

Quality characteristics of Korean traditional *Kanjang* containing *Astragalus memvranaceus*

Yeon-Jeong Jang, Eun-Ju Kim, Yoon-Hee Choi, Hye-Seon Choi, Jin Song, Ji-Ho Choi, Shin-Young Park*

Fermented Food Science Division, National Academy of Agricultural Science, RDA, Wanju 565-851, Korea

황기 첨가량에 따른 전통식 간장의 품질특성

장연정 · 김은주 · 최윤희 · 최혜선 · 송진 · 최지호 · 박신영*

농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부 발효식품과

Abstract

This study investigated the physiochemical properties of *Kanjang* (soy sauce) containing *Astragalus memvranaceus* to improve the acceptability and functionalities of *Kanjang* during its six-month ripening period. *Kanjang* was fermented in the traditional manner, and then 5 and 10% *Astragalus memvranaceus* (AM) were added to two samples of it, respectively. The pH, salinity, sugar content, crude protein, amino nitrogen, optical density, total polyphenol content, total flavonoid content, and sensory test results of *Kanjang* containing *Astragalus memvranaceus* (AK) were then investigated. The pH remained the same in the two samples. The salinity was slowly increased, and the sugar content (°Brix) was highest after 3 months. The crude protein and amino nitrogen contents increased with time. The optical density showed significant differences according to the rate of addition of AM. The total polyphenol contents were highest in the AK 5% sample aged for six months (up to 25.01 mg/mL). The flavonoid contents of the AK 5% sample was higher at five months (up to 200.15 mg/mL). Finally, the sensory test results of the AK 5% sample was higher than that of the other sample. These results suggest that *Kanjang* containing 5% *Astragalus memvranaceus* can be used as a functional *Kanjang*.

Key words : *Astragalus memvranaceus*, *Kanjang*, quality characteristic

서 론

전통간장은 예로부터 전해 내려오는 대표적인 대두 발효 식품으로 소금에 의한 짠맛 이외에 아미노산의 구수한 맛, 유리당의 단맛 그리고 유기산의 신맛으로 구성되어 감칠맛을 내는 중요한 천연 조미료이다. 간장은 발효 중 생성되는 펩타이드 성분이 감칠맛을 더해 줄 뿐 아니라, 간장의 기본 재료인 대두의 isoflavone이 항암, 항산화, 면역증진 및 콜레스테롤 저하 등의 생리 작용이 입증되면서 단순히 식품이 아닌 기능성 식품으로 재조명되고 있어 다양한 연구들이 이루어지고 있다(1).

최근 간장에 관한 연구들로 숙성 기간에 따른 전통 간장의 맛 특성변화(2), 약용식물 추출물을 첨가한 간장의 이화학적 특성(3), 전통간장과 마늘첨가 간장의 이화학적 특성 및 항산화 활성비교(4)등이 이루어졌으며, 기능성 식품으로 약용 식물 및 항산화 활성이 높은 식재료를 첨가한 연구가 꾸준히 진행되고 있다. 현재 서구화된 식생활과 식염의 과잉 섭취로 고혈압, 당뇨, 뇌졸중 등 각종 성인병에 노출되어 있어 이를 개선하기 위한 건강 보조식품 및 기능성 식품의 연구가 계속되고 있으며, 이에 부합하여 전통 식품인 간장도 기능성에 관한 연구들이 점차 증가되고 있다(5).

황기(*Astragalus memvranaceus*)는 기운을 보하는 대표적인 한약재로 성질은 따뜻하고 맛은 달며 한방에서 지한(止汗), 이뇨, 강장, 혈압강하 등의 목적으로 사용되고 있다. 약리실험 연구에서는 항염, 이뇨, 강장(6), 혈당강하(7), 면역증강, 항종양, 항바이러스 작용 등이 있는 것으로 밝혀졌

*Corresponding author. E-mail : soyoenj@korea.kr
Phone : 82-63-238-3625, Fax : 82-63-238-3843
Copyright © Korean Journal of Food Preservation. All rights reserved.

다(8,9). 또한, 황기는 간 기능을 보호하는 물질을 함유하고 있을 뿐 아니라, isoflavone 성분을 함유하고 있어 항산화 소거능이 우수하며, 항당뇨 기능이 있다고 보고 된 바 있다 (10).

따라서 본 연구에서는 기호성과 기능성을 향상시킬 수 있는 간장을 개발하고자 황기 첨가량에 따른 숙성기간별 간장의 이화학적 품질 특성 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에서 사용된 대두는 경남 함양산 백태(Glycine max L.)이며, 황기는 경동시장(Hanbangchoen, Seoul, Korea)에서 구입한 3년근 황기를 사용하였다.

간장제조

간장은 메주 제조 시 황기 첨가량에 따라 제조하였다. 전통간장을 위한 메주는 물에 불린 콩 각 2 kg를 충분히 찐 후 이를 마쇄하여 성형하였고 황기는 각각 5%, 10% 첨가한 다음 이를 충분히 혼합하여 상기와 동일한 방법으로 성형을 하였다. 간장의 제조는 물 18 L에 소금 7 kg를 용해한 소금물에 각각 성형하여 건주된 메주를 모두 담금하여 6개월간 발효숙성 시켜 황기 0% 첨가 간장(AK 0%), 황기 5% 첨가 간장(AK 5%) 및 황기 10% 첨가 간장(AK 10%)을 제조하였다. 이때 사용된 소금은 시판 천일염이며 물은 정수된 것을 이용하였다. 6개월 숙성기간 동안 1개월 간격으로 채취하여 3,000 rpm 에서 30분 원심분리(Supra 25 K, Hanil, Seoul, Korea) 한 후 상등액을 취하여 4°C에 보관하며 기간별 품질 특성을 알아보았다.

식 염

식염은 Mohr법(11)에 따라 간장 5 mL을 250 mL로 희석하고, 이 중 10 mL을 삼각플라스크에 취하여 5% K₂CrO₄ 1 mL을 넣고 0.1 N AgNO₃을 가하여 적갈색이 15초간 사라지지 않을 때까지 소요된 질산은 용액의 양으로 산출하였다 (3).

pH 및 당도

간장의 pH는 pH meter(HM-30P, DKK-TOA, Tokyo, Japan)로 3회 측정하였다. 당도는 간장 1 g에 증류수 10 mL를 가하여 균질화한 다음 3,000 rpm에서 10분간 원심분리 하여 얻은 상층액을 당도계(ATAGO N-2E, Atago, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다.

갈색도

갈색도는 Yilmaz와 Toledo의 방법(12)을 변형하여 시료

1 g을 증류수 40 mL와 진탕하고 10% trichloroacetic acid 40 mL을 첨가한 후 2시간동안 반응 시킨다. 그 후 원심분리기(MEGA2100, Hanil, Seoul, Korea)를 이용하여 4,000 rpm에서 20분간 원심분리 후 상등액만 취해 microplate reader (Molecular Devices, Sunnyvale, CA, USA)를 이용하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

조단백질

조단백질의 함량은 Kjeldahl법(13)으로 시료 0.3 g을 정량하여 Kjeldahl 플라스크에 취하고, 여기에 비등석과 HgO 촉매, 진한 H₂SO₄ 10 mL을 가하고 서서히 가열하여 분해하였다. 시료 분해액을 실온으로 냉각시킨 후 증류수 30 mL을 가하고, NaOH 용액을 넣어 Kjeldahl 증류장치에서 가열하여 증류되어 나오는 암모니아를 H₂BO₃가 들어있는 수기에 포집시켰다. 이 때 증류액이 250 mL 정도가 되면 암모니아는 거의 추출되어 나온 것으로 보았으며, 증류가 끝나면 청록색의 수용액이 희백색이 될 때 까지 0.1 N HCl 용액으로 적정하여 아래 식에 따라 조단백질 함량으로 환산하였다.

$$\text{조단백질(\%)} = \frac{0.014 \times (V_1 - V_0) \times F \times D \times N}{S} \times 100$$

V₁ : 본 시험의 0.1 N HCl 용액의 적정 소비량(mL)

V₀ : 공 시험의 0.1 N HCl 용액의 적정 소비량(mL)

F : 0.1 N HCl 표준용액의 역가

D : 희석배수

N : 질소 계수(6.25)

S : 시료의 채취량(g)

아미노태 질소

간장의 아미노태 질소는 Formol 적정법(14)으로 측정하였다. 간장 10 mL에 증류수 90 mL을 가한 후 30분 동안 교반하였다. 1% 페놀프탈레인 지시약을 2~3 방울 가하고 0.1 N NaOH 용액으로 pH 4.8까지 맞추고 35% formalin 용액을 20 mL 가하고 0.1 N NaOH 용액으로 적정하여 소비된 NaOH의 양을 계산하여 아미노태 질소 함량을 구하였다.

총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

총 폴리페놀 함량 측정을 위해 Folin-Ciocalteu's법(15)을 변형하여 측정하였다. 농도 20 µg/mL 간장 1 mL에 1 N 폴린-시오칼도 페놀 시약(Folin-Ciocalteu's phenol reagent) 2 mL을 넣고 혼합하여 실온에서 5분간 반응시키고, 반응 용액에 35% Na₂CO₃ 2 mL을 넣고 실온에서 30분간 정치한 후 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정된 흡광도는 갈산(gallic acid)을 이용하여 작성된 표준곡선을 이용하여 검량선을 작성하여 총 페놀 함량을 계산하였다. 총 플라보노이드 함량은 Davis 변법(16)을 이용하였다. 추출물 1 mL에

diethylene glycol 10 mL 및 1 N NaOH 1 mL을 가하고 잘 혼합한 후 30°C에서 1시간 반응시킨 후 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

관능검사

황기 첨가 후 6개월간 숙성한 간장(AK)을 2개월 간격으로 기호도를 평가하였다. 관능검사는 15명의 패널로 구성되었으며 향, 짠맛, 구수한맛, 단맛, 쓴맛 및 전체 기호도에 대한 9점 척도법(1:아주 나쁨, 3:나쁨, 5:보통, 7:좋음, 9:아주 좋음)으로 간장 시료를 패널에게 제공하고 적당량을 시식하게 하여 평가하였다.

통계처리

본 실험은 독립적으로 3회 이상 반복 실험을 실시하였다. SPSS 17.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 실험군 간의 통계적 유의성 검증은 Duncan의 다중검정법(DMRT, Duncan's multiple range test)으로 사후검정을 통해 검증하였다.

결과 및 고찰

식염

숙성 기간에 따른 황기 첨가 간장(AK)의 식염도는 Fig. 1과 같다. 간장의 식염도는 실험군 모두 기간별 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, 황기 0% 첨가 간장(AK 0%)은 20~22%, 황기 5% 첨가 간장(AK 5%) 및 황기 10% 첨가 간장(AK 10%)은 19~21%로 숙성시간이 지남에 따라 약간 증가하는 경향을 보였다. 이는 숙성시간이 증가할수록 간장 내 수분의 증발로 인해 식염도가 증가한다고 보고된 바와 일치하였다(17,18). 그러나 AK 각각 5%와 10% 첨가

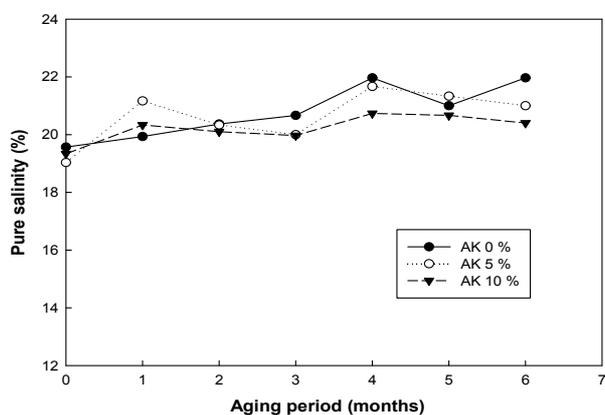


Fig. 1. Changes in the pure salinity contents of *Kanjang* containing *Astragalus membranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus membranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus membranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus membranaceus*

한 처리구가 황기를 첨가하지 않은 대조구 AK 0%에 비하여 염도가 낮은 경향을 보였으며, 이러한 결과는 Kim 등(19)의 삼백초, 어성초를 첨가한 어간장이 일반 간장에 비해 발효기간이 지남에 염도가 감소하였는데 이는 건조된 메주콩은 물론 건조된 삼백초와 어성초가 더욱 많은 양의 염을 흡수했기 때문에 대조구에 비하여 염도가 낮은 것이라는 보고와 유사하였다. 또한 18점의 재래식 간장의 염도가 19.8~30.8%의 범위였다고 보고된 결과(20) 비교하였을 시 본 실험의 식염도는 보고된 재래식 간장 식염도보다 낮았으므로 황기첨가간장의 사용이 심혈관계 질환 환자들에게 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

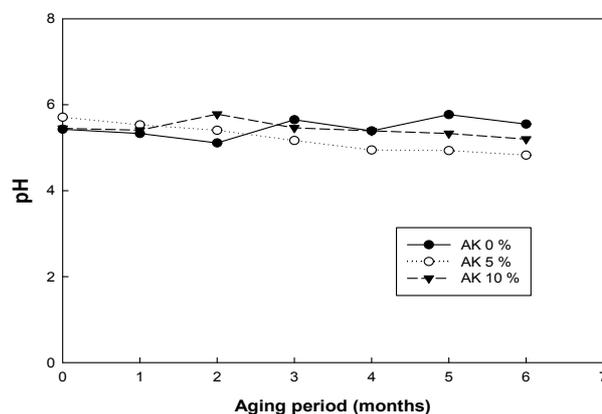


Fig. 2. Changes in the pH contents of *Kanjang* containing *Astragalus membranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus membranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus membranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus membranaceus*

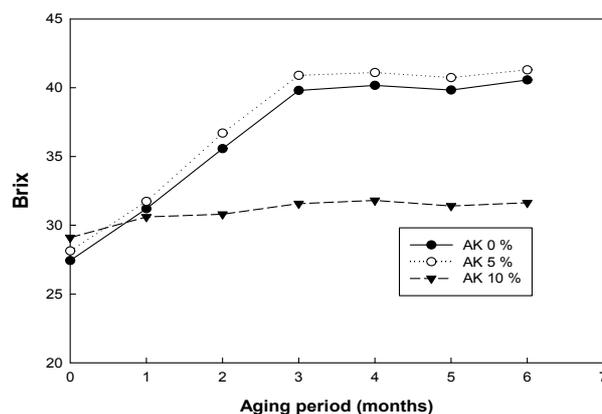


Fig. 3. Changes in the sugar content of *Kanjang* containing *Astragalus membranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus membranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus membranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus membranaceus*

pH 및 당도

6개월의 숙성기간 동안 황기를 첨가한 간장(AK)의 pH와 당도는 Fig. 2, 3과 같다. 본 실험에서 실험군 모두 숙성기간에 따른 pH 변화는 뚜렷하지 않았으며, 기간이 증가함에 따라 pH가 전반적으로 감소하는 경향을 보였다. 하지만, AK 0%의 pH와 비교하여 AK 5% 및 AK 10%의 pH는 낮게 나타났다. 이는 발효되는 과정에서 생성되는 젖산균 등 미생물이 황기에 함유된 당을 이용하여 유기산이 생성되어 pH가 더 낮게 나타난 것이라 판단된다(4,21,22). 당도는 초기 당도와 비교하여 숙성기간이 지남에 따라 증가하였으며, 특히 AK 0% 및 AK 5%의 당도가 크게 증가하였다. 이러한 결과는 발효가 왕성하여 메주나 간장 담금 덧에 존재하는 당류가 발효미생물의 기질로 많이 이용되어 지는 것으로 사료된다(23).

갈색도

숙성기간별 황기 첨가 간장의 갈색도 변화는 Fig. 4과 같다. AK 5%는 숙성기간 4~5개월까지 갈변현상이 일어난 반면 AK 10%의 경우 2개월 이후 갈변현상이 진행되지 않고 일정한 수준을 유지하는 것으로 나타났다. 이는 약재 첨가 개량식 간장의 갈색화가 보통 대두로 제조한 간장의 경우 숙성기간이 길어질수록 갈색화가 일어난다는 보고와 일치하였으며(24), 장기간 보관에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

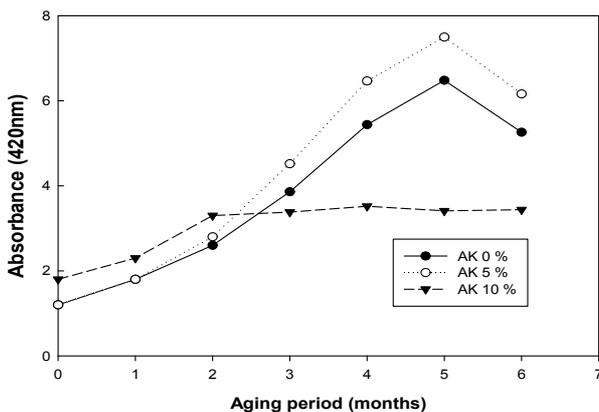


Fig. 4. Changes in the optical density of *Kanjang* containing *Astragalus membranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus membranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus membranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus membranaceus*

조단백질

숙성기간별 황기 첨가 간장의 조단백질 함량은 Fig. 5과 같다. 전반적으로 기간이 지남에 따라 조단백질 함량은 서서히 증가하였다. AK 10%는 초기부터 6개월 숙성기간동안 일정수준을 유지하였으나, AK 5%는 2개월 이후 10.12 %로

크게 증가하였다. 이는 식품성분표(25)의 전통간장의 조단백질 함량인 7.7% 보다 높았으며, 약용식물추출물을 첨가한 간장의 조단백질 함량 8.0~8.4%(3)보다 높은 것으로 나타났다.

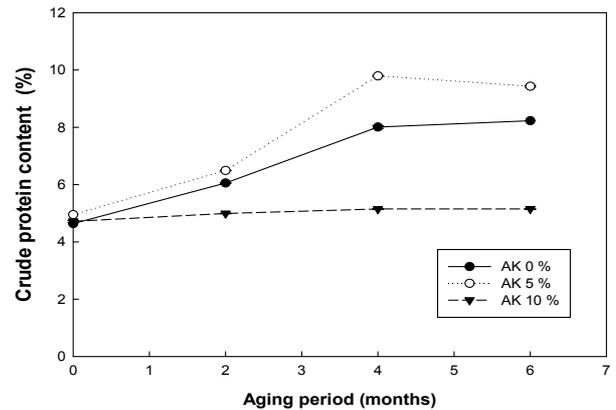


Fig. 5. Changes in the reducing crude protein content of *Kanjang* containing *Astragalus membranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus membranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus membranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus membranaceus*

아미노태 질소

간장의 질소성분은 간장의 품질에 가장 크게 영향을 미치는 주요인자로 총 질소 성분은 유리아미노산, peptide, 아미노태 질소 등으로 구성되어 있다고 보고되었으며(26), 이 중 아미노태 질소는 발효식품의 숙성도와 보존기간 품질의 지표가 되는 성분으로 메주 제조와 간장 제조 과정 중에

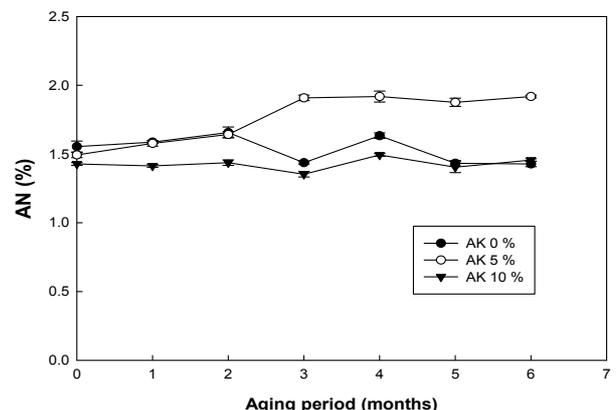


Fig. 6. Changes in the amino-type nitrogen (AN) contents of *Kanjang* containing *Astragalus membranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus membranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus membranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus membranaceus*

단백질이 효소작용으로 가수분해 되어 맛을 내는 아미노산을 생성하게 되며 아미노태 질소 함량이 높은 간장이 성분 및 관능적 특성이 좋은 것으로 평가되고 있다(14,27). 숙성기간별 황기 첨가 간장의 아미노태 질소는 Fig. 6과 같다. 본 실험에서 시간에 따른 아미노태 질소 변화는 모든 실험구에서 서서히 증가하는 것을 볼 수 있었으며, 그 중 AK 5%가 3개월 때 크게 증가한 뒤 일정한 수준을 꾸준히 유지하였다. 이는 Kwon 등(14)의 해양심층수를 이용하여 제조한 간장에서 숙성될수록 아미노태 질소함량이 증가되었으며, 4개월 정도 되었을 때 가장 높은 함량을 나타내었다는

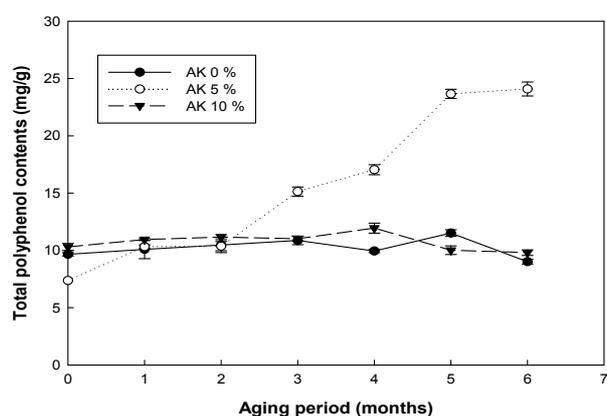


Fig. 7. Changes in the total polyphenol contents of *Kanjang* containing *Astragalus memvranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus memvranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus memvranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus memvranaceus*

보고와 유사한 결과를 나타내었다. 더불어 황기에는 glutamic acid, arginin, aspartic acid 등 다양한 아미노산을 함유하고 있어 발효기간에 따라 미생물에 의해 분해되어 아미노산 질소에 영향을 미치는 것으로 판단되며(28), AK 5%의 활용이 경제적인 측면에서 효율적인 것으로 판단된다.

총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

폴리페놀 화합물은 식물계에 존재하는 천연 항산화제의 대부분을 차지하며, 지방질의 산화, 활성산소의 소거 및 산화적 스트레스를 막는 역할을 함으로서 노화방지, 암 및

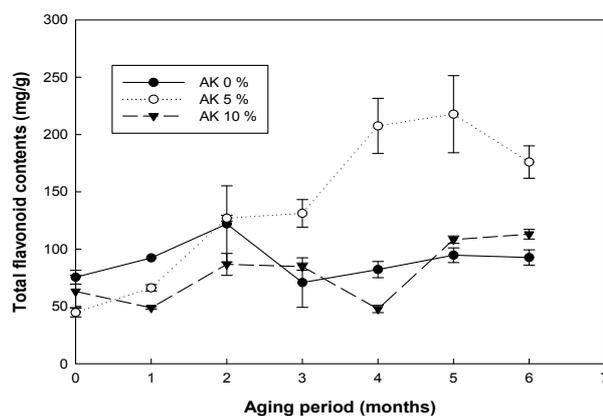


Fig. 8. Changes in the total flavonoid contents of *Kanjang* containing *Astragalus memvranaceus* during fermentation for 6 months.

¹⁾AK 0% : *Astragalus memvranaceus* *Kanjang*.

²⁾AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus memvranaceus*

³⁾AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus memvranaceus*

Table 1. Sensory characteristics of *Kanjang* containing *Astragalus memvranaceus*

Ganjang ¹⁾		Sensory attribute						
		Color	Flavor	Tasty	Salty	Sweet	Soury	Total accept
AK 0%	0 ²⁾	5.4	4.6 ^a	5.3 ^a	5.3	5.3	5.1	4.8 ^a
	2	5.9	6.0 ^b	6.5 ^b	5.6	5.1	5.2	6.0 ^b
	4	6.3	5.9 ^b	6.2 ^b	5.8	5.1	5.0	6.0 ^b
	6	6.3	5.3 ^{ab}	6.3 ^b	5.8	5.5	4.8	5.8 ^b
AK 5%	0	5.8	5.4	5.9	4.5	5.3	4.8	5.6
	2	6.5	5.7	5.7	5.0	5.8	5.0	5.9
	4	6.1	5.7	5.6	5.5	5.7	4.7	5.6
	6	6.0	5.6	6.1	4.9	5.8	4.7	6.2
AK 10%	0	5.5	5.9	5.8	5.7	5.4	5.4	6.3 ^b
	2	6.5	5.7	5.4	5.0	5.2	5.4	5.8 ^{ab}
	4	6.4	5.2	5.5	4.8	4.8	5.2	5.4 ^{ab}
	6	5.8	4.9	4.8	4.5	4.5	5.0	5.0 ^a

Means with the different letters are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

¹⁾AK 0% : *Astragalus memvranaceus* *Kanjang*, AK 5% : *Kanjang* added with 5% *Astragalus memvranaceus*, AK 10% : *Kanjang* added with 10% *Astragalus memvranaceus*

²⁾During fermentation months.

심장질환 등을 예방하거나 지연하는 효과를 나타내어 오늘날 식품, 의약품, 화장품 등 많은 분야에서 활용되고 있다 (29). 황기 첨가별 숙성기간에 따른 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 측정결과는 Fig. 7,8과 같다. AK 5%의 총 폴리페놀 함량이 3개월 이후 크게 증가하였으며 6개월 때 25.01mg/g로 가장 높은 함량을 보였다. 총 플라보노이드 함량 역시 3개월 이후 급격히 증가하는 경향을 보였고 5개월 때 200.15 mg/g로 가장 높은 함량을 나타냈다. 이는 황기 생리활성 물질인 isoflavone 배당체인 formononetin 등의 물질의 높은 항산화활성과 연관이 있는 것으로 사료되며 (30,31), 일반 간장보다 항산화 기능이 우수한 기능성 간장으로 볼 수 있다고 판단된다.

관능평가

황기를 첨가한 전통 간장의 관능평가 결과는 Table 1과 같다. 6개월 숙성된 AK 5%가 향, 짠맛, 구수한맛, 단맛, 쓴맛, 신맛, 전체 기호도에서 모두 높은 점수를 보였으며, control인 전통 간장에 비해 비교적 높은 점수를 나타내었다. 하지만 AK 10%는 숙성이 될수록 기호도가 떨어지는 경향을 보였다. 이는 첨가재인 황기를 적절히 사용하였을 때 약재 특유의 감칠맛이 전통간장의 짠맛을 저감시켜 영향을 준 것으로 사료된다.

요 약

본 연구에서는 기호성 및 기능성을 향상시킬 수 있는 고부가가치 간장을 개발하고자 황기 첨가량에 따른 숙성기간별 간장의 이화학적실험 및 관능평가를 실시하였다. 황기 첨가 간장(AK)의 식염변화에서 실험군 모두 기간별 유의적인 차이는 나타나지 않았지만 숙성기간이 지남에 따라 약간 증가하는 경향을 보였다. pH 변화는 실험군 모두 숙성기간에 따른 변화는 뚜렷하지 않았으며, 기간이 증가함에 따라 pH가 전반적으로 감소하는 경향을 보였다. 반면 당도는 숙성기간이 지남에 따라 서서히 증가하였다. 갈색도 변화는 AK 5%는 숙성기간 4~5개월까지 갈변현상이 일어난 반면 AK 10%의 경우 2개월 이후 갈변현상이 진행되지 않고 일정한 수준을 유지하였다. 조단백질 함량은 모든 실험구가 서서히 증가하였으나 그중 AK 5%가 2개월 이후 10.12%로 크게 증가하였다. 아미노태 질소변화 역시 모든 실험구에서 서서히 증가하는 것을 볼 수 있었으며, 그중 AK 5%가 3개월 때 크게 증가한 뒤 일정한 수준을 유지하였다. 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 측정결과 AK 5%가 총 폴리페놀 함량이 6개월 때 25.01 mg/mL, 총 플라보노이드 함량은 5개월 때 200.15 mg/mL로 다른 실험구에 비해 가장 높은 함량을 나타내었다. 관능평가에서 AK 5%가 향, 짠맛, 구수한맛, 단맛, 쓴맛 및 전체기호도 모두 높은 점수를

나타냈다. 이러한 결과를 미루어 보아 AK 5% 즉, 황기 5% 첨가 간장이 일반 전통 간장에 비해 항산화 활성 및 기호도가 좋을 수 있었으며, 기능성 간장으로의 활용 가능성이 있음을 제시하였다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구사업(과제번호: PJ010122)의 지원에 의해 이루어진 것이며 이에 감사드립니다.

References

1. Cho HY, Yang JL, Noh KH, Kim JJ, Kim YH, Huh KH, Song YS (2007) Anti-atherogenic effect of isoflavone through hypolipidemic, anti-oxidative and anti-inflammatory actions in C57BL/6 mice. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 36, 276-283
2. Joo MS, Sohn KH, Park HK (1997) Changes in taste characteristics of traditional Korean soy sauce with ripening period (I). *Korean J Dietary Culture*, 12, 183-188
3. Shim SL, Ryu KY, Kim W, Jun SN, Seo HY, Han KJ, Kim JH, Song HP, Cho NC, Kim KS (2008) Physicochemical characteristics of medicinal herbs ganjang. *Korean J Food Preserv*, 15, 243-252
4. Shin JH, Kang MJ, Yang SM, Lee SJ, Ryu JH, Kim RJ, Sung NJ (2010) Comparison of physicochemical properties and antioxidant activities of Korean traditional *Kanjang* and garlic added *Kanjang*. *J Agr Life*, 44, 39-48
5. Lee YH, Kim HK, Kwon GH (2010) Compliance with a low-salt diet, sodium intake, and preferred salty taste in the hypertensive elderly. *J Korean Acad Nurs*, 24, 311-322
6. Baek NI, Kim YS, Kyung JS, Park KH (1996) Isolation of and hepatotoxic from the root of *Astragalus membranaceus*. *Korean J Pharmacogn*, 27, 111-116
7. Jung HS, Lee EJ, Kim JS, Kang SS (2008) Phytochemical studies on *Astragalus membranaceus* root (3): triterpenoids and sterols. *Korean J Pharmacogn*, 39, 186-193
8. Ryu MS, Kim EH, Chun MS, Kang SH, Shim BS, Yu YB, Jeong GJ, Lee JS (2008) *Astragali Radix* elicits anti-inflammation via activation of MKP-a, concomitant with attenuation of p38 and Erk. *J Ethnopharmacol*, 115, 184-193

9. Inoue K, Shirai T, Ochiai H, Kasao M, Hayakawa K, Kimura M (2003) Blood-pressure-lowering effect of a novel fermented milk containing γ -aminobutyric acid in mild hypertensives. *Eur J Clin Nutr*, 57, 490-495
10. Yin Y, Heo SI, Jung MJ, Wang MH (2009) Antioxidant and antidiabetic effects of various sections of *Astragalus membranaceus*. *Korean J Pharmacogn* 40, 1-5
11. Oh JY, Kim YS, Shin DH (2002) Changes in physicochemical characteristics of low-salted *Kochujang* with natural preservatives during fermentation. *Korean J Food Sci Technol*, 34, 835-841
12. Sato M, Ramarathnam N, Suzuki Y, Ohkubo T, Takeuchi M, Ochi H (1996) Varietal differences in the phenolic content and superoxide radical scavenging potential of wines from different sources. *J Agric Food Chem*, 44, 37-41
13. Sin, HS (1987) Food analysis. Sinkwang publishing Co., Seoul, Korea. p 70-83
14. Kwon OJ, Kim MA, Kim TW, Kim DG, Son DH, Choi UK, Lee SH (2010) Changes in the quality characteristics of soy sauce made with salts obtained from deep ocean water. *Korean J Food Preserv*, 17, 820-825
15. Lin JY, Tang CY (2007) Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. *Food Chem*, 101, 140-147
16. Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC (2002) Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *J Food Drug Anal*, 10, 178-182
17. Chung HS, Ji GE (1996) Composition and functionality of Chonma. *Korean J Food Sci Technol*, 28, 53-57
18. Son KH, Lee HJ, Park HK, Park OJ (1998) Studies on taste compound content and research on condition of consumer attitude to traditional Korean soy sauce with varying Meju type and fermentation jar. *Korean J Food Sci*, 14, 464-467
19. Kim YS, Yeom DM, No SB, Kim YH, Jeong SK (2008) Quality characteristics of soybean anchovy sauce added with medicinal herbs. *Korean J Soc Food Preserv*, 15, 367-376
20. Kim YA, Kim HS, Chung MJ (1996) Physicochemical analysis of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. *Korean J Soc Food Sci*, 12, 273-279
21. Yoo JY, Kim HG, Kwon DJ (1998) Improved Process for preparation of traditional *Kanjang* (Korean-style soy sauce). *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 27, 268-274
22. Jeon MS, Sohn KH, Chae SH, Park HK, Jeon HJ (2002) Color characteristics of Korean traditional soy sauces prepared under different processing conditions. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 31, 32-38
23. Kwon SH, Choi JH, Ko YR, Shon MY, Park SK (2003) Changes in free sugars, organic acids and fatty acid composition of *Kanjang* prepared with different cooking conditions of whole black bean. *Korean J Food Preserv*, 10, 333-338
24. Choi JD, Im MH, Chung HC, Lee CW, Kim YH, Choi C, Choi KS (1997) The effect of mashing and maturing conditions on the quality of Korean traditional *Kanjang* (soy sauce). *J Korean Soc Appl Biol Chem*, 40, 365-368
25. RDA (2011) Revision standard food composition table. 8th ed, Kyomunsa, Seoul, Korea, p 456
26. Park OJ (1995) Studies on the nitrogen and flavor components of traditional Korean soy sauce by two different fermentation jars. MS Thesis, Yonsei University, Seoul, Korea
27. Kim JG (2004) Changes of component affecting organoleptic quality during the ripening of Korean traditional soy sauce-amino nitrogen, amino acids, and color. *J Environ Health*, 30, 22-28
28. Hwang JB, Yang MO, Shin HY (1998) Survey for amino acid of medicinal herbs. *Korean J Food Sci Technol*, 30, 35-41
29. Park YM, Kim JK (1997) Characterization of the degradation of pear fruit cell wall by pectolytic enzymes and their use in fruit tissue liquefaction. *J Korean Soc Hort Sci*, 38, 255-262
30. Park CS, Kim DH, Kim ML (2008) Biological activities of extracts from *corni fructus*, *Astragalus membranaceus* and *Glycyrrhiza uralensis*. *Korean J Herbology*, 23, 93-101
31. Goh EJ, Seong ES, Lee JG, Na JK, Lim JD, Kim MJ, Kim NY, Lee GH, Seo JS, Cheoi DS, Chung IM, Yu CY (2009) Antioxidant activities according to peeling and cultivated years of *Astragalus membranaceus* roots. *Korean J Medicinal Crop Sci*, 17, 233-237