

Quality characteristics of *Cheonggukjang* added with peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

Mi-Hwa Kim¹, Sun-Hee Kim¹, Hee-Sook Cho², Bock-Hee Park^{1*}

¹Department of Food and Nutrition, Mokpo National University, Muan 58554, Korea

²Department of Culinary Art, Chodang University, Muan 58530, Korea

땅콩 분말을 첨가한 청국장의 품질 특성

김미화¹ · 김선희¹ · 조희숙² · 박복희^{1*}

¹목포대학교 식품영양학과, ²초당대학교 조리과학부

Abstract

Cheonggukjang was prepared by addition of peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder in order to improve its quality and functional properties. The physicochemical and sensory properties of *Cheonggukjang* added peanut powder were investigated, after adding the peanut powder with the amount of 5, 15 and 25% (w/w). The proximate composition of peanut powder was as follows: moisture, 1.80%; crude protein, 24.9%; crude lipid, 48.3%; crude ash, 2.90%; and carbohydrates, 22.1%. Crude protein and lipid content of *Cheonggukjang* increased with increases in the amounts of peanut powder, while the moisture content decreased. Calcium and amino acid contents showed disparity depending on the increasing addition of peanut powder. *Cheonggukjang* containing 15% (w/v) peanut powder was found to be highest calcium contents. The major amino acids of *Cheonggukjang* were glutamic acid, aspartic acid, lysine, leucine, arginine and proline. Depending on increasing amounts of peanut powder, the L and b values (measured using Hunter's color values) were decreased, while the a value was increased. In addition, pH was decreased as the amount of peanut powder was increased. Sensory scores of *Cheonggukjang* containing 15% (w/v) peanut powder were best when considering both quality characteristics and sensory evaluation. This study suggested that peanut powder could enhance the quality and functionality of *Cheonggukjang* further.

Key words : *Cheonggukjang*, peanut powder, amino acid content, calcium content, quality characteristics

서 론

우리나라 고유의 전통 발효식품의 하나인 청국장은 대두를 충분히 불려 익힌 후 미생물을 번식시켜 만든 단기 발효 식품으로 고유한 풍미를 지니고 있으며, 영양적으로 우수한 단백질 공급원으로서 된장이나 고추장보다 단백질과 지방 함량이 높은 양질의 콩 발효식품이다. 청국장은 대두에 함유되어 있는 항산화물질 뿐만 아니라 발효 및 숙성과

정 중에 새로 생성된 항산화물질인 isoflavone의 aglycones, 유리아미노산, 펩타이드, 갈변물질 등을 함유하고 있으며 (1,2), 국내의 대두발효식품 중 청국장의 isoflavone 함량이 가장 높은 것으로 나타났다. 그 외에도 청국장에는 phytic acid, saponin, trypsin inhibitor, tocopherol, 불포화 지방산, 식이섬유소 및 올리고당 등의 생리활성 물질이 다량 함유되어 있기 때문에 기능성 식품으로 그 중요성이 재조명되고 있다(3). 최근 청국장의 기능성으로 혈중 콜레스테롤 저하(4), 고혈압 예방(5), 항암(6), 항산화(7), 혈전용해(8) 및 골다공증 예방(9) 등 다양한 효과가 알려지면서 새로운 건강 기능식품으로 관심이 모아지고 있다. 그러면서 최근 우수한 기능성을 지닌 청국장에 생약초(10), 천일염(11), 홍삼(12), 황기(13), 다시마(14), 양파(15), 녹차와 썩(16) 및 더덕(17) 등의 기능성을 가지는 천연소재를 첨가하여 제조함으

*Corresponding author. E-mail : bhpark@mokpo.ac.kr
Phone : 82-61-450-2522, Fax : 82-61-450-2529
Received 24 July 2015; Revised 2 February 2016; Accepted 15 April 2016.
Copyright © The Korean Society of Food Preservation. All rights reserved.

로써 관능적 품질, 기호도 및 기능성을 강화하려는 다양한 연구들이 활발하게 이루어지고 있다.

땅콩(*Arachis hypogaea* L.)은 콩과에 속하는 일년생 초본 식물로 항암, 항산화와 같은 다양한 생리활성이 검증된 천연 폴리페놀계 화합물인 resveratrol 물질을 다량 함유하고 있다. 또한 지방과 단백질 함량이 높아 유지원료 작물로서 뿐만 아니라 단백질 식품원으로서도 이용되며(18,19), 근래에는 비타민이나 미네랄과 같은 유용한 생리활성 성분들이 많이 포함되어 있다고 알려지기 시작하면서 건강식품으로 주목을 받고 있다(20). 땅콩의 기능성에 대한 연구로는 항산화 활성 및 항암효과(21-24), 지질산화에 대한 방어 기능(25,26), 동맥경화 예방효과(27) 등이 보고되었다. 일반적으로 단백질의 물리, 화학적 특성은 열에 의해 변하는 데 땅콩의 주단백질인 α -arachin은 열에 대해 안정적이어서 가열이나 볶음으로 변하지 않는 특성이 있다(28,29).

땅콩은 현재까지 수입산에 의존하고 있는데, 무공해 국내산 땅콩 수요계층 확대에 따른 가공, 포장 기반 등 미약한 부분을 개선하는 일은 매우 중요하다. 또한 직장인들의 주 5일제 근무에 따른 레저 활동 등으로 인한 소비 확산이 증가하는 추세인 점에 착안하여 땅콩의 다양한 제품 개발이 필요하다. 한편, 국민 식생활 패턴의 변화로 식용유 소비량이 증가함에 따라 식용유 자급율은 상대적으로 급격하게 감소되는 추세이다. 가내수공업 형태에 머물고 있는 땅콩을 가공상품화하고 기술표준화하여 보급하게 되면 농가의 경쟁력 제고에 도움이 될 것이며 지역 특산품의 산업화와 농가소득 증대에도 기여할 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 땅콩을 다양하게 활용하기 위한 방안으로 땅콩 분말을 첨가한 청국장을 제조한 후 땅콩 청국장의 품질 특성을 평가함으로써 제품 개발을 위한 기초 자료로 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 청국장 제조용 콩은 국내에서 생산된 대두(in 2012, production, Jangheung)를 구입하여 사용하였고, 시료용 땅콩 역시 국내에서 생산된 땅콩(in 2012, production, Shinan)을 구입하여 냉장고에 저장하면서 사용하였다. 땅콩 분말은 땅콩을 볶아서 바람을 이용해 완전히 식힌 후 껍질을 제거하고 분쇄기(Pulverizer, KUFC-20, Korea Medi Co., Ltd., Seoul, Korea)에서 분쇄기의 돌리기를 조정해서 5회 반복하여 땅콩 분말을 제조하였다.

청국장의 제조

땅콩 청국장을 다음과 같이 제조하였다. 본 연구에서 사용된 균주는 (주)프롬웰(목포대학교 창업보육센터, 무안,

한국) 실험실에서 보관중인 된장에서 분리한 *Bacillus subtilis* 균주를 종균으로 사용하였다. 균은 37°C에서 24시간 전배양하여 LB 액체배지[Duchefa biochemi, (Seoul, Korea), bacto-tryptone 10%, yeast-extract 5%, sodium chloride 10%]에 1% 접종한 후 9시간 배양한 것으로 준비하였으며, 배양된 *B. subtilis*는 4°C, 9,950×g에서 15분간 원심 분리하여 균체를 회수하고 회수된 균체를 멸균된 3차 증류수로 2회 수세하여 사용하였다. 콩은 정선 및 수세하여 콩에 해당하는 3배의 물에 20시간 침지한 후 고압솥(Samginplant, Seoul, Korea)을 이용하여 110°C에서 30분간 증자한 후 40°C로 냉각한 다음 배양된 종균 *B. subtilis*을 삶은 콩 중량의 1% (v/w)가 되도록 골고루 분무하고 땅콩 분말을 첨가하였는데, 삶은 콩 중량에 대비하여 각각 0, 5, 15, 25% 비율로 땅콩 분말을 혼합하여 40°C의 온도와 80%의 습도의 발효기(Samginplant, Seoul, Korea)에서 24시간 동안 발효시켰다. 그리고 이를 -2°C에서 24시간 동안 숙성시켜 실험에 사용하였다. 청국장의 배합비는 Table 1과 같다.

Table 1. Formula of *Cheonggukjang* added with peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

(unit: g)					
Samples ¹⁾	Peanut powder	Soybean	Salt	Water	Total
Control	0	85	3	12	100
P-5%	5	80	3	12	100
P-15%	15	70	3	12	100
P-25%	25	60	3	12	100

¹⁾Control, no peanut powder; P-5%, 5% peanut powder; P-15%, 15% peanut powder; P-25%, 25% peanut powder.

Cheonggukjang were prepared with the addition of 0% to 25% peanut powder of soybean.

일반성분 분석

일반성분은 AOAC법(30)에 준하여 수분은 105°C 건조법, 회분은 건식회화법, 조지방은 Soxhlet 추출법으로 분석하였으며, 조단백질은 단백질 자동분석기(Kjeltec 2200 Auto Analyzer, Tecator, Gothenburg, Sweden)를 이용하여 micro-Kjeldahl법으로 분석하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지를 %로 표시하였다.

조섬유소 함량 분석

AOAC법(31)에 의한 효소중량법(enzymatic-gravimetric method)으로 분석하였다. 즉, 시료를 heat stable termamyl α -amylase로 액화시킨 다음 protease와 amyloglucosidase를 차례로 반응시켜 단백질과 전분을 가수분해 시키고 용액 중의 수용성 식이섬유소를 에탄올로 침전시켰다. 미리 항

량을 구해 놓은 crucible에 이 용액을 감압 여과한 다음 잔사를 에탄올과 아세톤으로 세척, 건조한 후 건조잔사 중의 단백질과 회분의 양을 제외한 건조 전, 후의 무게차로 조섬유소의 함량을 구하였다.

칼슘 함량 분석

칼슘 함량은 Kim 등(32)의 방법에 의하여 분석하였다. 즉, 시료 분말 1 g을 회화용기에 넣고 예비탄화를 시킨 후 550°C에서 2시간 동안 회화하였다. 여기에 증류수 10 mL 가량을 넣어 적신 후 3~4 mL의 50% 질산을 가하였다. 이에 열을 가해서 여분의 질산을 증발시킨 후 다시 회화로에서 1시간 더 가열하였다. 가열 후 염산을 1:1로 가하여 용해시킨 후 50 mL 용량 플라스크로 옮겨서 증류수로 정용하였다. 이 용액의 무기질 조성을 유도 결합 플라즈마 방출 분광계 (Atom Scan 25, Thermo Jarrell Ash Co., Franklin, MA, USA)로 분석하였으며, 분석 조건은 approximate RF power가 1,150 W이며, analysis pump rate는 100 rpm으로 하였고, nebulizer pressure와 observation height는 각각 30 psi 및 15 mm로 하였다.

아미노산 조성 분석

아미노산 분석은 automatic amino acid analysis (Biochrom-30, Pharmacia Biotech Co., Piscataway, NJ, USA)와 Pico-Tag 방법에 따라 분석하였다(33). 청국장 분말 5 g을 취하여 시험관에 넣고 0.03% 베타 메카토 에탄올을 함유한 6 N 염산용액 10 mL를 가하고, 탈기하여 밀봉한 후 100°C에서 24시간 가수분해하여 농축한 후 건조하여 염산을 날려 보낸 다음 pH 2.2로 맞추어 시료로 사용하였다. 전처리된 시료 50 µL를 취하여 진공펌프가 장착된 Pico-Tag workstation(Waters, Los Angeles, CA, USA)에서 건조한 후, water:methanol:trimethylamine(2:2:1) 혼합용액 10 µL를 첨가하여 재 건조시켰다. 재 건조된 시료에 water:methanol:trimethylamine:phenylisothiocyanate(7:1:1:1) 혼합용액 20 µL를 첨가하여 phenylisothiocyanate 아미노산으로 유도체화 시킨 후 다시 건조시켰다. 여기에 시료 회석액 250 µL를 첨가하여 건조된 시료를 용해한 후 HPLC로 분석을 행하였다. 분석은 Waters 717 U6K injector, 510 pump, 680 gradient controller, 486 absorbance detector, millennium software(Shimadzu, Kyoto, Japan)로 이루어진 HPLC system에서 행하였고, column은 Pico-Tag column(3.9×150 mm, 4 µM, Waters, MA, USA)을 사용하였으며, 분석 중에는 47°C로 유지하였다. 이 때 이동상 A는 Water를 사용하였고, 이동상 B는 60% 아세토니트릴을 사용하여 용매구배 (gradient elution)시켜 분석하였다.

pH 측정

pH는 시료를 waring blender(Samwoo Co., Seoul, Korea)

로 마쇄한 후 20 g을 취하여 증류수 180 mL로 희석하고 여과지(Whatman No. 5: Vision Co., Seoul, Korea)로 여과해서 그 여액을 사용하였으며, pH meter(EA 920, Orion Research INC., Chicago, IL, USA)로 3회 반복하여 측정하였다.

색도 측정

색도 측정은 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 3회 반복 측정한 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백색판(standard plate)은 L값 97.83, a값 -0.43, b값 1.98이었다.

관능검사

관능검사의 경험이 있는 목포대학교 교육대학원 재학생 20명을 선정하여 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대하여 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련한 후, 패널들이 공복감을 느끼는 시간을 피해 오후 3시부터 4시까지 관능검사를 실시하였다. 이때 모든 시료들은 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 매겨졌다. 평가내용은 색깔, 향미, 맛 그리고 전반적인 기호도 등에 대하여 5점 기호 척도법으로 하여 아주 좋다 5점, 좋다 4점, 보통이다 3점, 나쁘다 2점, 아주 나쁘다 1점으로 표시하도록 하였다.

통계처리

분산분석(ANOVA) 및 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 computer program package인 SAS 9.1을 사용하였다.

결과 및 고찰

땅콩 분말 및 땅콩 분말 청국장의 일반성분

땅콩 분말의 일반성분을 측정한 결과는 Table 2와 같이 수분함량은 1.8%, 조단백질은 24.9%, 지질 48.3%, 회분 2.9%, 탄수화물 22.1%로 나타났다. 한편, 땅콩 분말을 첨가한 청국장의 일반성분 결과는 Table 3과 같다. 모든 시료에서 수분함량이 가장 높았으며, 조단백질, 조지방, 조섬유소, 조회분 순으로 나타났다. 조단백질은 대조군에 비해 땅콩 분말 첨가량이 증가될수록 함량이 높게 나타났다. Park 등(10)은 생약초 청국장의 경우 생약초 첨가량이 증가함에 따라 단백질 함량이 감소하였는데, 이는 발효가 진행됨으로써 나타나는 현상보다는 부재료의 첨가에 따른 콩 단백질의 상대적인 감소에 의한 것으로 보고하여 본 결과와는 차이를 보였다. 한편, 땅콩 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소된 것은 Choi 등(13)의 황기청국장, Jung 등(14)의 다시마 첨가 청국장의 결과와 유사하였는데, 첨가한 땅

콩 분말의 특성을 고려할 때 건조한 땅콩 분말이 수분을 흡수하여 수분함량이 감소된 것으로 사료된다. 지질의 함량은 땅콩 분말 첨가량이 증가할수록 증가되었으며 조섬유의 함량은 땅콩 분말 5% 첨가군이 가장 높았고 조지방은 땅콩 분말 25% 첨가군에서 가장 높게 나타났으며, 회분은 땅콩 분말 첨가에 따른 변화가 적었다.

Table 2. Proximate composition of peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

Characteristics	Peanut powder
Moisture	1.8±0.05
Crude protein	24.9±1.21
Crude lipid	48.3±1.55
Crude ash	2.9±0.11
Carbohydrate	22.1±1.15

Table 3. Proximate composition of *Cheonggukjang* added with peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

	Samples ¹⁾			
	Control	P-5%	P-15%	P-25%
Moisture	56.14±1.15 ^{2(a3)}	52.73±1.11 ^b	47.13±1.03 ^c	46.64±1.01 ^d
Crude protein	16.28±0.41 ^b	18.11±0.55 ^{ab}	18.92±0.62 ^a	18.20±0.51 ^a
Crude lipid	5.69±0.21 ^d	8.41±0.23 ^c	13.60±0.31 ^b	18.55±0.52 ^a
Crude ash	2.26±0.01 ^a	2.21±0.02 ^b	2.26±0.02 ^a	2.21±0.01 ^b
Crude fiber	4.0±0.13 ^c	9.0±0.21 ^a	7.0±0.15 ^b	4.1±0.12 ^c

¹⁾Control, no peanut powder; P-5%, 5% peanut powder; P-15%, 15% peanut powder; P-25%, 25% peanut powder.

Cheonggukjang were prepared with the addition of 0% to 25% peanut powder of soybean.

²⁾Mean±SD.

³⁾Mean in a rows by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's test.

땅콩 분말을 첨가한 청국장의 칼슘 함량

칼슘은 비타민 D와 함께 인체 내 뼈 대사에 있어 매우 중요한 물질이다. 땅콩 분말 첨가량을 달리하여 제조한 청국장의 칼슘 함량을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 대조군 48.12 mg%에 비해 땅콩 분말 첨가군에서 칼슘 함량이 높게 나타났으며, 특히 땅콩 분말 15%에서 69.44 mg%으로 가장 높게 나타났다. Lee 등(34)은 칩 이소플라본을 첨가한 청국장의 칼슘함량을 분석한 결과, 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 높게 나타났으며, 이는 칩 이소플라본이 칼슘 함량의 증가에 직접 영향을 미쳤다고보다는 칩 이소플라본을 포함하고 있는 칩 추출물의 건조 분말에 함유된 칼슘의 영향인 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 땅콩 분말에 함유된 칼슘으로 인해 땅콩 청국장의 칼슘 함량이 높아진

것으로 사료된다.

Table 4. Calcium composition of *Cheonggukjang* added with peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

	Samples ¹⁾			
	Control	P-5%	P-15%	P-25%
Ca	48.12±0.01 ^{2(c3)}	55.40±0.21 ^b	69.44±0.28 ^a	65.20±0.23 ^{ab}

¹⁾Control, no peanut powder; P-5%, 5% peanut powder; P-15%, 15% peanut powder; P-25%, 25% peanut powder.

Cheonggukjang were prepared with the addition of 0% to 25% peanut powder of soybean.

²⁾Mean±SD.

³⁾Mean in a rows by different superscripts are significantly different at p<0.05 by Duncan's test.

땅콩 분말을 첨가한 청국장의 아미노산 함량

땅콩 분말 첨가량에 따른 청국장의 아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 아미노산중 감칠맛을 내는 glutamic acid의 함량이 전체적으로 가장 높았으며, cystine 함량이 가장 낮았다. 땅콩 분말 첨가량이 증가할수록 전체 아미노산 함량이 증가하였으나 25% 이상 첨가 시 감소하였

Table 5. Amino acid composition of *Cheonggukjang* added with peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

Amino acid	Samples ¹⁾			
	Control	P-5%	P-15%	P-25%
Serine	22	24	28	23
Glutamic acid	107	116	135	112
Glycine	17	20	23	21
Histidine	10	11	13	10
Arginine	26	30	36	17
Threonine	18	19	22	17
Alanine	19	21	24	19
Proline	22	25	30	21
Cystine	2	3	3	2
Tyrosine	14	16	19	16
Valine	18	19	23	18
Methionine	4	4	5	4
Lysine	35	38	43	29
Isoleucine	17	19	22	16
Leucine	31	35	40	31
Phenylalanine	21	23	27	21
Total	436	483	562	430

¹⁾Control, no peanut powder; P-5%, 5% peanut powder; P-15%; 15% peanut powder; P-25%, 25% peanut powder.

Cheonggukjang were prepared with the addition of 0% to 25% peanut powder of soybean.

다. glycine의 함량은 대조군 17 mg에서 땅콩 분말 5%와 15% 첨가 시 각각 20 mg, 23 mg으로 증가하다가 25% 첨가 시 21 mg으로 감소하였으며, arginine 역시 대조군 26 mg, 땅콩 분말을 5%, 15% 첨가 했을 때 각각 30 mg, 36 mg으로 증가하다 25% 첨가 시 17 mg으로 감소하였다. 전체 아미노산 함량의 경우 땅콩 분말 무첨가 청국장인 대조군은 436 mg/100 g, 땅콩 분말 5% (w/w) 첨가 청국장은 483 mg/100 g, 땅콩 분말 15% (w/w) 청국장은 562 mg/100 g이었으며, 땅콩 분말 25% (w/w) 청국장이 가장 적은 430 mg/100 g으로 나타났다. 땅콩 분말 25% (w/w) 청국장이 땅콩 분말 15% (w/w) 청국장보다 아미노산 함량이 낮은 이유는 glutamic acid, lysine, leucine 등의 함량이 적은 것에 기인하는 것으로 사료된다.

한편, Lee 등(34)은 대두에 각각 *B. natto*와 *B. subtilis*를 첨가하여 3일간 발효시킨 청국장의 유리아미노산 함량 중 glutamic acid가 가장 높았으며, leucine 순으로 나타났다고 보고하여, 본 연구 결과와 비슷하였으나 각각의 함량이나 전체 아미노산의 분포 차이는 사용균주나 콩의 종류, 부재료 및 발효방법 등에 의해 차이가 있는 것으로 사료된다.

pH와 색도

땅콩 분말 첨가량에 따른 청국장의 pH와 색도는 Table 6과 같다. pH는 대조군 6.87, 땅콩 분말 5% 첨가군이 6.85, 땅콩 분말 15% 첨가와 25% 첨가군 각각 6.71, 6.63으로 낮아지는 결과를 보여 땅콩 분말 첨가가 청국장의 pH를 감소시키는 것으로 나타났다. 이는 Park 등(10)의 생약초 (표고버섯, 더덕, 어청초)를 첨가한 청국장의 결과와 비슷하였다. 청국장의 색도를 측정 한 결과는 땅콩 분말이 첨가되지 않은 대조군의 경우에는 명도(L값), 적색도(a값) 및 황색도(b값)가 56.09, 4.42, 22.55로 나타났다. 색의 밝은 정도를 나타내는 명도(L값)는 땅콩 분말의 첨가량이 증가 할수록 53.19, 51.45, 49.92로 감소되어 청국장의 밝기가 감소하였으며, 25% 첨가군의 경우 감소 폭이 더 크게 나타났다.

Table 6. pH and color composition of *Cheonggukjang* added with peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

Samples ¹⁾	pH	Hunter's color values		
		L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Control	6.87±0.11 ^{2)a3)}	56.09±1.12 ^a	4.42±0.01 ^d	22.55±1.02 ^a
P-5%	6.85±0.05 ^a	53.19±1.05 ^b	4.81±0.03 ^c	21.44±1.01 ^{ab}
P-15%	6.71±0.13 ^a	51.45±1.02 ^c	4.89±0.05 ^b	20.69±1.03 ^b
P-25%	6.63±0.11 ^b	49.92±0.05 ^d	5.29±0.12 ^a	20.31±0.04 ^b

¹⁾Control, no peanut powder; P-5%, 5% peanut powder; P-15%, 15% peanut powder; P-25%, 25% peanut powder.

Cheonggukjang were prepared with the addition of 0% to 25% peanut powder of soybean.

²⁾Mean±SD.

³⁾Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

적색도(a값)는 청국장에 땅콩 분말 첨가량이 증가할수록 높게 나타났으며, 황색도(b값)는 감소하는 것으로 나타났다. 땅콩 분말을 첨가 할수록 청국장의 색에 변화를 주는 것에 대하여 Hong 등(12)은 홍삼과 복분자를 첨가하여 제조한 청국장의 색도를 측정 한 결과, 홍삼 첨가 청국장은 명도(L값)가 증가되었고, 복분자 추출물 첨가 청국장은 감소하였다고 보고하여 첨가물의 종류에 따라 청국장 색에 영향을 주는 것으로 사료되었다.

관능검사

땅콩 분말의 첨가량에 따른 청국장을 제조하여 관능적 특성을 조사한 결과는 Table 7에 나타난 바와 같다. 청국장 색깔의 바람직한 정도는 땅콩 분말 15% 첨가군이 4.11점으로 가장 높게 평가되었고, 땅콩 분말 25% 첨가군은 가장 낮게 평가되었다. 땅콩 분말 25%를 첨가한 청국장이 낮게 평가 받은 것은 일반 청국장의 색에 대한 선입견으로 진한 어두운 색을 보였기 때문으로 사료된다. 향미는 대조군과 땅콩 분말 25% 첨가군이 높게 나타났으며, 맛은 땅콩 분말 15% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 땅콩 분말 15% 첨가군의 기호도가 가장 높게 평가되었으며 그 다음이 땅콩 분말 5% 첨가군으로 나타났다.

Table 7. Sensory evaluation of *Cheonggukjang* added with peanut (*Arachis hypogaea* L.) powder

Samples ¹⁾	Color	Flavor	Taste	Overall preference
Control	2.90±0.21 ^c	3.50±0.21 ^b	2.95±0.01 ^d	2.90±0.02 ^d
P-5%	3.44±0.32 ^b	3.21±0.15 ^d	3.15±0.15 ^b	3.21±0.01 ^b
P-15%	4.11±0.25 ^{a2)3)}	3.31±0.11 ^c	3.45±0.22 ^a	3.41±0.01 ^a
P-25%	2.51±0.10 ^d	3.61±0.31 ^a	3.05±0.11 ^c	3.02±0.03 ^c

¹⁾Control, no peanut powder; P-5%, 5% peanut powder; P-15%, 15% peanut powder; P-25%, 25% peanut powder.

Cheonggukjang were prepared with the addition of 0% to 25% peanut powder of soybean.

²⁾Mean±SD.

³⁾Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

요 약

땅콩을 다양하게 활용하기 위하여 땅콩 분말의 첨가량을 달리하여 청국장을 제조한 후 일반성분, 칼슘함량, 아미노산 함량, 색도, pH 및 관능적 특성을 평가하여 기능성 식품으로서의 이용 가능성과 품질 특성을 조사하였다. 땅콩 분말을 첨가한 청국장의 일반성분 분석 결과, 모든 시료에서 수분함량이 가장 높았으며, 조단백질, 조지방, 조섬유소, 조회분 순으로 나타났다. 조단백질은 땅콩 분말 15% 첨가군이 가장 높았고, 조지방은 땅콩 분말 25% 첨가군이 가장

높게 나타났으며, 조섬유소는 땅콩 분말 5% 첨가군에서 높게 나타났다. 칼슘함량은 땅콩 분말 첨가량에 따라 차이를 보였으며, 땅콩 분말 15% 첨가군이 가장 높게 나타났다. 아미노산 함량을 분석한 결과 전체 아미노산 함량의 경우 땅콩 분말을 첨가할수록 증가하다 25% 첨가군에서 감소하였으며, 땅콩 분말을 15% 첨가한 청국장에서 가장 높게 나타났다. 구성아미노산 중 가장 많이 함유된 아미노산은 glutamic acid였으며, aspartic acid, lysine, leucine, arginine, proline 순으로 나타났다. pH는 땅콩 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소되었다. 색도에서는 명도(L값)와 황색도(b값)는 땅콩 분말의 첨가수준이 증가될수록 감소하였으며, 적색도(a값)는 증가하였다. 관능적 특성에서 전반적인 기호도는 땅콩 분말 15% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 따라서 땅콩 분말을 첨가하여 청국장을 제조할 경우 15% 정도 첨가하는 것이 관능적인 조건을 잘 만족시키는 것으로 사료되며, 기능성과 품질이 향상된 청국장의 제조가 가능할 것으로 여겨진다.

References

1. Park KY, Jung KO (2005) Fermented soybean products as functional foods: functional properties of *Doenjang* (fermented soybean paste). In: Asian Functional Foods. Shi J, Ho CT, Shahidi F (Editor), CRC Press, Boston, MA, USA, p 555-596
2. Park GS (2004) Cookwise approach of slow food: focused on traditional fermented sauce. Korean J Soc Food Cook Sci, 20, 317-334
3. Kim YT, Kim WK, Oh HI (1995) Screening and identification of the fibrinolytic bacterial strain from *Chungkookjang*. Microbiol Biotechnol Lett, 23, 1-5
4. Yoo JY (1997) Present status of industries and research activities of Korean fermented soybean products. Microorganism Industry, 23, 13-30
5. Okamoto A, Hanagata H, Matsumoto E, Kawamura Y, Koizumi Y, Yanagida F (1995) Angiotensin I converting enzyme inhibitory activities of various fermented foods. Biosci Biotechnol Biochem, 59, 1147-1149
6. Takahashi C, Kikuchi N, Katou N, Miki T, Yanagida F, Umeda M (1995) Possible antitumour promoting activity of components in Japanese soybean fermented food, *Natto*: effect on gap junctional intercellular communication. Carcinogenesis, 16, 471-476
7. Iwai K, Nakaya N, Kawasaki Y, Matsue H (2002) Antioxidative functions of *Natto*, a kind of fermented soybeans: effect on LDL oxidation and lipid metabolism in cholesterol fed rats. J Agric Food Chem, 50, 3597-3601
8. Yoo CK, Seo WS, Lee CS, Kang SM (1998) Purification and characterization of fibrinolytic enzyme excreted by *Bacillus subtilis* K-54 isolated from *Chungkukjang*. Microbiol Biotechnol Lett, 26, 507-514
9. Hosoi T (1996) Recent progress in treatment of osteoporosis. Nihon Ronen Igakkai Zasshi, 33, 240-244
10. Park JS, Cho SH, Na HS (2010) Properties of *Cheonggukjang* prepared with admixed medicinal herb powder. Korean J Food Preserv, 17, 343-350
11. Lee JJ, Kim AR, Chang HC, Lee MY (2009) Antioxydative effects of *Chungkukjang* preparation by adding solar salt. Korean J Food Preserv, 16, 238-245
12. Hong JY, Kim EJ, Shin SR, Kim TW, Lee IJ, Yoon KY (2008) Physicochemical properties of *Cheonggukjang* containing Korean red ginseng and *rubus coreanum*. Korean J Food Preserv, 15, 872-877
13. Choi HS, Joo SJ, Yoon HS, Kim KS, Song IG, Min KB (2007) Quality characteristics of *Hwangki* (*Asragalus membranaceus*) *Chungkukjang* during fermentation. Korean J Food Preserv, 14, 356-363
14. Jung YK, Lee YK, No HK, Kim SD (2006) Effect of sea tangle on fermentation and quality characteristics of *Cheonggukjang*. Korean J Food Preserv, 13, 95-101
15. Park JH, Kim JM, Park EJ, Lee KH (2008) Effect of *Chungkukjang* added with onion on lipid and antioxidant metabolism in rats fed high fat-cholesterol diet. J Korean Soc Food Sci Nutr, 37, 1244-1250
16. Lee KA, Jang JO, Yoon HK, Kim MS (2007) Antithrombotic activities of *Cheongkookjang* and *Cheongkookjang* fermented with green tea or mugwort. Kor J Microbiol, 43, 298-303
17. Hong SC, Kwon DJ (2011) Changes in quality characteristics of *Cheonggukjang* added with *Deodeok*. Korean J Food Preserv, 18, 171-177
18. Park CH, Park HW (2002) Review of the studies on the qualities in peanut. Korean J Crop Sci, 47s, 163-174
19. Lim JD, Yang DC, Yun SJ, Chung IM, Sung ES, Kim MJ, Heo K, Yu CY (2004) Isolation and biological activity of resveratrol-3-O-β-D-glucoside in transgenic *Rehmannia glutinosa* L. transformed by peanut resveratrol synthase gene (RS3). Korean J Medicinal Crop Sci, 12, 406-414
20. Kim JY, Kwon SJ, Kang HI, Lee JH, Kang JS, Seo KI (2013) Quality characteristics and antioxidant effects of peanut sprout soybean yogurt. Korean J Food Preserv, 20, 199-206

21. Hwang JY, Shue YS, Chang HM (2001) Antioxidative activity of roasted and defatted peanut kernels. *Food Research International*, 34, 639-647
22. Wee JH, Park KH (2000) Identification of 3-methoxy-4-hydroxybenzoic acid and 4-hydroxybenzoic acid with antioxidative and antimicrobial activity from *Arachis hypogaea* shell. *Korean J Biotechnol Bioeng*, 15, 464-468
23. Sekhon KS, Ahuja KL, Sandhu RS, Bhatia IS (1972) Variability in fatty acid composition in peanut. I. Bunch group. *J Sci Food Agric*, 23, 919-924
24. Kim NS, Lee KT (2004) Enzymatic synthesis of structured lipids containing conjugated linoleic acid from extracted corn and peanut oil. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 33, 1000-1005
25. Koh YH, Yoon SJ, Park JW (1999) Inactivation of copper, zinc superoxide dismutase by the lipid peroxidation products malondialdehyde and 4-hydroxynonenal. *J Biochem Molecular Biol*, 32, 440-444
26. Inal ME, Kanbak G, Sunal E (2001) Antioxidant enzyme activities and malondialdehyde levels related to aging. *Clini Chimi Acta*, 305, 75-80
27. Reaven PD (1994) Mechanisms of atherosclerosis: role of LDL oxidation. In *Free Radicals in Diagnostic Medicine*. Armstrong D (Editor), Plenum Press, New York, USA, p 25-28
28. Neucere NJ (1969) Isolation of α -arachin, the major peanut globulin. *Anal Biochem*, 27, 15-24
29. Young CT, Hammons RO (1978) The amino acid content of U.S. commercial peanut varieties. *Proceedings of the American Peanut Research and Education Association*, 10, 75-77
30. AOAC (1995) *Official Method of Analysis*. 16th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA, p 257-261
31. AOAC (2005) *Official Method of Analysis of AOAC international*. 18th ed, Association of Official Analytical Chemists Inc. Maryland, USA, p 145-147
32. Kim HY, Hong JH, Kim DS, Kang KJ, Han SB, Lee EJ, Chung HW, Song KH, Sho KA, Kwack SJ, Kim SS, Park KL, Lee SK, Kim MC, Kim CM, Song IS (2003) Isoflavone content and estrogen activity in arrowroot *Puerariae radix*. *Food Sci Biotechnol*, 12, 29-35
33. Waters Associates (1990) *Analysis of amino acid by PICO-TAG system*. Young-in Scientific Co., Ltd.
34. Lee MY, Chang KH (2010) Quality properties and isoflavone contents of *Chungkukjang* containing isoflavone extracted from arrowroot (*Pueraria lobata* Ohwi). *J East Asian Soc Dietary Life*, 20, 543-550