Korean J. Food & Nutr. Vol. 25. No. 2, 266～273 (2012)

THE KOREAN JOURNAL OF
한국식품영양학회지
FOOD AND NUTRITION

헛개(*Hovenia dulcis* Thunb) 추출물 첨가 조미간장 개발을 위한 관능적 평가

원새봄 · 오경희[*] · 정수영[**] · [†]송희순[*]

서울대학교 식품영양학과, [*]광주보건대학교 식품영양과, [**]전라남도 한방산업진흥원

Sensory Evaluation of Hutgae(*Hovenia dulcis* Thunb) Extract for Soy Sauce Development

Sae Bom Won, Kyung-Hee Oh[*], Su-Young Jung[**] and [†]Hee-Sun Song[*]

Dept. of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

[*]Dept. of Food and Nutrition, Gwangju Health College, Gwangju 506-701, Korea

[**]Jeonnam Development Institute for Korean Traditional Medicine, Jangheung 529-801, Korea

Abstract

The objective of this study was to investigate the sensory quality attributes for the development of soy sauce containing Hutgae(*Hovenia dulcis* Thunb). Aqueous extracts of Hutgae were prepared from different parts such as trunk, twig, and fruit. These extracts were used for determining the antioxidant effect by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH) radical scavenging activity and sensory evaluation. Hutgae twig and fruit extracts had a strong DPPH scavenging effect compared to Hutgae trunk extract. In sensory analysis, high intensities of roast smell, bitter taste, and astringent taste were observed in Hutgae twig extract, whereas those of sweet smell and sweet taste were predominated within Hutgae fruit extract. Hutgae trunk and fruit extracts obtained higher overall acceptability. Various seasoning items such as anchovy, dried-pollack, katsuobushi, shiitake, radish, and kelp were used to determine the suitable type of soy sauce containing Hutgae extracts regarding the different parts. Hutgae fruit and trunk extracts were evaluated for use as a good source of seasoned soy sauce, and the dried-pollack and radish among the seasoning items were well-matched with Hutgae extracts. From these results, soy sauce containing Hutgae trunk and fruit extracts added to dried-pollack soup may be used as a functional seasoning in order to remove hangovers.

Key words: Hutgae(*Hovenia dulcis* Thunb), soy sauce, sensory evaluation, DPPH

서 론

헛개는 호깨나무, 허리깨나무라고도 하고, 지구(枳俱), 백석목(白石木), 목밀(木蜜), 현포리(玄圃梨)로도 불리우며, 간해독 및 간기능 개선 등의 민간요법에 이용되어 왔다. 최근 보고된 연구논문에서도 헛개의 물 및 메탄올 추출물이 알코올 분해 및 숙취 해소 효과, 항산화 활성이 높다는 보고가 있고, 이런 기능성을 적용한 제품들도 출시 판매되고 있다(Lee 등 2004; Kang 등 2005; Kim 등 2006; Park 등 2006; Kim 등 2008; Choi 등 2011). 또한 헛개의 항산화 및 항미생물 효과에 대한 연구도 보고되어 있다(Park 등 2003; Park 등 2006). 한편, 한국 대표 발효식품인 간장에 대한 연구는 된장, 고추장, 젓갈 등 다른 발효식품에 비해 많지 않은 편이다. 2000년 이전까지는 국내 간장 제품과 수입산 간장제품의 비교, 전통간장의 대량 생산을 위한 연구, 전통간장 또는 재래식 간장과 양조간장의 향미 비교와 양조간장의 품질 개선을 위한 연구가 중심이었다(Moon GS 1991; Kim 등 1995; Kang 등 1999). 2000년 이후에는 간장의 건강 기능성 측면에 대한 연구, 간장의 품질 개선,

[†] Corresponding author: Hee-Sun Song, Dept. of Food and Nutrition, Gwangju Health College, Gwangju 506-701, Korea. Tel: +82-62-958-7595, Fax: +82-62-958-7591, E-mail: songuta@ghc.ac.kr

다양한 간장 제품 개발을 위한 연구가 진행되어 오고 있다(Um 등 2003; Kim JG 2004; Choi 등 2006; Oh & Kim 2006; Cho 등 2007; Kim ND 2007; Kim 등 2008; Shim 등 2008).

전통식품 및 슬로푸드에 대한 관심의 증가로 최근에는 다양한 첨가물과 간장 재료의 변화를 통해 간장의 향미 및 색 등 관능적 품질 개선 및 신제품 개발도 중요한 연구 분야로 인식되고 있다(Kim ND 2006; Kim NT 2006; Kim ND 2007). 보고된 바에 의하면 조림간장, 기능성 간장 또는 신제품을 개발하기 위해 황기, 양파, 보리, 산수유 등의 이용이 연구되었고, 이들 간장의 관능적 품질은 일반 간장과 차이가 없는 것으로 평가된 바 있다(Oh & Kim 2006). 약용식물 추출물을 첨가한 간장의 이화학적 특성연구를 통해 기능성 간장 개발을 위해 약용식물의 추출물을 첨가한 간장의 향기성분의 특징이 보고된 바도 있다(Shim 등 2008). 그러나 소비자의 욕구에 부응하는 천연조미료 또는 기능성이 고려된 조미 간장 제품의 개발 연구는 미흡한 실정이다. 이에 본 연구에서는 헛개 추출물을 첨가한 다양한 조미 간장의 조합을 시도하고, 관능평가하여 헛개 추출물을 첨가한 약선 기능성을 높인 조미간장 제품 개발의 가능성을 검토하였다.

실험재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 헛개나무, 가지, 열매를 장흥 헛개 영농조합에서 구입하였다. 헛개 부위별 각 재료 200 g을 증류수 1 ℓ에 넣어 70℃에서 24시간 중탕에 의해 얻어진 액상형 추출물을 최종 시료로 사용하였다. DPPH 라디칼 소거활성을 측정하기 위해 액상의 추출물을 동결건조하여 얻어진 분말형 추출물도 시료로 사용하였다.

2. DPPH 라디칼 소거 활성

시료로는 액상의 헛개 추출물을 사용하였고, 대조군은 시료대신에 증류수만 넣은 것을 사용하였다. 증류수로 희석된 시료 1 ㎖에 에탄올 2 ㎖를 넣고 DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 용액 0.5 ㎖를 넣었다. 사용한 DPPH 용액은 3.5 ㎖에서 100 μM이 되도록 준비하였다. DPPH-시료 혼합액을 10분간 방치 후 UV-분광광도계를 이용하여 흡광도 517 ㎚에서 radical scavenging 효과(SC_{50})를 측정하였다(Song 등 2007). SC_{50}은 대조군 값을 반으로 낮추는 데 요구되는 추출물의 양(㎕)이며, 직선의 식 (Y=aX+b)을 이용하여 계산되었다. 직선의 식과 측정치와의 상관계수는 0.9 이상(r>0.9)이었다.

3. 헛개 추출물의 당도 측정

헛개 추출물의 당도는 0~13 Brix(%)를 측정할 수 있는 휴대용 당도계(ATAGO, Japan)를 이용하여 측정하였다.

4. 헛개 혼합간장의 제조 및 관능적 특성

1) 헛개 추출물의 관능평가

관능평가를 위해 세 종류의 헛개 추출물을 무취의 일회용 컵에 담아 제공하였으며, 입을 헹구기 위한 정수도 함께 제공하였다. 헛개 추출물의 관능평가 항목은 향, 맛, 기호도를 포함하여 총 11개 항목이었으며, 5점 척도 평가법을 이용하였다.

2) 헛개 추출물 혼합비의 결정

헛개 추출물 혼합간장을 만들기 위해 사용한 간장은 시판되고 있는 국간장(샘표)을 사용하였다. 혼합간장을 만들기에 적합한 헛개 추출물과 간장의 비율을 얻기 위해 Table 1의 비율로 4개의 혼합간장을 만들어 5점 척도 평가법을 이용하여 관능적 특징을 평가하였다.

3) 간장 조미식품 추출액의 제조 및 혼합비 결정

헛개 추출물을 첨가한 조미간장 개발을 위해 북어, 멸치, 표고버섯, 다시마, 무, 카츠오 등의 단일식품 엑기스와 헛개혼합간장을 섞어 기호도를 포함한 관능평가를 실시하였다. 멸치, 북어, 카츠오는 각각 100 g, 다시마, 표고버섯은 각각 50 g을, 무는 800 g을 물 2 ℓ에 넣고 1시간 약중불에서 끓여 걸러낸 후, 약불에서 30분간 졸인 것을 단일식품엑기스로 사용하였다. 혼합식품엑기스는 단일식품엑기스를 같은 비율로 섞어 사용하였다.

4) 헛개혼합간장의 관능평가

조미간장의 맛을 내는데 필요한 단일식품 엑기스를 헛개혼합간장에 섞어 기호도를 포함한 관능평가를 실시하였다. 관능평가 항목은 향, 맛, 기호도를 포함하여 총 8개 항목이었으며, 7점 척도 평가법을 이용하였다.

5. 관능평가 패널

헛개 추출물 및 헛개 간장의 관능적 특성을 검사하기 위해

Table 1. Formulation ratio of soy sauce mixture with the aqueous extract obtained from the different parts of Hutgae

Formulation	Aqueous Hutgae extract	Soy sauce	Water
Mix 1[1)]	1	1	8
Mix 2	2	2	6
Mix 3	2	3	5
Mix 4	5	1	4

[1)] Soy sauce mixture.

관능평가 훈련을 받고, 다른 관능평가 실험에 참여한 경험이 있는 식품영양과 남녀 학생 12명을 패널로 활용하였다.

6. 통계처리

각 실험군 간의 비교분석은 SPSS 10.1 통계프로그램을 이용하여 ANOVA 다중분산 분석 후 5% 유의수준(α=0.05)에서 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. DPPH 라디칼 소거 활성

DPPH 라디칼 소거 활성에 대한 헛개 추출물의 활성은 물추출물과 물추출물을 동결건조하여 얻은 것을 시료로 하여 검사하였다(Table 2). DPPH 라디칼의 활성을 50%로 낮추는 헛개 추출물의 항산화활성(SC_{50})은 액상형 추출물의 경우 헛개열매 추출물이, 동결건조물의 경우 헛개가지 추출물이 높게 나타났다. 이러한 활성은 비타민 C 22 ㎍에 해당하는 활성이다(Song 등 2007). 물추출물을 동결건조하여 얻어진 분말의 수율은 헛개 부위별로 달라, 헛개열매 추출물이 상대적으로 적었다. 이러한 결과는 헛개부위별 추출물이 함유하고 있는 구성성분의 차이에 기인한 것으로 사료된다. 물추출물 및 동결건조물의 DPPH 라디칼 소거활성의 결과를 고려하면 헛개열매와 헛개가지 추출물의 활성이 유사한 것으로 판단된다. Lee 등(2004)의 연구에서는 헛개나무 수피 추출물의 DPPH 라디칼 소거활성은 대체로 크지 않으며, 물추출물보다 메탄올 추출물의 소거활성이 큰 것으로 보고되어 있다. 측백, 연자육 등 생약재 41종의 항산화활성 검사에서 헛개나무 추출물의 항산화 활성은 높은 편인 것으로 나타났다(Park 등 2006).

Table 2. DPPH radical scavenging activity of Hutgae extract

	Aqueous extract	Freeze dried extract	
	SC_{50}(㎖)[1]	SC_{50} (㎎)	Conversion to ml SC_{50}(㎖)[4]
Trunk[2]	0.150±0.020[b3]	2.272±0.387	0.189
Twig	0.072±0.007[a]	1.298±0.154	0.072
Fruit	0.067±0.005[a]	3.066±0.270	0.087

[1] SC_{50}: Scavenging concentration, each extract concentration required to inhibit radical formation by 50%.
[2] Values are expressed as mean±S.D(n=3).
[3] Values with different superscripts within the same column are significantly difference at p<0.05.
[4] Freeze-dried extract yield of Trunk, twig, and fruit was 83.2 ㎍/㎖, 55.2 ㎍/㎖, and 28.4 ㎍/㎖, respectively.

2. 헛개 추출물의 관능적 특성

헛개 추출물의 향특성은 달콤한향, 구수한향, 역한냄새, 한약냄새로 나누어 평가하였다(Table 3). 헛개 추출물의 향 또는 냄새는 대체로 강하지 않은 것으로 나타났으나, 헛개열매 추출물의 경우 다른 추출물에 비해 단향과 한약냄새가 약간 강한 것으로 나타났다. 맛에 대한 특성은 쓴맛, 단맛, 신맛, 짠맛, 떫은맛, 매운맛의 항목으로 평가하였고, 헛개가지 추출물은 쓴맛과 떫은맛이 강했고, 헛개열매 추출물은 향특성과 비슷하게 단맛이 다른 추출물에 비해 약간 강한 것으로 나타났다. 헛개 추출물이 특유의 단맛을 지니고 있는 것은 알려져 있으며, 단맛 특성에 대한 연구도 보고된 바 있다(Hussain 등 1990). 추출물별 당도를 측정한 결과, 관능평가의 결과처럼 헛개열매 추출물의 당도가 가장 높았다(Table 4). 헛개나무열매 추출물을 첨가한 식혜의 경우, 헛개나무열매 추출물의 첨가량이 많을수록 당도가 높아진 것으로 보고되어 있다(Kim 등 2007). 헛개나무 추출물은 다른 추출물에 비해 맛특성이

Table 3. Sensory evaluation of the aqueous extract obtained from the different parts of Hutgae

Attributes[1]		Trunk[2]	Twig	Fruit
Smell	Sweet	2.0[b3]	2.3[b]	4.0[a]
	Roast	2.3	2.7	1.9
	Stinky	1.7[ab]	1.3[b]	2.4[ab]
	Chinese medicine	1.7[b]	2.4[ab]	3.4[a]
Taste	Bitter	1.6[b]	4.9[a]	1.7[b]
	Sweet	2.3[b]	1.0[c]	4.1[a]
	Sour	1.7	1.9	2.1
	Astringent	1.7[b]	4.6[a]	1.6[b]
	Salt	1.6	1.7	1.4
	Pungent	1.3	1.7	1.1
Overall preference		3.4[a]	1.0[c]	3.3[a]

[1] Sensory properties were evaluated by a scoring test using a 5-point scale with scores from 1 to 5. The strongest properties were assigned as 5-points, and the weakest properties were 1-point.
[2] Values are expressed as mean (n=12).
[3] Values with different superscripts within the same row are significantly difference at p<0.05.

Table 4. Saccharinity of Hutgae aqueous extract

Hutgae aqueous extract	Saccharinity (Brix %)
Trunk[1]	1.2±0.0
Twig	1.2±0.1
Fruit	4.8±0.1

[1] Values are expressed as mean±S.D.(n=3).

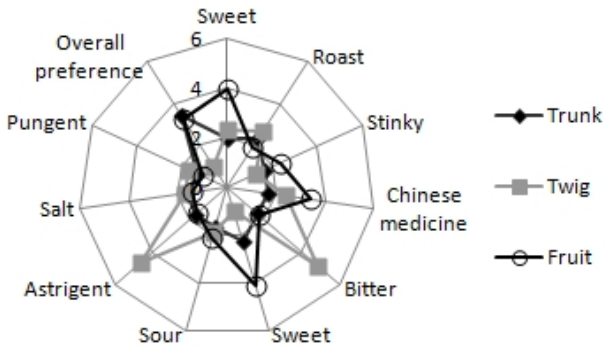

Fig. 1. Sensory profiles of the aqueous extract obtained from the different parts of Hutgae by the quantitative descriptive analysis(QDA).

전반적으로 약한 것으로 나타났다(Fig. 1). 추출물 자체에 대한 전반적인 기호도는 헛개나무 추출물과 헛개열매 추출물이 높았으며, 헛개가지 추출물에 대한 기호도가 유의적으로 낮았다. 이러한 결과는 헛개가지 추출물의 경우 부정적인 맛이 강했던 특성 때문인 것으로 판단되었으며, 헛개열매 추출물은 단향과 단맛의 강도가 높은 특성 때문으로, 헛개나무 추출물의 경우는 특정 맛이나 향의 강도가 오히려 높지 않았기 때문으로 판단되었다. 국내산 및 중국산 헛개나무 열매, 잎, 줄기의 각 추출물의 관능검사에서 전체적인 기호도는 헛개열매 추출물이 높았으며, 그 이유로 단맛이 다른 관능적 특성보다 기호도에 미치는 영향이 큰 것으로 보고된 바 있다(Park & Kim 2005).

3. 헛개 추출물 첨가 혼합 간장의 관능적 특성

비율을 달리한 4개의 혼합간장(Table 1)의 관능적 특징에 대한 평가는 Table 5와 같다. 추출물과 간장 혼합비율에 따른 기호도는 유의차가 없었으나, 추출액과 간장비가 동량인 경우 기호도는 약간 높았다. 간장과 추출액을 동량으로 혼합한 경우일지라도 헛개 추출물의 함량이 전체 혼합간장의 10%인 경우가 20%인 경우보다 기호도가 더 좋았다. 추출물의 비율이 높을 경우, 한약냄새의 특징이 나타났으나, 간장비율이 높을수록 신맛, 쓴맛, 역겨운 냄새와 같은 부정적 특징의 강도가 높게 나타났다. 기능성 소스의 개발에서는 기능성 추출물의 첨가가 긍정적 관능특성을 갖게 하거나, 또는 기존의 제품과 차이가 없도록 하는 것이 중요하다(Oh & Kim 2006). 헛개나무 추출액 혼합간장이 동일 혼합 조건에서 다른 헛개 추출물을 섞은 것보다 기호도가 조금 더 높게 나타났다. 이러한 관능평가 결과를 통해 조미간장 개발을 위해 사용할 추출액 혼합간장은 간장, 헛개 추출액, 물 또는 단일 식품 추출액의 비율을 1:1:8로 하여 사용하기로 결정하였다.

4. 단일 식품엑기스 첨가 헛개혼합간장의 관능적 특성

조미간장 개발을 위해 헛개 추출물 첨가 혼합간장에 북어, 멸치, 카츠오, 무, 다시마 등의 국물을 내는데 사용하는 단일

Table 5. Sensory evaluation of soy sauce mixture with the aqueous extract obtained from the different parts of Hutgae

Aqueous extract	Mix[1)]	Smell[2)]				Taste							Overall preference
		Sweet	Roast	Stinky	Chinese medicine	Bitter	Sweet	Sour	Fishy	Astringent	Salt	Pungent	
Trunk[3)]	1	2.3	2.7	1.1[b4)]	1.3[b]	1.5	3.3	1.5	1.5	1.4	2.4[bc]	1.1	3.2
	2	2.9	2.4	1.9[ab]	1.5[b]	1.5	2.6	2.0	1.5	1.6	3.3[bc]	1.1	3.1
	3	2.6	2.5	2.6[ab]	1.8[b]	2.1	2.4	2.5	1.7	1.8	4.4[a]	1.4	2.5
	4	2.3	2.8	1.7[b]	3.2[a]	1.9	2.5	1.4	2.0	1.2	1.7[c]	1.1	2.2
Twig	1	2.7	2.4	1.2[b]	1.7[b]	1.2[b]	2.5	1.7	1.7	1.1	2.3	1.0	2.7[a]
	2	2.3	2.0	2.3[a]	2.5[b]	1.9[a]	2.3	2.0	2.3	1.9	3.8	1.2	2.5[ab]
	3	2.0	2.3	2.3[a]	2.3[b]	2.2[a]	2.9	2.3	2.2	1.7	4.3	1.6	1.6[b]
	4	2.0	2.2	1.6[ab]	3.5[a]	1.5[b]	1.9	1.4	2.1	1.9	1.9	1.2	2.2[ab]
Fruit	1	2.4	2.5	1.3[b]	1.6[b]	1.3	2.7	1.3[b]	1.4	1.2	2.4[b]	1.0	2.9
	2	2.2	2.1	2.6[a]	2.3[b]	2.0	2.5	2.0[ab]	1.7	1.6	3.8[a]	1.1	2.7
	3	2.2	2.3	2.5[a]	1.7[b]	2.1	2.5	2.5[a]	1.6	1.5	4.4[a]	1.4	2.6
	4	2.0	2.1	2.3[ab]	3.6[a]	1.8	2.9	1.4[b]	1.9	1.4	1.6[b]	1.1	2.0

[1)] Soy sauce mixture was mentioned above(Table 1).
[2)] Sensory properties were evaluated by a scoring test using a 5-point scale with scores from 1 to 5. The strongest properties were assigned as 5-points, and the weakest properties were 1-point. [3)] Values are expressed as mean (n=12).
[4)] Values with different superscripts within the same column are significantly difference at $p<0.05$.

Table 6. Sensory evaluation of Hutgae-soy sauce added to the extract of single food item

Hutgae-soy sauce[1)]	Extract of single food item	Smell[2)]			Tasty				Overall preference
		Roast	Fishy	Offensive	Roast	Fresh	Umami	Fishy	
Trunk[3)]	Anchovy	4.2^{ab}[4)]	4.9^{a}	3.4^{ab}	4.2	4.0^{ab}	4.6	4.3^{a}	4.1
	Dried-pollack	4.8^{a}	3.6^{ab}	2.4^{b}	3.6	3.2^{b}	4.7	4.0^{a}	4.7
	Katsuobushi	4.8^{a}	3.2^{b}	2.7^{ab}	3.5	4.1^{ab}	4.7	3.5^{ab}	5.0
	Shiitake	3.2^{ab}	3.4^{b}	2.9^{ab}	3.7	4.4^{ab}	4.6	3.2^{ab}	4.8
	Radish	3.2^{ab}	3.0^{b}	3.9^{ab}	3.5	3.9^{ab}	4.4	2.5^{b}	4.0
	Kelp	2.6^{b}	4.1^{ab}	3.7^{a}	4.7	4.8^{a}	5.3	2.9^{ab}	4.6
Twig	Anchovy	3.7^{ab}	4.6^{a}	3.5	4.8	3.8^{ab}	4.7	3.9^{a}	5.4
	Dried-pollack	4.4^{a}	3.1^{bc}	2.9	4.3	3.5^{b}	4.5	3.7^{a}	4.4
	Katsuobushi	4.9^{a}	3.8^{abc}	3.2	4.1	4.4^{ab}	4.8	3.2^{ab}	4.7
	Shiitake	3.5^{ab}	3.5^{abc}	3.3	4.2	3.7^{b}	4.3	3.6^{a}	4.5
	Radish	3.5^{ab}	2.9^{b}	3.5	4.1	4.9^{a}	4.9	2.2^{b}	5.2
	Kelp	2.5^{a}	4.5^{ab}	4.4	3.8	3.7^{b}	4.8	3.6^{a}	4.5
Fruit	Anchovy	4.1^{ab}	4.5	3.3	4.1	4.1	5.2^{ab}	4.2	4.6
	Dried-pollack	4.3^{ab}	3.7	3.0	4.7	3.7	4.6^{ab}	3.7	5.2
	Katsuobushi	4.8^{a}	3.9	2.9	4.3	4.9	4.8^{ab}	3.6	5.5
	Shiitake	3.5^{ab}	3.4	3.4	4.3	4.5	4.5^{b}	3.3	4.7
	Radish	3.5^{ab}	3.0	3.3	4.3	4.4	4.7^{ab}	3.0	4.7
	Kelp	3.0^{b}	4.3	3.5	4.4	4.6	5.8^{a}	3.0	5.5

[1)] Hutgae-soy sauce was prepared following the formulation Mix 1(Hutgae extract : soy sauce : food item extract = 1:1:8).
[2)] Sensory properties were evaluated by a scoring test using a 7-point scale with scores from 1 to 7. The strongest properties were assigned as 7-points, and the weakest properties were 1-point. [3)] Values are expressed as mean (n=12).
[4)] Values with different superscripts within the same column are significantly difference at $p<0.05$.

식품엑기스를 혼합하여 관능평가를 실시하였다(Table 6). 첨가된 헛개 추출물의 종류에 따라 관능평가 결과는 다르게 나타났다. 헛개나무 혼합간장에 북어 또는 카츠오 엑기스를 섞었을 때 구수한향, 감칠맛 및 기호도가 높았으며, 멸치 또는 다시마 엑기스를 섞었을 때 구수한맛과 시원한맛이 높게 평가되었다. 헛개가지 혼합간장에 멸치엑기스를 섞었을 때 비린내와 비린맛이 상대적으로 높았으나, 구수한맛, 감칠맛, 기호도 또한 높게 평가되었다. 무엑기스를 섞었을 때, 전반적으로 향 특성은 낮았으나 시원한맛, 감칠맛, 기호도가 높게 나타났다. 헛개열매 혼합간장의 경우, 다시마 엑기스를 섞었을 때 감칠맛이 높았고, 카츠오 엑기스 혼합의 경우 구수한향, 시원한맛, 기호도가 높았다. 북어 엑기스 혼합의 경우는 구수한맛과 기호도가 높았다. 헛개나무 및 헛개가지 혼합간장은 북어 국물과 잘 어울리는 것으로 평가되었다. 카츠오 국물의 경우 헛개열매 및 헛개나무 혼합간장을 섞었을 때 기호도가 높았다. 표고엑기스의 경우 헛개 혼합간장의 종류에 의한 향미 특성의 차이가 낮은 것으로 평가되었다. 무엑기스에 헛개가지와 헛개열매 혼합간장이 잘 어울리는 것으로 평가되었다. 다시마엑기스는 헛개혼합간장의 감칠맛을 높게 했으며, 특히 헛개열매 혼합간장과 잘 어울리는 것으로 평가되었다. 고로쇠 및 거제수나무 수액으로 담근 숙성 간장의 관능평가에서 거제수나무 수액으로 담근 간장이 일반 간장에 비해 감칠맛이 높았는데, 7점 척도에서 4.9점의 평가 값을 얻었다(Choi 등 2006). 멸치 또는 다시마 엑기스에 섞은 헛개간장의 감칠맛은 7점 척도평가에서 5.2점 이상으로 Choi 등(2006)의 연구보고와 비교하면 매우 감칠맛이 우수한 것으로 판단되어진다. Cho 등(2007)은 천연수액으로 제조한 간장의 품질특성에서 감칠맛이 많은 것은 국용으로, 단맛이 많은 간장은 구이나 조림용에 좋은 것으로 제안하였다. 이러한 관능평가의 결과를 통해 국물을 낼 때 사용하는 식품들의 엑기스와 헛개혼합간장이 잘 어울리며, 헛개 추출물이 조미 간장 개발에 활용될 수 있을 것으로 판단되었다.

5. 혼합식품엑기스 첨가 헛개혼합간장의 관능적 특성

국간장용 조미간장 개발의 가능성을 검토하기 위해 식품엑기스와 헛개혼합간장을 혼합하여 4종류의 헛개조미간장을 만들어 관능적 특성을 평가하였다(Table 7). 4종류의 헛개조미간장은 단일식품엑기스와 혼합간장의 관능검사 결과를 바

Table 7. Sensory evaluation of Hutgae-soy sauce added to the extract of multi-food items

Hutgae-soy Sauce[1)]	Mixture of food item extract[2)]	Smell[3)]			Tasty				Overall preference
		Roast	Fishy	Offensive	Roast	Fresh	Umami	Fishy	
Trunk[4)]	F1	3.8[b5)]	4.7	4.2	5.0	4.8	4.8	4.1	4.2[b]
	F2	5.8[a]	5.0	3.3	5.5	4.9	5.1	4.0	5.0[ab]
	F3	3.7[b]	4.7	3.8	4.9	4.1	4.8	4.5	4.9[ab]
	F4	4.0[ab]	5.1	4.4	5.0	4.8	5.5	3.7	5.7[a]
Twig	F1	4.2	4.5	3.9[a]	5.1	4.3	5.0	4.7	4.5
	F2	4.7	4.1	2.5[b]	4.3	4.4	4.5	4.2	4.4
	F3	3.7	4.8	4.4[a]	3.8	3.9	4.2	4.6	3.9
	F4	4.2	4.5	4.4[a]	4.5	4.4	4.7	4.1	4.7
Fruit	F1	4.0	4.0[ab]	3.6	4.7	4.3	4.4	4.6	4.2
	F2	4.6	4.9[a]	3.4	4.7	4.3	4.1	4.4	4.3
	F3	4.2	4.6[ab]	4.2	4.5	4.0	4.7	4.6	3.9
	F4	3.6	3.7[b]	4.0	4.9	5.0	5.2	3.6	5.1

[1)] Hutgae-soy sauce was prepared following the formulation Mix 1 (Hutgae extract : soy sauce : mixture of food item extract = 1:1:8).
[2)] F1: anchovy, kelp, and radish; F2; dried-pollack and radish; F3: katsuobushi, anchovy, and kelp; F4: shiitake, kelp, and dried-shrimp
[3)] Sensory properties were evaluated by a scoring test using a 7-point scale with scores from 1 to 7. The strongest properties were assigned as 7-points, and the weakest properties were 1-point. [4)] Values are expressed as mean (n=12).
[5)] Values with different superscripts within the same column are significantly difference at $p<0.05$.

탕으로 식품엑기스를 2~3종류 혼합하여 만들었다. 멸치-다시마-무 엑기스, 북어-무 엑기스, 카츠오-멸치-다시마 엑기스, 표고버섯-다시마-건새우 엑기스를 헛개혼합간장에 섞어 헛개조미간장을 만들었다. 같은 혼합식품엑기스를 첨가했을지라도 헛개혼합간장의 종류에 따라 관능적 특성이 다르게 나타났다. 헛개나무 혼합간장에 북어-무 엑기스를 섞었을 때 구수한맛이 높게 평가되었으나, 헛개가지 또는 헛개열매 혼합간장의 경우 구수한맛이 상대적으로 낮았다($p<0.05$). 또한 표고버섯-다시마-건새우 엑기스의 경우 헛개나무 또는 헛개가지 혼합간장에 섞었을 때는 비린내가 많이 나는 것으로 평가되었으나, 헛개열매 혼합간장에 섞었을 때는 다른 식품엑기스의 혼합에 비해 비린내가 매우 낮게 평가되었다($p<0.05$). 헛개나무 혼합간장에는 북어-무 엑기스가 잘 어울리는 것으로 나타났다. 구수한향이 높고, 불쾌취는 낮으며, 구수한맛, 시원한맛, 감칠맛, 기호도가 높게 나타났다. 헛개나무 혼합간장에 표고버섯-다시마-건새우 엑기스를 섞었을 때도 감칠맛과 기호도가 높게 나타났다. 헛개가지 혼합간장의 경우에는 멸치-다시마-무 엑기스를 섞은 경우 구수한 맛과 감칠맛이 높았다. 헛개열매 혼합간장에 표고버섯-다시마-건새우 엑기스를 섞은 경우, 구수한맛, 시원한맛, 감칠맛, 기호도가 높게 평가되어 잘 어울리는 것으로 평가되었다. 이러한 결과를 통해 헛개 추출물의 종류에 따라 조미에 활용할 식품의 선택을 다르게 해야 한다고 제안되어졌다.

단일식품 엑기스에는 헛개열매 혼합간장을 섞었을 때 기호도가 높았으나, 혼합식품엑기스의 경우에는 헛개나무 혼합간장이 더 잘 어울리는 것으로 평가되었다. 헛개나무 및 열매 추출물은 멸치, 북어, 다시마, 무, 표고버섯, 카츠오 등의 단일식품엑기스와도 잘 어울릴 뿐 아니라, 여러 식품의 혼합 엑기스와도 어울릴 수 있는 것으로 평가되어, 조미간장 개발에 활용 가능성이 높은 것으로 제안되었다. 총 12종류의 헛개 조미간장에 대한 관능평가 결과, 구수한 풍미가 높았던 헛개나무 추출물에 북어, 무 혼합 국물을 섞어 만든 조미간장이 제품 개발 가능성이 높은 것으로 평가되었다.

6. 헛개나무 조미국간장과 시판 국간장의 관능특성 비교

헛개 추출물 첨가 조미국간장의 제조에서 고려되어야 할 부분이 실제 시판되고 있는 간장과의 관능적 특성의 차이이다. 맛이나 향 등은 소비자의 기호에 전적으로 의존되는 부분으로, 소비자가 느끼기에 수용할 수 없으면 건강 기능성이 높다 하더라도 조미간장으로 개발 가능성은 낮을 수 있다. 이에 본 연구에서는 헛개 추출물에 식품엑기스를 다양하게 혼합하여 만든 조미간장의 관능평가 결과를 바탕으로 헛개나무

Table 8. Comparison of the seasoned soup soy sauce containing Hutgae trunk extract with the general kinds of soup soy sauce

	Smell[2)]		Tasty				Overall Preference
	Roast	Offensive	Roast	Fresh	Umami	Fishy	
Seasoned soup soy sauce containing Hutgae trunk extract[1)]	4.5	3.5	4.6	5.0	5.0	3.3	5.2
General kinds of soup soy sauce	4.4	3.8	4.6	4.9	5.2	3.3	5.0

[1)] Values are expressed as mean (n=12).
[2)] Sensory properties were evaluated by a scoring test using a 7-point scale with scores from 1 to 7. The strongest properties were assigned as 7-points, and the weakest properties were 1-point.

조미 국간장을 만들어 일반 국간장과 관능특성을 비교하였다(Table 8). 헛개나무 조미 국간장은 시판 국간장과 유사한 20℃에서 7.6~7.8%의 염도가 되도록 조제하였다. 관능평가에 사용한 국물은 북어와 무로만 국물을 내어 사용하였다. 국물의 염도가 0.2%가 되도록 소금으로 1차 밑간을 한 후, 국물 대비 간장의 비율을 500:10으로 하여 헛개나무 조미 국간장과 시판 국간장으로 각각 간을 맞추어 관능평가 패널에게 제공하였다. 관능평가 결과, 헛개나무 추출물이 첨가된 조미국간장과 시판 국간장간의 관능특성에서 유의차가 발견되지 않았다. Kim 등(1993)은 시판조미간장과 대구피 젤라틴의 효소적 가수분해물을 이용하여 만든 조미간장의 관능평가에서 유의차가 발견되지 않아 조미간장으로의 개발 가능성을 제안하였다. 또한 Shim 등(2008)은 일반간장과 약용식물 추출물을 첨가한 기능성 간장의 관능적 품질에서 유의차가 없어, 약용식물 추출물을 첨가한 기능성 간장의 가능성을 제안하였다. 이상의 결과들을 통해 숙취 해소와 간 해독을 위해 민간에서 이용되어온 북어와 간기능 개선 효과가 알려진 헛개나무 추출물을 섞어 숙취 해소용 조미 국간장으로의 개발은 충분히 가능하며, 다양한 기능성 간장제품을 개발한다는 차원에서 그 의의가 클 것으로 사료된다.

요약 및 결론

간기능 개선 및 숙취 해소 효과로 잘 알려진 헛개나무 추출물을 함유한 기능성 조미간장의 개발을 위해 헛개나무 추출물을 함유한 조미간장의 관능적 품질 특성을 조사하였다. 세절한 헛개나무, 가지, 열매를 중탕하여 각각의 물추출물을 얻었다. DPPH 라디칼 소거 항산화 활성은 헛개열매와 헛개가지 추출물이 헛개나무 추출물에 비해 높았다. 각 추출물의 관능평가 결과, 헛개가지 추출물은 구수한향은 강했으나, 쓴맛과 떫은맛 또한 강했고, 헛개열매는 단향기와 단맛의 강도가 높은 것이 특징이었다. 기호도에서는 헛개나무와 열매 추출물이 높게 평가되었다.

헛개 추출물을 첨가하여 조미 간장을 만들기 위해 혼합 적합한 조미 식품을 관능검사를 통해 평가하였다. 조미용 식품 엑기스로는 멸치, 표고, 다시마, 카츠오, 무, 북어를 사용하였다. 헛개열매 추출물은 북어, 카츠오, 무, 다시마 등의 엑기스와 혼합했을 때 다른 식품엑기스와의 혼합에 비해 기호도가 유의적으로 높았다. 헛개가지 추출물의 경우, 무 엑기스와 혼합했을 때 유의적으로 높은 기호도를 보였다. 헛개나무 추출물과 각 식품엑기스와의 혼합에서 평가된 기호도는 헛개열매 추출물과 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 조미간장에 적합한 추출물은 헛개열매와 나무로 평가되었으며, 헛개 추출물에 잘 어울리는 것으로 평가된 조미 식품은 북어와 무로 평가되었다. 본 연구의 관능평가 결과를 고려해 제조한 헛개나무 추출물이 첨가된 조미국간장과 시판 국간장을 비교한 관능평가 결과, 유의차가 없었다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 헛개나무 및 열매 추출물은 숙취 해소에 도움이 될 북어국용 기능성 조미간장을 개발하기에 적절한 것으로 평가되었다. 또한 본 연구의 결과는 기능성 조미간장 제품 및 건강한 먹거리의 개발에 기여할 것으로 평가되었다.

감사의 글

본 연구는 2009년도 전라남도 창업아이템 연구개발사업 지원에 의해 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

Cho SH, Choi YJ, Oh JY, Kim NG, Rho CW, Choi CY, Cho SH. 2007. Quality characteristics of Kanjang(soy sauce) fermentation with bamboo sap, xylem sap and gorosoe. *Korean J Food Preserv* 4:294-300

Choi GH, Kim JG, Kwon ST. 2011. Protective effects of food including *Hovenia dulcis* on acute alcohol intoxication. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40:1107-1112

Choi SY, Sung NJ, Kim HJ. 2006. Physicochemical analysis and sensory evaluation of fermented soy sauce from Gorosoe (*Acer mono* Max.) and Kojesu(*Betula costata* T.) saps. *Korean J Food* 3:318-326

Hussain RA, Lin YM, Poveda LJ, Bordas E, Chung BS, Pezzuto JM, Soejabto DD, Kinghorn AD. 1990. Plant-derived sweetening agents: Saccharide and polyol constituents of some sweet-tasting plants. *J Ethnopharmacology* 28:103-115

Kang IJ, Ham SS, Chung CK, Lee SY. 1999. Production and characteristics of fermented soy sauce from mountain herbs. *Korean J Food Sci Technol* 31:1203-1210

Kang SH, Kim SM, Kim JH. 2005. Method of using acid hydrolysis to increase the efficacy of decreasing alcohol concentration from *Hovenia dulcis* extract. *Korean J Biotechmol Bioeng* 20: 129-132

Kim HH, Park GS, Jeon JR. 2007. Quality characteristics and storage properties of Sikhe prepared with extracts from *Hovenia dulcis* Thunb. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 848-857

Kim JG. 2004. Changes of components affecting organoleptic quality during the ripening of Korean traditional soy sauce-amino nitrogen, amino acids, and color. *Kor J Env Hlth* 30:22-28

Kim JH, Seo YM, Kim JH, Hyun SH, Lee SK, Kim CH, Kang MJ, Jeon TW, Yoon SH, Jeong TC. 2008. Protective effects of the water extracts of *Hovenia dulcis* Thumb against ethanol-induced toxicity in primary cultures rat hepatocytes. *Yakhak Hoeji* 52:147-152

Kim JS, Kim HO, Moon GS, Lee YS. 2008. Comparison of characteristics between soy sauce and black soy sauce according to the ripening period. *J East Asian Soc Dietary Life* 18:981-988

Kim ND. 2007. Trends of research papers on the soy sauce tastes in Japan. *Food Ind Nutr* 12:40-50

Kim NT. 2006. Trends of research papers on the soy sauce flavor in Japan. *Food Ind Nutr* 11:66-84

Kim SK, Ahn CB, Kang OJ. 1993. Preparation of imitation sauce from enzymatic hydrolysate of cod skin gelatin. *J Korean Soc Food Nutr* 22:470-475

Kim SM, Kang SH, Ma JY, Kim JH. 2006. A study on the extraction and efficacy of bioactive compound from *Hovenia dulcis*. *Korean J Biotechmol Bioeng* 21:11-15

Lee SE, Bang JK, Seong NS. 2004. Inhibitory activity on angiotensin converting enzyme and antioxidant activity of *Hovenia dulcis* Thunb cortex extract. *Korean J Medicinal Crop Sci* 12: 79-84

Moon GS. 1991. Comparison of various kinds of soybean sauces on their antioxidative activities. *J Korean Soc Food Nutr* 20:582-589

Oh HS, Kim JH. 2006. Development of functional soy-based stew sauce including hot water extract of *Cornus officinalis* S. et Z. *Korean J Food Culture* 21:550-558

Park EM, Ye EJ, Kim SJ, Choi HI, Bae MJ. 2006. Eliminatory effect of health drink containing *Hovenia dulcis* Thunb extract on ethanol-induced hangover in rats. *Korean J Food Culture* 21:71-75

Park GS, Kim HH. 2005. Physicochemical and sensory characteristics of extract from leaf, fruit and stem of *Hovenia dulcis* Thunb. *J East Asian Soc Dietary Life* 15:65-70

Park IK, Lee SG, Park JD, Shin SC, Ahn YJ. 2003. Fungicidal activity of domestic plant extracts against six major phytopathogenic fungi. *Korean J Pesticide Sci* 7:83-91

Park YM, Kim SJ, Jo KH, Yang EJ, Jung ST. 2006. Anticariogenic and antioxidant activities from medicinal herbs. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35:284-293

Shim SL, Ryu KY, Kim W, Jun SN, Seo HY, Cho NC, Kim KS. 2008. Physicochemical characteristics of medicinal herbs Ganjang. *Korean J Food Preserv* 15:243-252

Song HS, Kim DP, Jung YH, Lee MK. 2007. Antioxidant activities of red Hamcho (*Salicornia herbacea* L.) against lipid peroxidation and the formation of radicals. *Korean J Food & Nutr* 20:150-157

Um SJ, Lee YJ, Kim JR, Lee ET, Kim SD. 2003. Isolation and identification of the antagonistic microorganism against *Streptococous* spp. causing dental caries in Korean soy sauce. *Korean J Life Sci* 13:535-540

접 수 : 2012년 3월 10일
최종수정 : 2012년 5월 4일
채 택 : 2012년 5월 14일