% 첨가하여 제조한 청국장환 제품이 기호도면에서 가장 좋은 제품으로 판단되어, 소비자들의 기호도를 고려한 최종 제품은 생약초 추출물을 20% 까지 첨가하여 제조하는 것이 가장 좋은 제품으로 나타났으며 이러한 사실은 여러 가지 생약초가 갖는 장점 등을 청국장환에 적용할 수 있는 가능성을 시사한다고 볼 수 있다.

### 감사의 글

본 연구는 전라남도 장흥군이 주관한 고부가가치 생약초 제품 연구개발용역사업의 연구비를 지원받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. Lee BY, Kim DM, Kim KH (1991) Physicochemical properties of viscous substance extracted from *Chungkukjang*. Korean J Food Sci Technol, 23, 599-604
2. Kim JS (1996) Current research trends on bioactive function of soybean. Korean Soybean Digest, 13, 17-24
3. Sung NJ, Ji YA, Chung SY (1984) Changes in nitrogenous compounds of soybean during *Chungkukjang* Koji fermentation. J Korean Soc Food Sci Nutr, 13, 275-284
4. Choi HS, Kim JS, Yoo SM, Park HJ, Kim TY, Chang CM, Shin SY (1996) Survey on preparation method and consumer response of chungkukjang. Korean J Soybean Res, 13, 29-43
5. Kim KY, Chung DO, Chung HJ (1997) Chemical composition and antimicrobial activities of *Houttuynia cordata* THUNB. Korean J Food Sci Technol, 29, 400-406
6. Ha BJ (2003) Effects *Houttuynia cordata* THUNB on

- antioxidative activity TCDD damage. *J Environmental Sciences*, 16, 599-603
7. Kim SK, Ryu SY, Choi SU, No JS, Kim YS (2001) Cytotoxic alkaloids from *Houttuynia cordata* THUNB. *Arch Pharm Res*, 24, 518-521
  8. Chung CK, Ham SS, Lee SY, O DH, Choi SY, Kang IJ, Nam SM (1999) Effect of *Houttuynia cordata* THUNB. ethanol extracts on serum lipids and antioxidants enzymes in rat fed high fat diet. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 28, 202-211
  9. Choi YH, Kim EY, Rhee SH, Lee WH (1994) Antimutagenic effects of the juice and boiling water extracts of *Houttuynia cordata* THUNB. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 23, 916-921
  10. Kim SY, Kim HS, Su IS, Yi HS, Chung SY (1993) Effects of the feeding *Platycodon grandiflorum* and *Codonopsis lanceolata* on the lipid components of serum and liver in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 22, 517-523
  11. Han EG, Cho SY (1997) Effects of *Codonopsis lanceolata* water extract on the activities of antioxidative enzymes in carbon tetrachloride treated rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 26, 1181-1186
  12. Park JK, Kim YH, Kim KS, Kwang JJ (1989) Volatile favor components of *Codonopsis lanceolata* trauf. *J Korean Agric Chem Soc*, 32, 338-343
  13. Han EG, Sung IS, Moon HG, Cho SY (1998) Effects of *Codonopsis lanceolata* water extract on the level of lipid in rats fed high fat diet. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 27, 940-944
  14. Suga T, Shio T, Maeda YY, Chihara G (1984) Antitumor activity of lentinum in marine syngeneic and autochthonous hosts and its suppressive effect on 3-methyl cholanthrene induced carcinogenesis. *Cancer Res*, 44, 5132-5137
  15. KFDA (2005) Food Code. A separate volume, Munyoung sa. Seoul, Korea, p 1-38
  16. AOAC (2005) Official Methods of Analysis of AOAC International. 18th ed., Association of Official Analytical Chemists Inc, Maryland, USA
  17. Waters Associates (1990) Analysis of amino acid by PICO.TAG System. Young-in scientific Co Ltd, Seoul, Korea, p. 41-46
  18. Folch J, Less M, Sloane-Stanley GH (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem*, 226, 497-509
  19. Lee HJ, Cho SA, Shin JG, Kim JS, Jeong YJ, Moon KD, Kwon JH (2007) Quality and functional components of commercial *Chungkukjang* powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 36, 65-71
  20. Shon MY, Kwon SH, Park SK, Park JR, Choi JS (2001) Changes in chemical compositions of black bean chungkukjang added with kiwi and radish during fermentation. *Korean J Postharvest Sci Technol*, 8, 449-455
  21. Youn KS (2004) Preparation and quality characteristics of tablet using *Cheonggukjang* powder. *J East Asian Soc Dietary Life*, 14, 495-500
  22. Kim KJ, Ryu MK, Kim SS (1982) *Chungkukjang* koji fermentation with rice straw. *Korean J Food Sci Technol*, 14, 301-308
  23. Lee HJ, Suh JS (1981) Effect of *Bacillus* strains on the chungkookjang processing (1). *Korean J Nutr*, 14, 97-104
  24. Kong SK, Kim SO, Hwang SY, Park SH, Kang KO (2007) Powder processing of soybean paste and application to soup recipes. *Korean J Culinary Research*, 13, 1-11
  25. Kim JS, Yoo SM, Choe JS, Park HJ, Hong SP, Chang CM (1998) Physicochemical properties of traditional chunggugjang produced in different region. *Agric Chem Biotech*, 41, 377-383
  26. Yoo SM, Chang CM (1999) Study on the processing adaptability of soybean cultivars for Korean traditional chungkukjang preparation. *J Korean Soc Agric Chem*, 42, 91-98
  27. Bock JY (1993) Changes in chemical composition of steamed soybean during fermentation and in alkylpyrazines during aging of chungkookjang. PhD Thesis, Chung-Ang University
  28. Park SR, Choi YO, Youn KS, Kim SD (2001) Preparation and characteristics of kimchi tablet. *Korean J Postharvest Sci Technol*, 8, 302-307
  29. Kim CH, Chung MH (1975) Pharmacognostical studies on *Condopsis lanceolata*. *Natural Product Sciences*, 6, 43-47
  30. Kim SY, Kim HS, Su IS, Yi HS, Kim SH, Chung SY (1993) Effect of the feeding *Platycodon grandiflorum* and *Condopsis lanceolata* on the lipid components of serum and liver in rats. *J Korean Soc Food Nutr*, 22, 517-523
  31. Han EG, Sung IS, Moon HG, Cho SY (1998) Effect of *Condopsis lanceolata* water extracts on the levels of lipid in rats fed high fat diet. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 27, 940-944
  32. Veckenstedt A, Pusztai R (1981) Mechanism of antiviral action of quercetin against cardiovirus infection in mice. *Antiviral Res*, 1, 249-261