J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.
26(6), 1152~1158(1997)

고려엉겅퀴 및 컴프리를 이용한 양조간장의 개발

강일준† · 함승시* · 정차권 · 이상영* · 오덕환* · 최근표* · 도재준**

한림대학교 식품영양학과
*강원대학교 식품 · 생명공학부
**삼양식품(주)장류생산부 장류개발실

Development of Fermented Soysauce Using *Cirsium setidens Nakai* and Comfrey

Il-Jun Kang†, Seung-Shi Ham*, Cha-Kwon Chung, Sang-Young Lee*, Deog-Hwan Oh*, Keun-Pyo Choi* and Jae-Joon Do**

Dept. of Food Science and Nutrition, Hallym University, Chunchon 200-702, Korea
**Dept. of Food and Biotechnology, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea*
***Samyang Foods Co., Ltd., Wonju 220-030, Korea*

Abstract

In order to develop new soysauce using mountain edible herbs, *cirsium setidens Nakai* and comfrey were added to the raw material of soysauce as a partially substituting ingredient to wheat composing the total nitrogen. The changes of chemical composition of soysauce by the substitution of 1~5% *cirsium setidens* after four months of aging were similar to those of the control soysauce. On the other hand, total solid content was decreased, while the pH was increased by more than 7%. The total nitrogen and solid contents in the comfrey substituted soysauce were increased with the increment of the amount of comfrey, but showed little changes of the pH. The mineral contents of calcium and potassium in the soysauce after four months of aging at 10% substitution of *cirsium setidens* were increased by 1.7 and 1.4 times, respectively. A significant increase in calcium(2.3 times as compared to the control) was also observed in 7% substitution of comfrey. The amino acid contents such as methionine, tyrosine and histidine were markedly increased at 3% substitution of *cirsium setidens*. With 5% substitution of comfrey, the contents of tyrosine, glutamic acid and methionine were increased by 4.4, 1.8 and 1.7 times, respectively as compared to the control. The results of sensory evaluation revealed that overall acceptability of soysauce with 1~5% substitution of *cirsium setidens* and 5% of comfrey exceeded other samples composing different ratios of substituting ingredients.

Key words: soysauce, comfrey, *Cirsium setidens Nakai*

서 론

예로부터 조미료로 이용되어온 간장은 맛에 의한 미각의 촉진, 향기에 의한 식욕의 증진 등 기호적인 측면뿐 아니라 양질의 단백질 급원으로 큰 효용성을 가지면서 오늘날까지 이어져 왔다(1). 간장은 탈지대두와 소맥에 *Aspergillus oryzae* 또는 *Aspergillus sojae*의 포자를 접종시켜 배양한 후 고농도의 식염수로 숙성시키면 국균효소에 의하여 단백질은 저분자의 peptide와 아미노산으로 당질은 단당류로 분해된다. 이때 주발효에 의하여 알코올이 생성된 후 후숙 발효 덧의 효모에 의하여 향기성분의 생성으로 간장의 풍미를 높여준다(2,3). 이렇게 복잡한 발효작용으로 제조된 간장에는 여러 종류의 생리활성도 보유되어 있는 것으로 알려져 있다(4).

한편, 최근 식생활의 양상이 변화하고 다양화됨에 따라 소비자의 식품소비 형태가 변화되어 가고 있으며 건강 지향적인 식생활에 관심이 모아지고 있다. 이러한 변화들로 인해 식품분야에서는 맛과 영양학적인 기존의 개념에 생리활성의 요소를 더한 기능성 식품이 대두되기 시작하였고 이에 발맞추어 각 식품업체와 학계에

†To whom all correspondence should be addressed

서는 기능성 식품의 연구와 탐색, 기존 제품의 효과 규명 및 전통식품들의 기능 연구와 개선에 힘을 쓰는 등 급변하는 소비자의 욕구를 충족시키기 위해 노력하고 있다(5). 기능성을 나타내는 여러가지 식품 중 특히 산채류는 우리나라 전역에 천연적으로 자생하고 그 생산량도 막대한 양에 달하고 있으며 산뜻한 미각과 더불어 무공해 식품으로서 인기가 있는 식품 중에 하나이다. 최근의 연구결과에 따르면 산채류의 약리적 효능이 대단히 우수하며, 영양적인 측면에서도 일반 야채류들보다 비타민이나 무기물이 많이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(6,7). 특히, 약리적 기능 면에서 항돌연변이 능력이라든가 암세포 성장억제 등이 높은 것으로 밝혀져 이들 산채류의 연구 및 개발의 필요성이 더욱 강조되고 있는 실정이다(8,9) 그중 고려엉겅퀴(*Cirsium setidens Nakai*)는 국화과에 속하는 다년생 초본으로 전국 각지에 분포하는 우리나라 특산식물의 하나로 지혈, 토혈, 비혈 및 고혈압의 치료에 이용되어 왔으며(10-14), 컴프리(*Symphytum officinale*)는 고단백질 함유식물로서 각종 비타민은 물론 주요한 무기물질을 다량 함유하고 있으며 위궤양, 악성종양, 악성빈혈, 천식 등에 유효한 것으로 알려져 있다(15,16).

따라서 본 연구는 최근 각광받고 있는 산채류의 독특한 향과 약리적 기능을 조미료인 간장에 접목시킴으로써 건강에 대한 관심이 높아진 소비자의 욕구를 충족시킴과 동시에 산채류를 이용한 새로운 제품의 개발 가능성을 검토하기 위하여 산채류 중에서 단백질 함량이 높은 고려엉겅퀴와 컴프리를 선택하여, 건조산채의 형태로 일정량을 첨가, 발효시킨 양조간장 개발에 관한 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

재료

탈지대두는 총 질소 7.00%전후, 수분 14%이하의 원료를 사용하여, 72°C에서 원료량의 130%의 물을 살수한 후, 예열관에서 약 14분(1.0kg/cm^2, 120°C), FM 연속증자관에서 5분간(1.8kg/cm^2, 132°C) 증자하였다. 증자가 끝난 탈지대두는 5분간 냉각기를 거쳐 30°C로 냉각하였다.

소맥은 총 질소 2.12%전후, 수분 14%이하의 원료를 사용하여, 313°C에서 볶은 후, 냉각기를 거쳐 분쇄하였다. 산채로는 단백질 함량과 생리활성이 뛰어난 산채류 중에서 고려엉겅퀴(*Cirsium setidens Nakai*)와 컴프리(*Symphytum officinale*)를 선택하여, 100°C의 끓는 물에서 잎은 2분간, 줄기는 4분간 자숙 후 열풍건조기로 건조(50°C, 30시간)하여 과립제조기로 분말화하였다.

산채간장의 제조

전 처리가 끝난 탈지대두, 소맥, 산채를 Table 1, 2와 같이 혼합하여 제국하였다. 즉, 총 질소(TN)를 기준으로 소맥 대신 산채를 일정비율로 혼합한 후, 볶은 소맥과 건조산채에 종균을 10% 혼합하여 접종하고, 냉각된 탈지대두와 혼합하여 제국기에 입국하였다. 온도, 습

Table 1. Compositions of raw materials of soysauce with *Cirsium setidens Nakai* as a substituting ingredient to wheat

Raw material	Total nitrogen (%)	TN ratio (%)[1]					
		0	1	3	5	7	10
		Weight (kg)					
Defatted soybean	7.00	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331
Wheat	2.12	1.7453	1.6557	1.4811	1.3066	1.1321	0.8679
Cirsium setidens Nakai	5.09	0	0.0373	0.1100	0.1827	0.2554	0.3454

[1]The ratio of nitrogen content of *Cirsium setidens Nakai* to the total nitrogen of all materials

Table 2. Compositions of raw materials of soysauce with(*Symphytum officinale*) as a substituting ingredient to wheat

Raw material	Total nitrogen(%)	TN ratio (%)[1]				
		control	1	3	5	7
		Weight (kg)				
Defatted soybean	7.20	2.559	2.559	2.559	2.559	2.559
Wheat	2.40	2.094	1.997	1.802	1.605	1.410
Comprey	4.50	0	0.052	0.156	0.261	0.365
TN ratio(%)[1]		0	1	3	5	7

[1]The ratio of nitrogen content of comfrey to the total nitrogen of all materials

도를 조절하여 45~48시간 제국하였으며, 그후 제국원료 부피의 117%의 염수(23%)를 가하여 숙성용기에 사입하고 숙성시켰다. 숙성 중 제미숙성용 주발효 효모와 후발효 효모를 적정농도로 투입하였으며, 일정 시간에 따라 제미를 교반하였다. 숙성기간은 4개월로 하였으며, 숙성기간에 따른 성분변화를 관찰하기 위해 매 1개월간 시료를 채취하여 압착한 다음 산채첨가 비율에 따른 성분분석을 실시하였다

산채간장의 이화학적 성분 측정

산채간장의 이화학적 성분분석은 장유시험법에 의하였다(17). 간장의 총 질소함량(Total Nitrogen)은 간장 sample 10ml에 증류수를 가해 100ml가 되게 정용한 다음, 그중 10ml를 취해 촉매제, 소포제 및 c-H_2SO_4 12 ml를 첨가한 후 Tecator 2020 digester를 사용하여 420 ℃에서 30~40분간 분해하였다. 그후, 실온에서 20분간 방냉한 다음 Kjeltec Auto 1035 sampler system analyzer (Tecator, Sweden)를 사용하여 총 질소함량을 측정하였다.

염도(NaCl)측정은 간장 sample 10ml에 증류수를 가해 100ml가 되게 정용한 다음, 그중 1ml를 취해 지시약으로 5% K_2CrO_4용액을 가한 후 0.02N $AgNO_3$ 표준용액을 적정하여 붉은색이 되는 지점을 종말점으로 하여 염도를 측정하였다.

pH는 pH meter(HANNA Instruments 8417)를 사용하여 간장원액의 pH를 측정하였다.

순고형분함량은 정제해사 5g을 증발접시에 취하고 작은 유리봉을 넣어 항량이 될 때까지 건조한 후 간장원액 5ml를 가하여 수욕상에서 때때로 저으면서 증발건조하였다. 그후 건조기(105℃) 중에서 3~4시간 건조하고 데시케이터에서 1시간 방냉한 후 칭량하여 엑기스분을 구하고 여기에 염도를 빼, 순 엑기스분으로 나타내었다.

비중은 100ml mess cylinder에 간장원액을 넣은 후 Baume' 비중계를 사용하여 측정하였다.

무기질 정량은 간장 시료원액을 탈이온수로 희석하여 측정용 시료로 하였다. 즉, Na 80,000배, K 4,000배, Mg 2,000배, Ca 200배, Fe 25배, Mn 20배로 각각 희석한 다음 Mg, Ca, Fe. Mn은 Hitachi Z-8100 Atomic Absorption Spectrophotometer(AAS)를 사용하여, 각각 285.2nm, 422.7nm, 248.3nm, 279.6nm에서 측정하였으며, Na 및 K는 Varian-Spectro AA 300 plus AAS를 사용하여 589nm 및 766.5nm에서 측정하였다. 표준용액의 경우, Na의 간섭을 고려하여 모든 표준용액에 측정용 시료와 동일 농도의 NaCl을 첨가하여 사용하였다.

시료 중의 아미노산 함량은 희석전에 열처리를 하여 단백질을 응고시켜 제거한 다음 0.02N HCl로 500배 희석한 후 아미노산 자동분석계(Beckman system 6300)를 사용하여 분석하였다.

관능검사

숙성 4개월이 완료된 간장 시료에 대해 관능검사를 실시하였다. 각각의 시료는 무작위로 추출된 세자리 숫자로 표시하였으며, 생산관계 종사원 10명, 대학생 및 대학원생 10명, 도합 20명의 구성 인원에 의해 실시되었다. 검사방법으로는 외관, 향미, 전체적인 기호도의 항목으로 나누어 실시하였으며, 외관으로는 색과 청징도, 향미로는 간장향, 단맛, 짠맛, 구수한 맛에 대해 10점 척도시험법을 이용하여 평가하였다.

결과 및 고찰

화학성분의 변화

고려엉겅퀴와 컴프리를 이용하여 총 질소함량(TN)을 기준으로 소맥 대신 산채를 일정비율로 대체한 후, 제국하여 양조간장을 제조하였다. 이에 따라 각 산채를 어느 정도의 비율로 대체하는 것이 바람직한가를 선택하기 위하여 산채간장의 숙성기간 중 화학성분 변화를 살펴보았다.

우선 고려엉겅퀴의 대체군을 살펴보면(Table 3), 산채 대체시험군의 총 질소함량은 숙성 1개월의 경우 무첨가 시험군에 비해 다소 낮은 수치를 나타내었으며, 그 감소율은 산채 대체량에 비례함을 알 수 있었다. 숙성 2개월에 있어서는 단백질이 숙성과 더불어 계속 분해됨에 따라(18) 숙성 1개월에 비해 모든 시험군이 증가하는 추세를 나타내었으나, 산채 대체군은 무첨가구에 비해 역시 낮은 수치를 나타내었다. 한편, 숙성 4개월 시료는 1.32~1.35%의 범위로 숙성 1, 2개월에 비해 높은 값을 나타냈으며, 산채 대체군 및 무첨가 시료간에 큰 차이를 나타내지 않았다. 순고형분 함량에 있어서도 숙성 1, 2, 3, 4개월 시료 모두 산채 대체량에 따라 순고형분 함량이 다소 낮았으며, 숙성기간이 경과됨에 따라 서서히 감소하는 경향을 나타내었다. 염도는 숙성기간이 경과함에 따라 다소의 수분증발에 의해(19) 모든 시험군의 NaCl함량이 1~2%정도 증가하였다. pH는 숙성기간에 따라 서서히 감소하여 숙성 4개월 후에는 무첨가군이 pH 4.97로 가장 낮았으며, 7% 및 10% 대체군에서는 pH 5.32 및 5.24로 다소 높은 수치를 나타내었다. pH는 유기산 생성과 밀접한 관계가 있다는

Table 3. Changes of chemical composition of *Cirsium setidens Nakai* substituted soysauce during four months of aging

Aging period (month)	Substituted TN ratio(%)[1)]	Total nitrogen (%)	NaCl (%)	Total solid(%)	pH	Specific gravity
1	0	1.08	18 38	16.82	5 49	1 169
	1	1 09	18 82	16.38	5.47	1 169
	3	1.04	18.87	16.13	5.47	1 172
	5	1 01	18.71	15.89	5 47	1 170
	7	1.03	19.04	15.36	5 46	1 172
	10	0.95	19.09	15.51	5.48	1.172
2	0	1.23	18.50	15.70	5.10	1 172
	1	1.22	18 80	15.00	5.08	1 172
	3	1.20	18.80	15.00	5.10	1.174
	5	1 18	18.69	14.91	5.12	1.172
	7	1.16	18.91	14.69	5.31	1.174
	10	1.15	18.91	14.29	5.26	1.174
3	0	1.37	19.85	15 07	5 05	1 190
	1	1 32	19 85	14.67	5.08	1.187
	3	1.33	19.64	14.33	5.11	1.187
	5	1.36	19 85	14.37	5 11	1.192
	7	1 34	19.85	14 47	5.32	1 187
	10	1 33	20 45	13.97	5 26	1 190
4	0	1.34	19 98	14.77	4.97	1.182
	1	1.32	19.85	14 65	5.02	1 186
	3	1.33	19.64	14.66	5.01	1.187
	5	1.35	19.87	14.58	5 05	1.193
	7	1.33	20.50	14.50	5.32	1.190
	10	1 34	21.00	13 70	5.24	1.194

[1)]The ratio of nitrogen content of *Cirsium setidens Nakai* to the total nitrogen of all materials

Table 4 Changes of chemical composition of comfrey substituted soysauce during four months of aging

Aging period (month)	Substituted TN ratio(%)[1)]	Total nitrogen (%)	NaCl (%)	Total solid (%)	pH	Specific gravity
1	0	1 21	18.64	15 66	5.20	1.172
	1	1.26	18.87	15.63	5.22	1.184
	3	1 29	18.41	17 99	5.34	1.184
	5	1.36	18.64	18.36	5 52	1 195
	7	1.40	18.53	19 27	5 27	1 195
2	0	1.29	18.74	15.70	5 06	1 169
	1	1.34	18 91	15.84	5.23	1.175
	3	1.43	18.76	16.04	5 27	1.172
	5	1 44	18.75	16 56	5.47	1.188
	7	1 46	18.57	16 23	5.07	1.181
3	0	1.29	18.99	14.91	4.94	1 164
	1	1.35	18 98	15.22	5 10	1.182
	3	1.48	18 83	15 19	5.08	1.178
	5	1.49	18.87	15.93	5.13	1.18
	7	1.48	18.98	15.92	4.96	1 18
4	0	1.39	19.33	14.17	4 95	1 174
	1	1.37	19 02	14.58	4.96	1.172
	3	1.52	18.91	15.09	5 07	1 178
	5	1.50	19.08	15 72	5.08	1.178
	7	1.52	19.07	15 7	4.97	1 185

[1)]The ratio of nitrogen content of comfrey to the total nitrogen of all materials

것을 고려할 때(20) 산체의 다량 첨가는 유기산의 생성을 감소시키는 것으로 생각된다. 비중은 산체 대체량과 관계없이 숙성기간에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

한편, 컴프리를 이용한 양조간장의 경우를 살펴보면(Table 4), 총 질소함량은 숙성기간에 따라 서서히 증가하였으며 고려엉겅퀴와는 달리 컴프리 대체량이 증가할수록 어느 정도까지 증가하는 경향을 보여 숙성 4

개월의 3~7% 대체군은 1.5%정도의 높은 값을 나타내었다. 순고형분함량의 경우에도 고려엉겅퀴와는 달리 컴프리 대체량이 증가함에 따라 숙성 1개월 후에는 15.66%에서 19.27%로 크게 증가하였으며, 숙성기간이 경과됨에 따라서는 서서히 감소하는 경향을 나타내었다. pH는 숙성기간에따라 서서히 감소하였으며 산채대체군 5%까지 무첨가군에 비해 다소 높은 수치를 나타내다가 7%에서 감소하였다. 염도는 전체적으로 숙성에 따라 1%미만의 증가를 나타내었으며, 비중은 숙성 1개월 후 1.172에서 1.195로 산채 첨가량에 따라 증가하다가 숙성기간이 경과됨에 따라 서서히 감소하는 경향을 나타내었다.

이상의 결과, 고려엉겅퀴와 컴프리는 원료의 특성상 숙성기간 중 다소 상이한 화학성분 변화를 보였으나, 이들의 대체량에 따라 총 질소함량 및 총 고형분함량의 증가 등 바람직한 결과를 나타내었다. 또한 숙성과정 중의 결과를 고려할 때 산채의 대체량은 TN을 기준으로 5% 정도까지가 적절한 것으로 판명되었다.

무기질의 변화

고려엉겅퀴 및 컴프리의 대체량에 따른 숙성 4개월 후의 간장시료의 무기질 조성을 살펴본 결과는 Table 5, 6과 같다. 일반적으로 산채는 무기질 성분이 풍부한 것으로 알려져 있으며, 이에 따라 산채 첨가구 간장의 무기질의 성분별 함량도 많은 차이를 나타내었다.

고려엉겅퀴의 경우 Fe, Mn, Mg 함량은 산채 대체량에 따라 큰 변화가 없는 반면, Ca, K 함량은 크게 증가하여 10% 대체군에서는 무첨가군 0.222mg/ml 및 3.88 mg/ml에 비해 0.378mg/ml 및 5.36mg/ml으로 각각 1.7배, 1.4배의 증가율을 나타내었다(Table 5).

컴프리의 경우에도 Fe, Mn 함량은 무첨가군과 큰 차이가 없는 반면, Ca, K, Mg, Na 함량은 산채 대체량의 증가에 따라 증가하였으며, 특히 Ca함량은 무첨가군 0.306 mg/ml에 대해 7% 대체군은 0.710mg/ml로 2.3배나 크게 증가하였다(Table 6). 이는 컴프리 원료의 Ca함량이 142.4mg%로 다른 산채류나 야채류보다 월등히 높아(16) 간장 숙성 중에 용출되었기 때문으로 추측된다.

따라서 간장제조에 있어 산채류의 이용은 기존간장의 무기질 조성을 향상시킬 수 있어 무기질 공급측면에서 영양학적으로 우수한 것으로 생각된다.

아미노산 함량의 변화

산채 대체량에 따른 숙성 4개월 후의 간장시료의 아미노산 함량 변화는 Table 7, 8과 같다. 고려엉겅퀴의 경우, 전체적으로 고려엉겅퀴 대체량의 증가에 따라 아미노산 함량이 증가되는 경향을 나타냈으며, 그중에서

Table 5. The mineral contents of soysauce prepared with the substitution of *Cirsium setidens Nakai* after four months of aging

Substituted TN ratio(%)[1)]	Mineral content(mg/ml)					
	Ca	Fe	Mn	Mg	Na	K
0	0.222	0.069	0.012	0.540	72.0	3.88
1	0.234	0.071	0.012	0.600	63.2	4.16
3	0.298	0.073	0.013	0.560	65.2	4.18
5	0.354	0.077	0.014	0.560	66.0	4.24
7	0.364	0.067	0.010	0.560	69.6	4.40
10	0.378	0.063	0.010	0.600	73.6	5.36

[1)]The ratio of nitrogen content of *Cirsium setidens Nakai* to the total nitrogen of all materials

Table 6. The mineral contents of soysauce prepared with the substitution of comfrey after four months of aging

Substituted TN ratio(%)[1)]	Mineral content(mg/ml)					
	Ca	Fe	Mn	Mg	Na	K
0	0.306	0.096	0.012	0.620	66.4	6.32
1	0.366	0.102	0.014	0.640	68.0	6.16
3	0.482	0.103	0.014	0.740	69.6	6.56
5	0.564	0.101	0.014	0.760	71.2	7.68
7	0.710	0.101	0.014	0.800	78.4	9.04

[1)]The ratio of nitrogen content of comfrey to the total nitrogen of all materials

Table 7. Amino acid compositions of soysauce prepared with the substitution of *Cirsium setidens Nakai* after four months of aging

Amino acid (mg/100ml)	Substituted TN ratio(%)[1)]					
	0	1	3	5	7	10
Asp	572	592	552	545	572	625
Thr	280	274	276	286	286	286
Ser	352	362	367	367	368	362
Glu	978	1051	985	970	1029	1139
Pro	305	339	357	328	305	299
Gly	176	195	195	193	188	199
Ala	174	187	191	191	196	205
Val	357	392	404	399	394	404
Met	89	119	134	104	104	127
Ile	314	347	367	334	334	373
Leu	504	537	576	524	537	570
Tyr	100	145	199	118	112	109
Phe	297	355	363	352	347	355
Lys	329	350	350	411	409	387
His	116	225	240	295	233	248
Arg	452	496	470	461	470	470

[1)]The ratio of nitrogen content of *Cirsium setidens Nakai* to the total nitrogen of all materials

도 methionine, tyrosine, histidine의 함량이 크게 증가하였다. 대체량별로 아미노산 함량의 증가율을 살펴보면 3% 대체군이 가장 두드러져, methionine, tyrosine, histidine의 경우 무첨가군 89mg/100ml, 100mg/100ml, 116mg/100ml에 대해 3% 대체군은 134mg/100ml, 199 mg/100ml, 240mg/100ml으로 각각 1.5배, 2.0배, 2.1배씩 증가하였다(Table 7).

컴프리의 경우에도 대체량의 증가에 따라 무첨가군에 비해 아미노산 함량이 전체적으로 증가하였으며, 특히 5% 대체군이 가장 뚜렷한 증가현상을 나타냈다. 아미노산 종류 중 특히 tyrosine의 경우, 무첨가군 45mg/100ml에 비해 5% 대체군은 198mg/100ml으로 4.4배의 높은 증가율를 나타냈으며, glutamic acid 및 methionine도 각각 1.8배 및 1.7배로 증가하였다(Table 8).

관능검사

4개월 숙성 간장을 시료로 하여 산채 무첨가군의 대조구와 함께 색, 향기, 맛 등에 관한 관능검사를 실시하였다(Table 9, 10).

고려엉겅퀴의 경우 색, 풍미, 구수한 맛에 있어서는 5% 대체군이 가장 좋게 나타났으나, 10% 대체군은 대조군에 비해 관능적 품질이 상당히 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 앞선 화학성분의 변화에서 나타난 바와 같이 산채의 다량 첨가는 간장숙성에 영향을 미쳐 오히려 관능적 품질특성을 저하시키는 것으로 생각된다. 전체적 기호도에 있어서는 1% 대체군이 가장 높게 나타났으며, 3%, 5% 대체군도 양호한 것으로 판정되었다(Table 9).

컴프리의 경우에도 색, 풍미, 구수한 맛에 있어 7% 대체군이 가장 좋게 나타났으며, 전체적 기호도는 대조군 및 다른 대체군은 유사한 수준을 나타낸 반면, 5% 대체군은 6.3으로 가장 우수한 것으로 판정되었다(Table 10).

이상의 결과를 종합해 볼 때, TN을 기준으로 산채류를 소맥 대신 대체할 경우 5% 정도가 가장 적절함을 알 수 있었으며, 영양적인 면에 있어서도 산채류가 함유하고 있는 Ca, K 등과 같은 무기질이나 methionine과 같은 필수 아미노산의 공급면에 있어 장류제조에 있어 산채류의 이용은 매우 유용한 것으로 생각된다. 한편, 산채류가 보유하고 있는 생리활성을 고려할 때, 앞으로 산채류 첨가로 제조된 양조간장의 생리기능에 대한 보다 많은 연구가 필요시된다.

Table 8. Amino acid compositions of soysauce prepared with the substitution of comfrey after four months of aging

Amino acid (mg/100ml)	Substituted TN ratio(%)[1]				
	0	1	3	5	7
Asp	532	505	652	692	565
Thr	256	250	292	298	303
Ser	347	347	399	399	394
Glu	809	1007	1367	1441	1463
Pro	276	270	316	316	316
Gly	180	199	225	229	218
Ala	263	276	320	346	378
Val	357	369	445	463	445
Cys	18	18	30	28	24
Met	82	89	134	135	134
Ile	321	334	426	467	419
Leu	511	537	655	683	642
Tyr	45	145	196	198	163
Phe	305	355	413	447	413
Lys	350	343	404	394	380
His	163	140	202	171	147
Arg	305	418	305	122	70

[1]The ratio of nitrogen content of comfrey to the total nitrogen of all materials

Table 9. Sensory evaluation of soysauce prepared with the substitution of *Cirsium setidens Nakai* after four months of aging

Sensory parameter	Substituted TN ratio(%)[1]					
	0	1	3	5	7	10
Color	5.0^{a}	5.3^{a}	5.4^{a}	6.1^{b}	6.1^{b}	5.5^{ab}
Flavor	4.8^{ab}	5.3^{b}	5.6^{b}	6.0^{b}	5.5^{b}	4.1^{a}
Sweet taste	3.0^{a}	4.5^{b}	4.8^{b}	4.6^{b}	4.4^{b}	2.7^{a}
Salty taste	7.1^{b}	6.3^{a}	6.8^{ab}	6.9^{ab}	6.4^{a}	6.1^{a}
Cooked taste	4.1^{a}	6.4^{c}	6.4^{c}	6.4^{c}	5.7^{b}	5.4^{b}
Overall acceptability	5.1^{ab}	6.9^{c}	6.7^{c}	6.5^{bc}	5.6^{b}	4.2^{a}

[1]The ratio of nitrogen content of *Cirsium setidens Nakai* to the total nitrogen of all materials
Values with same letter within each row are not significantly different at $p<0.05$

Table 10. Sensory evaluation of soysauce prepared with the substitution of comfrey after four months of aging

Sensory parameter	Substituted TN ratio(%)[1]				
	0	1	3	5	7
Color	5.0^{a}	5.5^{ab}	5.9^{ab}	6.2^{b}	7.3^{c}
Flavor	5.6^{a}	5.7^{a}	6.1^{ab}	6.9^{b}	7.3^{b}
Sweet taste	4.3^{a}	4.5^{a}	5.1^{ab}	5.3^{b}	5.5^{b}
Salty taste	7.0^{a}	6.8^{a}	6.8^{a}	6.3^{a}	6.3^{a}
Cooked taste	5.0^{a}	4.8^{a}	4.9^{a}	5.4^{a}	5.4^{a}
Overall acceptability	5.2^{a}	5.4^{a}	5.1^{a}	6.3^{b}	5.4^{a}

[1]The ratio of nitrogen content of comfrey to the total nitrogen of all materials
Values with same letter within each row are not significantly different at $p<0.05$

요 약

산채류를 이용한 새로운 장류제품의 개발 가능성을 검토하기 위하여 산채류 중에서 고려엉겅퀴와 컴프리를 선택하여, TN을 기준으로 소맥 대신 일정비율로 대체한 후, 숙성기간 중 화학성분변화를 살펴보았다. 숙성 4개월 후 고려엉겅퀴는 5% 대체군까지 무첨가 대조군과 유사한 결과를 나타낸 반면 7% 대체군 이상에서는 총 고형분의 감소 및 pH증가 현상이 나타났다. 한편, 컴프리의 경우에는 대체량의 증가에 따라 pH의 큰 변화가 없이 총 질소함량 및 총 고형분함량의 증가 등 바람직한 결과를 나타내었다 숙성 4개월 후의 무기질 함량에 있어 고려엉겅퀴는 Ca, K 함량이 크게 증가하여 10% 대체군에서는 각각 1.7배, 1.4배의 증가율을 나타내었으며, 컴프리의 경우에도 Ca, K, Mg, Na 함량이 대체량의 증가에 따라 증가하였고, 특히 Ca함량에 있어 7% 대체군은 무첨가군에 비해 2.3배나 크게 증가하였다. 대체량 별로 아미노산 함량의 증가율을 살펴보면 고려엉겅퀴의 경우 3% 대체군이 가장 두드러져, methionine, tyrosine, histidine의 경우 무첨가군에 비해 각각 1.5배, 2.0배, 2.1배씩 증가하였으며, 컴프리는 5% 대체군이 가장 뚜렷한 증가현상을 보여, tyrosine의 경우, 무첨가군에 비해 4.4배의 높은 증가율를 나타내었고, glutamic acid 및 methionine도 각각 1.8배 및 1.7배로 증가하였다. 관능검사 결과, 전체적 기호도에 있어 고려엉겅퀴는 1~5% 대체군이 양호한 것으로 판정되었고, 컴프리는 5% 대체군이 가장 우수한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 1996년도 교육부 농업과학분야 학술연구조성비에 의해 수행된 연구이며 지원에 감사드립니다.

문 헌

1. 한경선, 윤서식 : 사회변동에 따른 한국 고유의 발효식품의 관리의 변화에 관한 연구. 한국식품과학회지, **7**, 1(1991)
2. 이택수 : 간장 발효덧 중에서 생육하는 유용 효모의 역할. 대한미생물학회지, **10**, 87(1972)
3. 横塚保, 佐佐木正興, 布村伸竹, 桟尾保夫 · 醤類の香り (1). 日本醸造協會誌, **75**, 516(1980)
4. 大下克典 : 醤油の機能性について, 日本醸造協會誌, **85**, 762(1990)
5. 신현경 · 기능성 식품의 개발 및 연구동향, 식품과학과 산업, **30**, 2(1997)
6. 한규석, 함승시, 정의호, 이해금 · Trp-P-1과 Trp-P-2에 대한 산채류 생즙의 항돌연변이 효과 한국식품위생학회지, **7**, 161(1992)
7. 함승시, 박귀근, 박양호, 박원봉 : 컴프리 추출액에 의한 항돌연변이 효과, 한국영양식량학회지, **25**, 539(1992)
8. Ohigash, H., Yamaguchi, K and Koshimizu, K. : Possible antitumor promotion activity of plant-extracts *Mem. Coll. Agric. Kyoto Univ.*, **132**, 61(1988)
9. Ong, T. M., Whong, W. Z., Stewart, J. and Brockman, H. E. · Chlorophyllin a potent antimutagen against environmental and dietary complex mixtures. *Mutation Res.*, **173**, 111(1986)
10. 주영승 : 한국산 국화과 식물에 대한 본초학적 연구 원광대학교 대학원(1987)
11. 송주택 · 한국식물대보감(하권) 한국자원식품연구소, 제1권, p.284(1989)
12. Ishida, H., Umino, T., Tsuji, K and Kosuge, T. : Studies on antihemmorrhagic substance in Herbs classified as hemostatics in Chinese medicine. VII. On the antihemorrhagic principle in *Cirsium japonicum* DC. *Chem Pharm. Bull.*, **35**, 861(1987)
13. 곽종환 · 고려엉겅퀴의 형태 및 성분에 관한 연구. 성균관대학교 대학원(1987)
14. 임상선, 이종호, 박종철 · 엉겅퀴 지상부의 심혈관 작용활성 및 루타본 배당체의 분리 한국식품영양과학회지, **26**, 242(1997)
15. 조재흥, 최칠남, 정오진, 김일수 : 한국산 comfrey의 성숙 중의 일반성분과 아미노산의 함량변화. 한국영양식량학회지, **7**, 7(1978)
16. 서명자 : 한국산 comfrey의 식품학적 가치에 관한 연구. 한국영양식량학회지, **7**, 35(1978)
17. しょうゆ試驗法, 日本醬油研究所(1985)
18. 中台忠信 : 醬油麴菌の生産する各種酵素の役割. 日本醬研, **11**, 67(1985)
19. 정혜정, 손경희 · 숙성기간에 따른 재래 간장의 성분변화 (I) 한국조리학회지, **10**, 29(1994)
20. 양희천, 김병용, 이태규 : 식염농도에 따른 간장덧 숙성과정 중 화학성분의 변화에 대하여. 한국영양식량학회지, **11**, 5(1982)

(1997년 9월 4일 접수)