

홍삼첨가 방법에 따른 홍삼청국장의 품질특성

정용진^{1*} · 우승미¹ · 권중호² · 최명숙³ · 성종환⁴ · 이종원⁵

¹계명대학교 식품가공학과 & (주)계명푸드텍스, ²경북대학교 식품공학과
³경북대학교 식품영양학과, ⁴부산대학교 식품공학과, ⁵KT&G 중앙연구원

Quality Characteristics of Red Ginseng *Cheonggukjang* According to Addition Methods of Red Ginseng

Yong-Jin Jeong^{1*}, Seung-Mi Woo¹, Joong-Ho Kwon², Myung-Sook Choi³,
Jong-Hwan Seong⁴ and Jong-Won Lee⁵

¹Dept. of Food Science and Technology, Keimyung University and Keimyung Foodex Co., Ltd., Daegu 704-701, Korea

²Dept. of Food Science and Technology, and ³Dept. of Food Science and Nutrition,
Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

⁴Dept. of Food Science and Technology, Pusan National University, Miryang 627-706, Korea

⁵KT&G Central Research Center Institute, Daejeon 305-805, Korea

Abstract

This study investigated the quality characteristics of red ginseng *cheonggukjang* development by a various of concentration of red ginseng extract and powder to enhance its acceptability and functional properties. In the *cheonggukjang* added with red ginseng extract, viscous substances, reducing sugars, and fibrinolytic activity showed higher values by the addition of red ginseng extract. The standard crude saponin content of products containing red ginseng was evaluated, and found to be suitable in *cheonggukjang* added with 4% red ginseng extract. In the *cheonggukjang* added with red ginseng powder, viscous substances, reducing sugars, and fibrinolytic activity showed a similar tendency to the *cheonggukjang* added with red ginseng extract. Amino type nitrogen and ammonia type nitrogen decreased by increasing the addition of red ginseng powder, and the crude saponin content of *cheonggukjang* with the addition of 14% red ginseng powder was suitable, in terms of manufacturing standards for products containing red ginseng. Dependent on the addition time of red ginseng in *cheonggukjang*, viscous substances, reducing sugars, fibrinolytic activity, amino type nitrogen, and ammonia type nitrogen showed no differences based on the addition time; however, for crude saponin content, the *cheonggukjang* with red ginseng added before fermentation showed a higher saponin content than the *cheonggukjang* with red ginseng added after fermentation. The ginsenosides Rg₁, Re, Rf, Rh₁, Rg₂, Rb₁, Rc, Rb₂, Rd and Rg₃ were detected, but ginsenoside content did not show significant difference according to addition time. In conclusion, the addition amount of red ginseng in *cheonggukjang* for optimum fermentation was concentration of 4% (w/w), which showed the best results in quality characteristics.

Key words: *cheonggukjang*, fermentation, crude saponin, ginsenoside

서 론

홍삼은 수삼을 수세, 증숙, 건조 및 정형의 공정 순으로 가공한 약재로 사포닌의 변형, 아미노산의 변화, 갈변화 등의 여러 화학적 변화를 거치게 된다(1,2). 홍삼의 약리성분으로는 사포닌계인 ginsenoside와 비사포닌계의 폴리페놀 성분인 panaxytriol과 panaxadiol, 산성다당체, 아미노산 등이 있으며(2), 이러한 성분들로 인해 고혈압, 간질환, 당뇨병(3), 암(4), 피로 및 스트레스(5), 수족냉증, 고지혈증(6) 등에 유효한 작용을 하는 것으로 알려져 있다. 또한, 최근에는

AIDS바이러스 증식억제(7), 항다이옥신 및 성기능 개선(8)에 관한 연구도 보고되고 있으며 동물 및 임상 실험을 통해서 여러 효능들이 검증되고 있다(9). 홍삼의 식품응용에 관한 선행연구로는 동아 홍삼식초 제조(10), 홍삼분말이 첨가된 약과 및 증편제조(2,11), 홍삼첨가 고추장 제조(12), 홍삼 엑기스를 함유한 분말주 제조(13) 등이 보고된 바 있으나 홍삼 자체의 강한 향과 고유의 쓴맛으로 인해 대중적 기호에 맞는 가공품 개발에 어려움을 겪고 있으며 국제시장에서의 인삼 유통량이 급격히 증가하면서 재배도 전 세계적으로 확산되고 있어 인삼 중주국으로서의 우리나라 경쟁력이 급격

*Corresponding author. E-mail: yjjeong@kmu.ac.kr
Phone: 82-53-580-5557, Fax: 82-53-580-6477

히 약해지고 있는 실정이다(1).

청국장은 고초균(*Bacillus subtilis*)이 생산하는 효소에 의해서 독특한 풍미를 내는 동시에 원료 콩의 당질과 단백질에서 유래된 levan form fructan과 polyglutamate의 혼합물질인 점질물을 다량 생성하여 특유의 점질성 조직감을 지니는 우리나라 전통 콩 발효식품(14)이다. 또한 청국장 발효과정 중 콩 속에 함유되어 있는 이소플라본 및 유용성분의 배당체가 당이 떨어지는 아글리콘 형태로 변화하여 콩 자체보다 높은 생리활성을 나타내며(15), 조사포닌, 펠수아미노산, 비타민 B₁, B₂, 나이아신, 판토텐산 및 각종 효소들이 풍부하게 함유되어 있다(16). 이러한 청국장은 청국장균의 성장효과, 혈중 알코올농도의 저하, 콜레스테롤의 체외 배출효과, 사포닌의 혈관강화, 혈액순환 촉진, 레시틴의 뇌 노화, 고혈압 및 동맥경화 예방 등의 효과가 있는 것으로 알려져 있으며(17), 혈전용해(18,19), 골다공증 예방(20)에 있어서도 우수한 것으로 알려져 있다. 최근 웰빙 문화와 함께 청국장의 수요가 증가되고 있으나 특유의 냄새가 있어서 기호성은 낮은 편이다. 이러한 불쾌취를 개선하기 위하여 유카추출물(16), 키위와 무(17), 썩과 고추기름(21), *Bacillus subtilis* DC-2(22) 등 각종 첨가물 및 발효균주 선발에 따른 연구가 활발히 진행되고 있는 추세이다.

따라서 본 연구에서는 홍삼과 청국장을 융합하여 기호성 및 기능적 특성이 강화된 홍삼이 첨가된 청국장 개발을 위하여 홍삼엑기스와 홍삼분말 첨가량 및 첨가 방법에 따른 품질 특성을 비교 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구에 사용된 콩은 2005년도 경북 상주시지방에서 재배한 것을 메주콩을 구입하여 사용하였고, 5년근 홍삼으로 가공된 홍삼엑기스(사포닌 함량 195 mg/g) 및 분말(사포닌 함량 55 mg/g)은 (주)풍기인삼조합에서 제공받아 사용하였다.

사용균주 및 배지

Woo 등(23)이 분리한 점질물 생성능과 혈전용해능이 우수한 *Bacillus subtilis* N2를 이용하여 nutrient broth에서 37°C, 24시간 배양한 후 4°C에 보관하면서 사용하였다.

Starter 배양액 제조

Skim milk 5%를 함유한 20% soybean solution 10 mL에 nutrient broth에서 배양된 *Bacillus subtilis* N2균주를 10%(v/v) 접종하여 항온 배양기(HB-102L, Korea)에서 37°C, 24시간 배양한 후 starter로 사용하였다(23).

청국장 제조

콩을 수세하여 4°C의 물에 24시간 동안 침지시킨 후 약 30분간 물빼기를 하고 100 g씩 담아 autoclave로 121°C, 40

분간 증자하였다. 이것을 50°C까지 냉각한 후 starter 3% (v/w)로 균일하게 접종하여 40°C, 20시간 동안 발효시켰다. 조사포닌 함량 측정에서는 청국장 10 g을 취하여 분석시료로 사용하였고, 나머지 분석에서는 제조된 청국장에 동량의 증류수를 첨가하여 30분간 진탕한 후 여과 및 원심분리(2,000 rpm, 10 min)하여 얻은 상등액을 분석시료로 사용하였다.

홍삼엑기스와 분말 첨가량에 따른 품질 특성

증자한 콩 100 g에 홍삼엑기스 0, 2, 4, 6, 8 및 10%(w/w)와 분말 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 및 14%(w/w)를 각각 첨가한 후 균주 배양액을 접종하여 40°C, 20시간 동안 발효시켜 홍삼 청국장을 제조하였다.

홍삼엑기스와 분말 첨가시기에 따른 품질 특성

홍삼엑기스 및 분말 첨가량 결과를 기준으로 증자한 콩에 홍삼엑기스 4%(w/w)와 분말 14%(w/w)를 첨가한 후 starter를 3% 접종하여 40°C, 20시간 동안 발효시킨 청국장과 청국장 발효 후 홍삼엑기스 4%(w/w)와 분말 14%(w/w)를 첨가하여 홍삼청국장을 각각 제조하였다.

점질물 측정

점질물은 Lee 등(24)에 의한 방법에 따라 시료 5 mL를 항량을 구한 수기에 취하여 105°C에서 증발 건조시켜 그 무게를 측정하였으며, 시료에 대한 건물량(%)으로 나타내었다.

혈전용해효소 활성 측정

혈전용해효소의 활성은 Anson(25)의 방법을 변형하여 UV-visible spectrophotometer(UV-1601, Shimadzu, Japan)로 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. 분해물의 tyrosine 양은 tyrosine을 표준물질로 사용하여 작성한 표준곡선으로부터 환산하였다. 효소활성은 조효소액 1 mL가 1분 동안 tyrosine 1 µg을 생성하는 능력을 1 unit로 하였다.

환원당 함량

환원당은 dinitrosalicylic acid(DNS)법(26)으로 UV-visible spectrophotometer(UV-1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 546 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 당 정량은 glucose를 표준물질로 사용하여 상기의 방법으로 작성한 표준곡선으로부터 환산하였다.

아미노태질소 및 암모니아태질소 함량

아미노태질소 함량은 Formol 적정법(27), 암모니아태질소 함량은 Forlin법(27)으로 측정하였다.

조사포닌 함량

조사포닌 함량은 *n*-butanol 추출법(28)에 따라 정량하였다. 즉, 시료 10 g에 80% ethanol 50 mL를 넣고 70°C 수욕상에서 1시간씩 2회 추출한 다음 여과지(Watman No. 41)로 여과하여 60°C에서 감압 농축한 후 증류수 30 mL에 용해하

고 분액깔대기에 취하여 30 mL diethyl ether로 3회 반복 추출하여 지용성 성분을 제거하였다. 수층을 취한 다음 수포화 butanol을 30 mL씩 3회 가하여 분리하고, *n*-butanol 층을 농축시켜 조사포닌을 얻은 후 105°C에서 항량이 될 때까지 건조시켜 시료에 대한 건물량(%)으로 나타내었다.

Ginsenosides 분석

Ginsenoside의 정량분석을 위해 조사포닌을 methanol에 용해한 후 0.2 μm membrane filter로 여과하여 HPLC(Water 2695, Waters Co., USA)로 분석하였다. 이때 분석 column은 discovery C₁₈(4.6×250 mm, Supelco Inc., USA)을 사용하였고, mobile phase는 3차 증류수(용매A)와 acetonitrile(용매B)을 사용하였으며 용매A:용매B를 80:20으로 시작하여 40분에 68:32, 55분에 50:50, 70분에 35:65, 72분에 10:90, 84분에는 80:20의 비율로 단계적인 gradient system을 사용하였다. Flow rate는 1.6 mL/min이었고, injection volume은 20 μL, detector는 UV detector(203 nm)를 사용하였으며 분석 및 표준품은 KT&G에 의뢰하여 분석하였다.

결과 및 고찰

홍삼엑기스 첨가량에 따른 품질 특성

증자한 콩에 홍삼엑기스를 각각 0, 2, 4, 6, 8 및 10%(w/w)로 첨가한 후 균주 배양액을 접종하여 홍삼 청국장을 제조한

결과는 Table 1과 Fig. 1, 2와 같다. 점질물 함량은 대조구가 6.02%로 나타났고 엑기스 첨가량이 높을수록 더 많은 점질물을 생성하여 엑기스 10% 첨가구에서는 7.82%였다. 환원당 함량도 엑기스 첨가량이 높을수록 점점 증가하는 경향으로 나타났다. 혈전용해능은 대조구가 257.25 unit로 나타났으며 홍삼첨가구들이 300 unit 전후의 활성을 보여 홍삼엑기스가 혈전용해능에 효과가 있는 것으로 생각된다. 이는 홍삼의 장기복용으로 인해 고지혈증이나 동맥경화 예방에 있어 항혈전 효과를 갖는다는 Lee와 Kim(29)과 홍삼제품류를 장기 복용하면 혈액응고 및 혈중지질 등의 혈전 또는 동맥경화의 위험인자가 억제된다는 Lee와 Park(30)의 보고와 유사한 결과를 나타내었다. 아미노태질소 함량은 엑기스 첨가량이 많을수록 점점 감소하여 홍삼엑기스 6% 이상 첨가구간에서 약 100 mg%의 함량을 나타내었다. 이는 썩 추출물을 첨가하여 청국장의 향기성분을 분석한 Joo(21)의 보고에서 0.5% 이상의 썩 추출물을 첨가할 경우 대조구에 비해 아미노태질소 함량이 낮게 나타났으며 청국장 발효과정에서 콩 단백질의 분해에 관여하는 *Bacillus subtilis*의 생육이나 단백질분해효소의 생성이 썩 추출물에 의해 억제되었다는 결과와 유사한 경향으로 나타나 본 실험의 발효 초기에 첨가된 홍삼 첨가에 의해 아미노태질소 함량이 감소한 것으로 생각된다. 암모니아태질소 함량은 엑기스 첨가량이 많을수록 조금씩 감소하여 4% 이상의 첨가구간에서 약 100 mg%의 함량을

Table 1. Viscous substance, reducing sugar and fibrinolytic activity of *cheonggukjang* by addition of red ginseng extract

Red ginseng extract content (%)	Viscous substance (%)	Reducing sugar (mg%)	Fibrinolytic activity (unit)
0	6.02±0.06 ¹⁾	1048.3±3.6	257.25±5.28
2	6.07±0.04	1141.4±5.2	298.00±1.41
4	6.19±0.01	1207.7±1.7	299.00±2.24
6	6.58±0.04	1657.8±5.4	298.50±4.95
8	7.11±0.04	2089.2±3.3	300.70±4.23
10	7.82±0.04	2617.3±2.2	309.05±0.78

¹⁾Values are mean±SD (n=3).

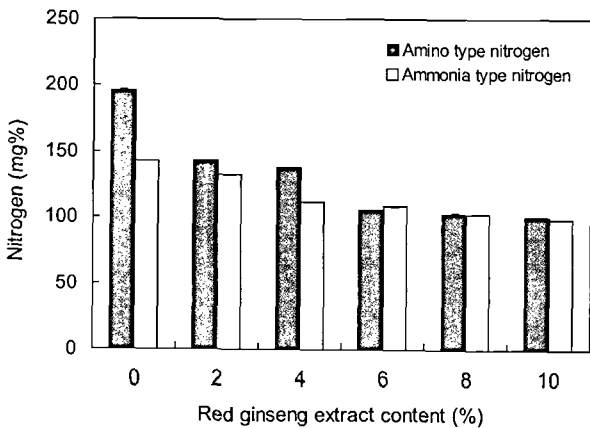


Fig. 1. Amino type nitrogen and ammonia type nitrogen of *cheonggukjang* by addition of red ginseng extract. Values are mean±SD (n=3).

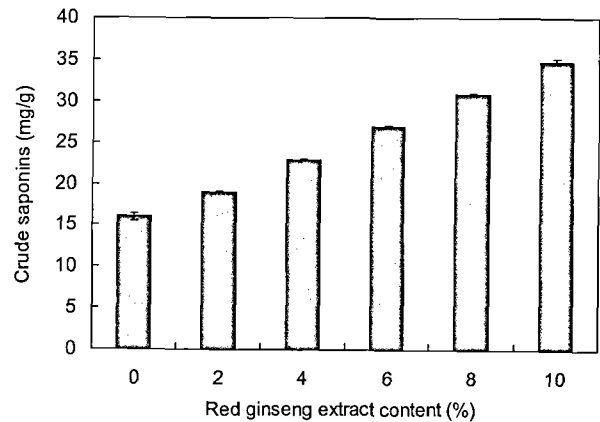


Fig. 2. Crude saponins of *cheonggukjang* by addition of red ginseng extract. Values are mean±SD (n=3).

나타내었다. 이러한 경향은 고추기름 첨가량이 많을수록 청국장의 암모니아태질소 함량이 감소하였다는 Joo(21)의 보고와 일치하는 것으로 나타났다. 조사포닌 함량은 대조구가 15.9 mg/g으로 나타났으며 엑기스 첨가량이 높을수록 증가하여 엑기스 4%의 첨가구에서 22.9 mg/g으로 나타나 홍삼 엑기스 첨가로 인한 조사포닌 함량의 증가가 7 mg/g이므로 홍삼 제품 표기 제조기준에는 적합한 함량으로 나타났다(31).

홍삼분말 첨가량에 따른 품질 특성

증자한 콩에 홍삼분말을 각각 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 및 14%(w/w)를 첨가한 후 균주 배양액을 접종하여 홍삼 청국장을 제조한 결과는 Table 2와 Fig. 3, 4와 같다. 점질물 함량은 대조구가 5.27%로 나타났고 분말 첨가량이 높을수록 더 많은 점질물을 생성하여 분말 14% 첨가구에서는 7.95%였다. 환원당 함량은 대조구에서 997.1 mg%로 나타났으며 분말 첨가량이 높을수록 점점 증가하여 분말 14% 첨가구에서는 3135.3 mg%로 나타나 3배 이상 높은 함량을 보였다. 혈전용해능은 대조구가 254.50 unit로 나타났으며 홍삼분말 4% 이상 첨가구들은 300 unit 전후의 활성을 보여 홍삼분말이 혈전용해능에 효과가 있는 것으로 판단된다. 아미노태질소 함량은 분말 첨가량이 많을수록 점점 감소하여 분말 8% 이

상 첨가구간에서 100 mg% 이하의 함량을 나타내었고 암모니아태질소 함량은 분말 첨가량이 많을수록 조금씩 감소하여 분말 8% 이상의 첨가구간에서 100 mg% 이하의 함량을 나타내었다. 조사포닌 함량은 대조구가 14.85 mg/g으로 나타났으며 분말 첨가량이 높을수록 증가하여 분말 14%의 첨가구에서 21.95 mg/g으로 나타나 홍삼성분제품 표기 기준에는 적합한 함량으로 나타났다(31).

홍삼 첨가시기에 따른 품질 특성

홍삼성분이 발효과정에서 미치는 영향을 조사하기 위하여 증자한 콩에 홍삼엑기스 4%(w/w)와 분말 14%(w/w)를 첨가한 후 균주 배양액을 접종하여 40°C, 20시간동안 발효시킨 청국장과 청국장 발효 후 홍삼엑기스 4%(w/w)와 분말 14%(w/w)를 첨가하여 홍삼청국장을 제조한 결과는 Fig. 5~9 및 Table 3과 같다. 점질물 함량은 대조구가 5.36%로 나타났고 발효 전과 후의 엑기스 첨가구가 6.00% 전후로 나타났으며 분말 첨가구에서는 발효 전과 후 첨가구 각각 7.89%와 11.20%로 나타났다. 혈전용해능과 환원당 함량은 첨가시기에 따른 큰 차이가 없는 것으로 나타났으며 홍삼엑기스와 분말 청국장의 아미노태질소와 암모니아태질소는 발효전 첨가구가 낮은 함량을 나타내었다. 이는 Woo 등(23)의 발효시간에 따른 청국장의 품질특성 변화에서 발효시간

Table 2. Quality characteristics of *cheonggukjang* by addition of red ginseng powder

Red ginseng powder content (%)	Viscous substance (%)	Reducing sugar (mg%)	Fibrinolytic activity (unit)
0	5.27±0.01 ¹⁾	997.1±6.7	254.50±9.48
2	5.59±0.01	1032.4±3.9	277.40±7.78
4	6.48±0.01	1130.1±4.3	306.15±1.48
6	6.96±0.01	1296.8±5.4	297.05±7.42
8	7.31±0.01	1663.3±9.9	307.75±6.43
10	7.74±0.01	2085.3±8.1	310.70±10.18
12	7.89±0.00	2489.1±9.9	312.75±6.43
14	7.95±0.01	3135.3±10.1	315.75±6.43

¹⁾Values are mean±SD (n=3).

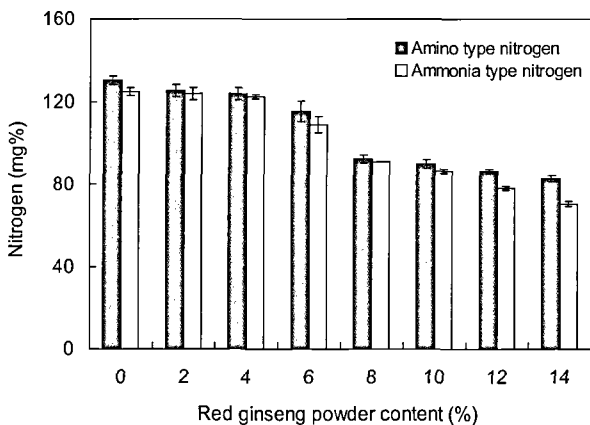


Fig. 3. Amino type nitrogen and ammonia type nitrogen of *cheonggukjang* by addition of red ginseng powder. Values are mean±SD (n=3).

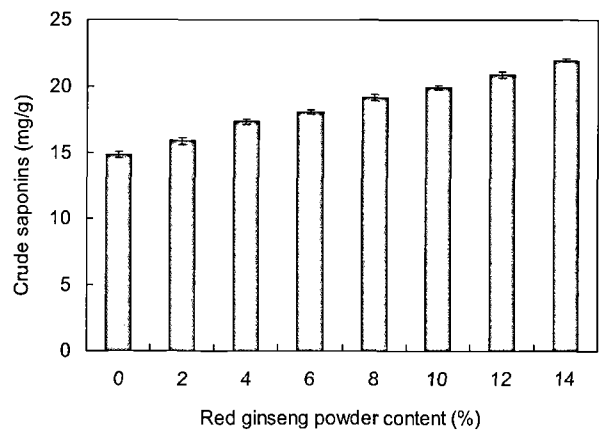


Fig. 4. Crude saponins of *cheonggukjang* by addition of red ginseng powder. Values are mean±SD (n=3).

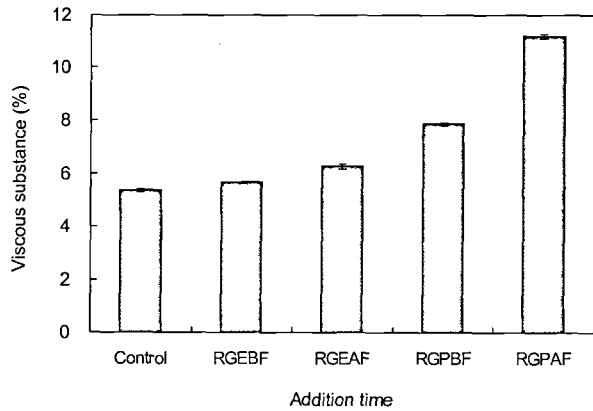


Fig. 5. Viscous substance of *cheonggukjang* by addition time of red ginseng extract and powder. RGEBF: red ginseng extract before fermentation, RGEAF: red ginseng extract after fermentation, RGPBF: red ginseng powder before fermentation, RGPAF: red ginseng powder after fermentation. Values are mean \pm SD (n=3).

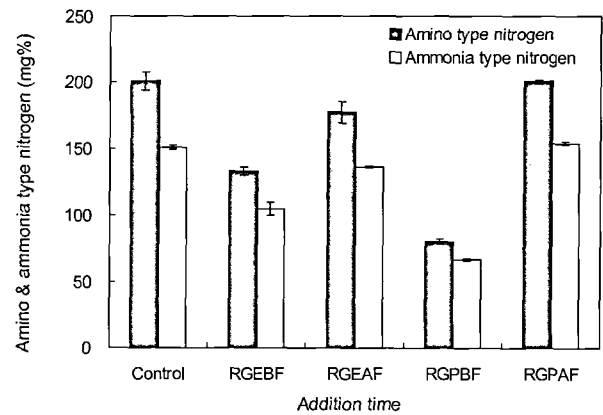


Fig. 8. Amino type nitrogen and ammonia type nitrogen of *cheonggukjang* by addition time of red ginseng extract and powder. Abbreviations are the same as in Fig. 5. Values are mean \pm SD (n=3).

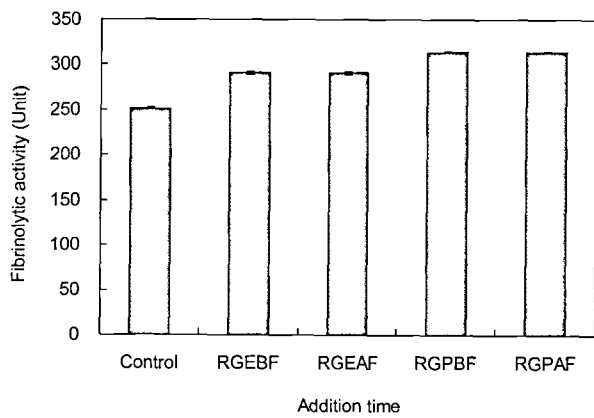


Fig. 6. Fibrinolytic activity of *cheonggukjang* by addition time of red ginseng extract and powder. Abbreviations are the same as in Fig. 5. Values are mean \pm SD (n=3).

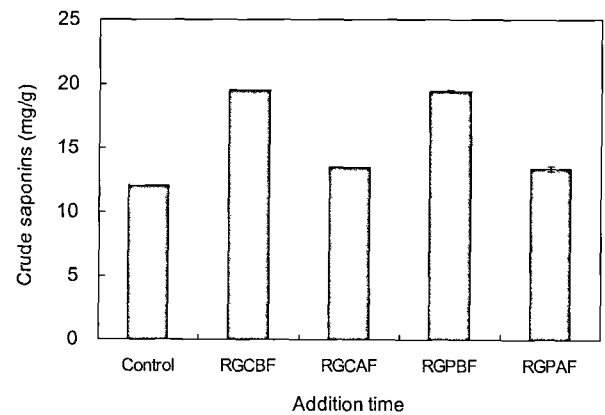


Fig. 9. Crude saponins of *cheonggukjang* by addition time of red ginseng extract and powder. Abbreviations are the same as in Fig. 5. Values are mean \pm SD (n=3).

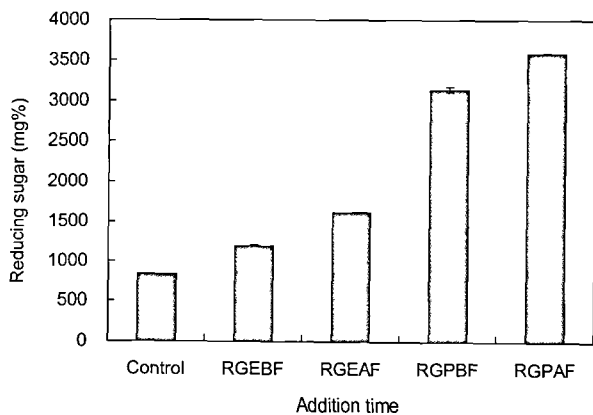


Fig. 7. Reducing sugar of *cheonggukjang* by addition time of red ginseng extract and powder. Abbreviations are the same as in Fig. 5. Values are mean \pm SD (n=3).

이 증가할수록 아미노태질소와 암모니아태질소가 증가하는 경향을 나타낸 것으로 미루어 보아 홍삼엑기스와 분말을 발효 전에 첨가한 구간의 청국장이 홍삼엑기스와 분말에 의해 발효시간이 지연된 것으로 생각된다. 조사포닌 함량은 발효 후에 첨가한 구간이 발효 전에 첨가한 것보다 더 낮은 함량을 나타내었으나, 이는 발효과정 중 함량이 감소한 것이 아니라 청국장 제조 후 홍삼엑기스와 분말을 혼합하는 과정에서는 점질물에 의해 균일하게 혼합되지 못했기 때문으로 생각된다. 진세노사이드는 대조구인 청국장에서는 검출되지 않았으며 홍삼엑기스 및 분말을 첨가한 청국장에서는 Rg₁, Re, Rf, Rh₁, Rg₂, Rb₁, Rc, Rb₂, Rd 및 Rg₃가 검출되었다. 진세노사이드 함량은 첨가시기에 따른 차이는 크지 않았고 모든 시료에서 Rg₁ 및 Rb₁이 확인되었으나 반복 실험을 통한 유의적 차이의 검증이 요구되었다. 그러나 상기 실험에서 패턴을 살펴본 결과 홍삼엑기스를 첨가한 청국장에서는 Rb₁의 함량이 가장 높게 나타났고 홍삼분말을 첨가한 청국장에

Table 3. Ginsenoside content of cheonggukjang by addition time of red ginseng extract and powder (unit: mg/g, d.b)

Red ginseng content	Addition time	Rg ₁	Re	Rf	Rh ₁	Rg ₂	Rb ₁	Rc	Rb ₂	Rd	Rg ₃	Total
0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extract 4%	Before fermentation	0.275	0.316	0.146	0.077	0.317	0.761	0.501	0.427	0.357	0.236	3.413
	After fermentation	0.249	0.723	0.184	0.074	0.291	0.796	0.514	0.470	0.391	0.239	3.931
Powder 14%	Before fermentation	0.812	0.691	0.255	0.073	0.133	0.961	0.341	0.061	0.169	0.109	3.605
	After fermentation	1.031	0.649	0.312	0.008	0.144	1.192	0.421	0.413	0.192	0.092	4.454

서는 Rg₁과 Rb₁의 함량이 높게 나타났다. Ko 등(1)의 백삼 및 홍삼엑기스의 사포닌 분석에서 홍삼엑기스의 진세노사이드 함량 중 Rb₁이 가장 높은 함량을 나타내어 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 이상의 결과로 볼때 취의 감소와 균일한 혼합을 위해서는 청국장 발효 전에 홍삼 첨가물을 첨가하는 것이 좋은 것으로 생각되며 홍삼분말의 경우 청국장과의 혼합과정에서 수분을 흡수하여 혼합하기 어려울 뿐만 아니라 다량이 첨가되기 때문에 청국장제품의 조직감이 비교적 좋지 않아서 홍삼융합청국장 제조방법으로는 엑기스 발효전에 첨가하는 방법이 가장 효율적인 것으로 생각된다.

요 약

본 연구에서는 홍삼과 청국장을 융합하여 기호도 및 기능적 특성이 강화된 홍삼청국장 개발을 위하여 홍삼엑기스와 홍삼분말 첨가량 및 첨가 방법에 따른 품질특성을 조사하였다. 홍삼엑기스를 첨가하여 청국장을 제조한 결과, 설정된 조건에서는 엑기스의 첨가량이 많을수록 점질물을 생성이 많아지고 환원당 함량과 혈전용해능도 높게 나타났다. 홍삼 제품 규격 사포닌 함량은 홍삼엑기스 4%에서 적합하게 나타났다. 또한 홍삼분말 첨가 청국장은 점질물 생성, 환원당 함량 및 혈전용해능이 엑기스 첨가 청국장과 비슷한 경향으로 나타났고 아미노태질소와 암모니아태질소 함량은 분말 첨가량이 높을수록 점점 감소하는 경향으로 나타났으며 조사포닌 함량은 분말 14% 첨가구가 홍삼성분 함유 제품 제조 기준에 적합한 것으로 나타났다. 홍삼첨가 시기를 달리하여 청국장을 제조한 결과, 점질물, 아미노태질소, 암모니아태질소, 환원당 함량 및 혈전용해능은 첨가시기에 따른 차이가 크지 않았으며, 조사포닌 함량은 발효전에 첨가한 구간이 발효후에 첨가한 것보다 더 높은 함량을 나타내었다. 진세노사이드 함량은 첨가시기에 따른 차이는 크지 않았으며 Rg₁, Re, Rf, Rh₁, Rg₂, Rb₁, Rc, Rb₂, Rd 및 Rg₃가 확인되었다. 이상의 결과로 홍삼엑기스 4%를 발효전에 첨가하는 방법이 홍삼융합청국장의 품질특성이 우수하여 최적 조건으로 설정할 수 있었다.

문 헌

1. Ko SK, Lee CR, Choi YE, Im BO, Sung JH, Yoon KR. 2003.

Analysis of ginsenosides of white and red ginseng concentrates. *Korean J Food Sci Technol* 35: 536-539.

2. Kim EM. 2005. Quality characteristics of jeung-pyun according to the level of red ginseng powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 209-216.

3. Kim US, Koh HK, Kang SK. 1989. Study of the effects of different products of ginseng radix aqua-acupuncture on the alloxan-induced diabetic rats. *J Korean Acupuncture and Moxibustion Soc* 6: 1-13.

4. Yun TK, Lee YS, Lee YH, Yun HY. 2001. Cancer chemopreventive compounds of red ginseng produced from *Panax ginseng* C.A. meyer. *J Ginseng Res* 25: 107-111.

5. Kim DJ, Seong KS, Kim DW, Ko SR, Chang CC. 2004. Antioxidative effects of red ginseng saponins of paraquat-induced oxidative stress. *J Ginseng Res* 28: 5-10.

6. Lee CK, Choi JW, Kim HK, Han YN. 1999. Biological activities of acidic polysaccharide of Korean red ginseng. II. Effects on hyperlipidemia induced by alcohol. *J Ginseng Res* 23: 8-12.

7. Cho YK, Sung HS, Lee HJ, Joo CH. 2001. Long-term intake of Korean red ginseng in HIV-1-infected patients: development of resistance mutation to zidovudine is delayed. *Int Immunopharmacol* 1: 1295-1305.

8. Choi HK, Choi YJ. 2001. Evaluation of clinical efficacy of Korea red ginseng for erectile dysfunction by international index of erectile function (IIEF). *J Ginseng Res* 25: 112-117.

9. Kim ND. 2001. Pharmacological effects of red ginseng. *J Ginseng Res* 25: 2-10.

10. Ann YG. 2001. Studies on wax gourd-ginseng vinegar. *Korean J Food & Nutr* 14: 239-244.

11. Hyun JS, Kim MA. 2005. The effect of addition of level of red ginseng powder on *Yackwa* quality and during storage. *Korean J Food Culture* 20: 353-359.

12. Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ, Kim SY. 1999. Changes in physicochemical properties of *Kochujang* by red ginseng addition. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 760-765.

13. Lee SW, Choi HG, Park JH, Kim CK. 2000. Preparation and evaluation of dry alcohol containing red ginseng extract. *J Ginseng Res* 24: 23-28.

14. Kim JS, Yoo SM, Choe JS, Park HJ, Hong SP, Chang CM. 1998. Physicochemical properties of traditional *cheonggukjang* produced in different regions. *Agric Chem Biotechnol* 41: 377-383.

15. Ryu SH. 2002. Studies on antioxidative effects and antioxidative components of soybean and *cheonggukjang*. *PhD Dissertation*. Inje University. p 23-122.

16. In JP, Lee SK. 2004. Effect of *Yucca (Yucca shidigera)* extract on quality characteristics of *cheonggukjang* using *Bacillus subtilis* p01. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 47: 176-181.

17. Shon MY, Kwon SH, Park SK, Park JR, Choi JS. 2001. Changes in chemical components of black bean *cheonggukjang* added with kiwi and radish during fermentation. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8: 449-455.

18. Yoo CK, Seo WS, Lee CS, Kang SM. 1998. Purification and characterization of fibrinolytic enzyme excreted by *Bacillus subtilis* K-54 isolated from *cheonggukjang*. *Kor J Appl Microbiol Biotechnol* 26: 507-514.
19. Lee SK, Heo S, Bae DH, Choi KH. 1998. Medium optimization for fibrinolytic enzyme production by *Bacillus subtilis* KCK-7 isolated from Korean traditional *cheonggukjang*. *Kor J Appl Microbiol Biotechnol* 26: 226-231.
20. Hosoi T. 1996. Recent progress in treatment of osteoporosis. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi* 33: 240-244.
21. Joo HK. 1996. Studies on chemical composition of commercial *Chungkuk-jang* and flavor compounds of *cheongguk-jang* by mugwort (*Artemisia asiatica*) or red pepper seed oil. *Korea Soybean Digest* 13: 44-56.
22. Choi UK, Son DH, Ji WD, Im MH, Choi JD, Chung YG. 1998. Changes of taste components and palatability during *cheonggukjang* fermentation by *Bacillus subtilis* DC-2. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 840-845.
23. Woo SM, Kwon JH, Jeong YJ. 2006. Selection and fermentation characteristics of *cheonggukjang* strains. *Korean J Food Preserv* 13: 77-82.
24. Lee YL, Kim SH, Choung NH, Yim MH. 1992. A study on the production of viscous substance during the *cheongguk-jang* fermentation. *J Korean Agric Chem Soc* 35: 202-209.
25. Anson ML. 1939. The estimation of pepsin, trypsin, papain and cathepsin with hemoglobin. *J Gen Physiol* 22: 79-85.
26. Luchsinger WW, Cornesky RA. 1962. Reducing power by the dinitrosalicylic acid method. *Anal Biochem* 4: 346-347.
27. AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. p 335.
28. Lee ST, Ryu JS, Kim MB, Kim DK, Lee HJ, Heo JS. 1999. Crude saponin contents of *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A.D.C. *Korean J Medicinal Crop Sci* 7: 172-176.
29. Lee JH, Kim SH. 1995. The effect of the long-term ginseng intakes on serum lipids profile and hemostatic factors in human. *Korean J Nutr* 28: 862-871.
30. Lee JH, Park HJ. 1998. Effect of intaking of red ginseng products on human platelet aggregation and bleed lipids. *J Ginseng Res* 22: 173-180.
31. 식품의약품안전청. 2003. 건강기능식품의 기준 및 규격제정 (안) 입안예고. 공고 제 2003-62호. p 36-39.

(2007년 4월 13일 접수; 2007년 5월 22일 채택)