

청미래덩굴뿌리 추출물 첨가 장국용 조미간장 개발을 위한 관능평가

† 송 희 순

광주보건대학교 식품영양과

Sensory Evaluation of Cheongmirae (*Smilax china*) Root Extract for Soy Sauce Development

† Hee-Sun Song

Dept. of Food and Nutrition, Gwangju Health University, Gwangju 506-701, Korea

Abstract

The objective of this study is to investigate the sensory quality attributes for the development of soy sauce containing Cheongmirae (*Smilax china*) root. Aqueous extracts of Cheongmirae root and Cheongmirae-soy sauce were used for determining the antioxidant effect by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity and sensory evaluation. Cheongmirae-soy sauce was prepared by mixing Cheongmirae extract (50%) and soy sauce (50%). Cheongmirae extract and Cheongmirae-soy sauce had strong DPPH scavenging effects, compared to that of general soy sauce. In sensory analysis, low intensities of smell, taste and overall preference were observed in Cheongmirae root extract. Various seasoning items, such as anchovy, dried-pollack, katsuobushi, shiitake, radish, and kelp, were used to determine the suitable type of soy sauce containing Cheongmirae root extract. The anchovy-kelp-radish and anchovy-shiitake-kelp-radish among the seasoning items were well-matched with Cheongmirae root extract. From these results, soy sauce containing Cheongmirae root extract may be used as a soup seasoning for Korean style noodles.

Key words: Cheongmirae (*Smilax china*), soy sauce, sensory evaluation, DPPH

서 론

망개라고도 불리는 청미래덩굴(*Smilax china*)은 백합과에 속하는 덩굴성 관목으로 위암, 식도암, 직장암, 식욕 부진, 구토증 등의 소화기관 관련 질병 치료 및 증상 완화를 위한 민간요법에 뿌리가 이용되고 있다(Song 등 2006). 청미래덩굴에 관한 연구로는 청미래덩굴 잎 추출물의 전자공여능, 아질산염 소거능 및 항균효과, 청미래덩굴뿌리 추출물의 항균활성, 청미래덩굴뿌리의 수용액 추출물의 항염증 및 통증억제 효과, 청미래덩굴뿌리 추출물의 자유기 소거능 및 항산화 효소 활성 강화 효과, 청미래덩굴뿌리의 물 및 25% 에탄올 추출물의 총 페놀성분 함량, 라디칼의 소거 활성 및 tyrosinase 활성 억제 효과, 청미래덩굴뿌리 추출물 투여가 실험동물의

체내 증균속 함량에 미치는 영향, 미생물의 항균활성 측정을 통해 청미래덩굴뿌리 추출물의 첨가에 의한 망개떡의 저장성 향상 효과에 대한 보고가 있었다(Song 등 1997; Song 등 1999; Lee 등 2001; Jin 등 2004; Shu 등 2006; Song 등 2006; Kang 등 2011; Ko 등 2012).

최근 다양한 음식문화의 교류와 간편 조리식의 이용 증가 추세에 따라 다양한 소스류가 개발되고 있고, 간장의 향미 및 품질을 개선하거나, 건강 기능성을 더한 간장을 이용한 소스류가 개발되고 있다(Kim 등 1993; Kang 등 1999; Oh & Kim 2006; Shim 등 2008). 본 연구에서는 다양한 생리활성을 지닌 청미래덩굴뿌리 추출물을 첨가한 조미간장을 제조하고 관능평가하여 청미래덩굴뿌리 추출물 첨가 조미간장의 개발 가능성을 검토하였다.

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

재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 청미래덩굴뿌리는 약초상가에 의뢰하여 강원도 일대에서 채취되어 건조된 것을 구입하였다. 청미래덩굴뿌리 200 g을 증류수 1 l에 넣어 70℃ 항온수욕조에서 24시간 중탕에 의해 얻어진 액상형 추출물을 최종 시료로 사용하였다.

2. DPPH 라디칼 소거 활성

DPPH 라디칼 소거 활성은 Song 등(2006)의 방법에 의해 UV-분광광도계(Shimadzu, Japan)를 이용하여 흡광도 517 nm에서 radical scavenging 효과를 측정하였다. 대조군은 시료 대신에 증류수만 넣은 것을 사용하였다.

3. 청미래덩굴뿌리 추출물의 관능평가

관능평가를 위해 추출물을 무취의 일회용 컵에 담아 제공하였으며, 입을 행구기 위한 정수도 함께 제공하였다. 관능평가 항목은 향, 맛, 기호도를 포함하여 총 12개 항목이었으며, 5점 척도 평가법을 이용하였다. 청미래덩굴뿌리 추출물 및 청미래덩굴 간장의 관능적 특성을 검사하기 위해 관능평가 훈련을 받고, 다른 관능평가 실험에 참여한 경험이 있는 식품영양과 남녀 학생 12명을 패널로 활용하였다.

4. 혼합간장의 제조 및 관능적 특성

1) 청미래덩굴뿌리 추출물과 간장 혼합비의 결정

청미래덩굴뿌리 추출물 혼합간장을 만들기 위해 사용한 간장은 시판되고 있는 국간장(샘표)을 사용하였다. 혼합간장을 만들기에 적합한 추출물과 간장의 비율을 얻기 위해 간장, 추출물, 정수의 비율을 달리한 4개의 혼합간장을 만들어 관능적 특성을 평가하였다.

2) 조미식품 추출액의 제조 및 혼합비 결정

청미래덩굴뿌리 추출물을 첨가한 조미간장 개발을 위해 북어, 멸치, 표고버섯, 다시마, 무, 카츠오부시 등의 단일식품 엑기스와 청미래덩굴 혼합간장을 섞어 기호도를 포함한 관능평가를 실시하였다. 단일식품 엑기스로 멸치, 북어, 카츠오부시는 각각 100 g, 다시마, 표고버섯은 각각 50 g을, 무는 800 g을 물 2 l에 넣고 1시간 중탕에서 끓여 걸러낸 후 약불에서 30분간 졸여 사용하였다. 혼합식품 엑기스는 단일식품 엑기스를 같은 비율로 섞어 사용하였다.

3) 청미래덩굴뿌리 조미간장의 관능평가

조미간장의 맛을 내기에 필요한 단일식품 엑기스를 청미래덩굴 혼합간장에 섞어 기호도를 포함한 관능평가를 실시하였다. 청미래덩굴 혼합간장에 대한 관능평가를 위해 제시된 모든 시료는 무취의 일회용 컵에 담아 제공하였으며, 다음 시료의 평가전에 정수로 입을 행구도록 하였다. 관능평가 항목은 향, 맛, 기호도를 포함하여 총 8개 항목이었으며, 7점 척도 평가법을 이용하였다.

4) 청미래덩굴 혼합간장 첨가 장국의 관능평가

관능평가에 사용한 국물은 멸치-다시마-무 또는 멸치-표고버섯-다시마-무를 이용하여 국물을 내어 사용하였다. 국물의 염도가 0.2%가 되도록 소금으로 1차 밑간을 한 후, 국물 대비 간장의 비율을 500:10으로 하여 청미래덩굴 혼합간장과 시판 국간장으로 각각 간을 맞추어 관능평가 패널에게 제공하였다. 시판 국간장과 청미래덩굴 혼합간장이 20℃에서 7.6~7.8%의 유사한 염도가 되도록 시판 국간장에 정수를 섞어 미리 준비하여 사용하였다.

5. 통계처리

각 실험군 간의 비교분석은 SPSS 10.1 통계프로그램을 이용하여 ANOVA 다중분산분석 후 5% 유의수준에서($\alpha=0.05$) Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 청미래덩굴뿌리 추출물의 DPPH 억제활성

청미래덩굴뿌리 추출물과 청미래덩굴뿌리 추출물 혼합간장의 항산화 활성을 DPPH 라디칼 소거반응을 통해 비교하였다(Fig. 1). 청미래덩굴뿌리 추출물의 항산화 활성은 보고된 다른 연구결과와 동일하게 농도 비례적으로 활성이 높았다

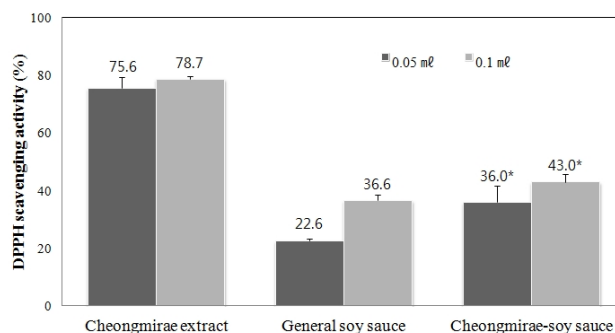


Fig. 1. DPPH scavenging activities of aqueous Cheongmirae extract and Cheongmirae-soy sauce. * Significant difference between general soy sauce and Cheongmirae-soy sauce at the same concentration by student *t*-test.

(Song 등 2006; Lee 등 2001). 청미래덩굴뿌리 추출물을 동일 농도로 첨가한 혼합간장의 경우 항산화 활성이 낮아졌다. 그러나 추출물 첨가 없이 일반 국간장 만을 첨가한 DPPH 소거 반응에 비해 청미래덩굴 혼합간장의 DPPH 소거 활성이 높아, 청미래 덩굴 뿌리 추출물의 첨가가 간장의 항산화 활성을 높이는 데 기여하는 것으로 판단되었다. 관련된 유사한 보고로 대나무 또는 고로쇠 수액으로 제조한 간장의 항산화 활성이 일반 간장보다 높았고, 마늘을 첨가하여 담근 간장도 재래식 간장보다 항산화 활성이 높았다(Cho 등 2007; Shin 등 2010).

2. 청미래덩굴뿌리 추출물의 관능적 특성

청미래덩굴뿌리 추출물의 대부분의 향 및 맛의 관능적 특성은 5점 척도의 1.9점 수준으로 전반적으로 낮았다(Fig. 2). 그러나 한약 냄새는 3.6점으로 다른 관능특성에 비해 약간 높았다. 추출물의 관능적 특성이 강하지 않아 일반 간장과 혼합

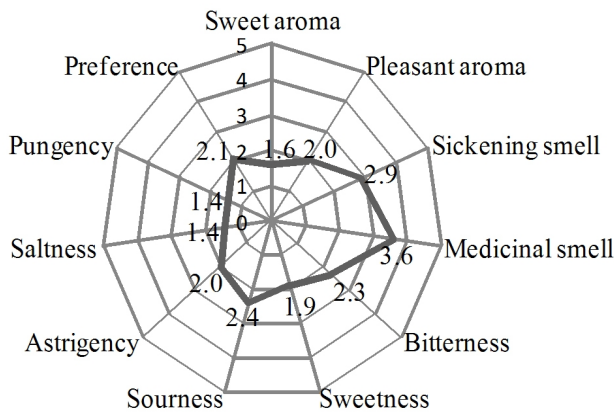


Fig. 2. Sensory profile of the aqueous extract obtained from Cheongmirae root by the quantitative descriptive analysis (QDA).

하여 조미 간장을 만드는데 적합한 것으로 제안되어졌다.

3. 청미래덩굴뿌리 추출물과 간장 혼합비의 결정

청미래덩굴뿌리 추출물의 첨가 비율을 10%로 하여 일반 국간장의 조성비를 동일 비율로 한 경우의 기호도가 가장 높게 나타났다(Table 1). 추출물의 첨가 비율을 높이면 한약냄새의 강도가 강해졌고, 간장의 첨가비율을 높이면 짠맛, 신맛, 쓴맛의 강도가 높아졌다. 청미래덩굴뿌리 추출물과 일반 국간장을 동량으로 섞어 만든 청미래덩굴 혼합간장을 정수 또는 식품엑기스에 1:4의 비율로 섞어 사용하기로 하였다.

4. 식품엑기스 첨가 청미래덩굴 혼합간장의 관능평가

멸치, 북어, 카츠오부시, 표고버섯, 무, 다시마 엑기스 각각을 청미래덩굴 혼합간장과 섞어 관능평가한 결과, 멸치 엑기스를 넣은 경우 비린맛과 향의 강도가 높았다(Table 2). 그러나 대부분의 관능적 특성은 단일 식품엑기스의 첨가에 의한 유의성은 나타나지 않았다. 단일 식품엑기스의 첨가에 비해, 식품엑기스를 혼합하여 첨가한 경우, 향 및 맛의 전반적인 관능특성이 높게 평가되었다(Table 3). 멸치 또는 다시마 엑기스가 혼합된 경우, 기호도와 구수한 맛이 높게 평가되었다. 멸치-다시마-무 혼합엑기스를 첨가하거나, 카츠오부시-멸치-다시마를 첨가한 경우, 향 및 맛의 긍정적 특성과 기호도가 높게 평가되었다($p < 0.05$). 멸치-다시마에 무를 넣은 경우 불쾌한 향이 낮았고, 카츠오부시를 넣은 경우 구수한 맛 강도가 높아졌다. 표고버섯-다시마-건새우를 넣은 경우 불쾌한 향이 높고, 구수한 맛은 낮게 평가되었으나, 기호도는 높게 평가되었다.

5. 청미래덩굴 혼합간장 첨가 장국의 관능평가

식품엑기스와 청미래덩굴 혼합간장의 관능평가 결과를 바탕으로 청미래덩굴 혼합간장을 첨가한 장국을 제조하여 관

Table 1. Sensory evaluation of soy sauce mixture with the aqueous extract obtained from Cheongmirae (*Smilax china*) root

Mix ¹⁾	Smell ²⁾				Taste							Overall preference
	Sweet ³⁾	Roast	Stinky	Chinese medicine	Bitter	Sweet	Sour	Fishy	Astringent	Salt	Pungent	
1	2.3	2.3	1.5	1.4 ^{b4)}	1.2 ^b	2.4	1.4 ^b	1.7	1.4 ^b	2.4 ^b	1.0	3.5 ^a
2	1.9	2.2	2.6	2.3 ^b	2.1 ^{ab}	2.2	2.1 ^{ab}	1.7	1.6 ^b	3.8 ^a	1.4	3.2 ^a
3	2.4	2.6	2.4	1.9 ^b	2.1 ^{ab}	2.4	2.5 ^a	2.5	1.9 ^{ab}	4.4 ^a	1.5	2.0 ^b
4	2.4	2.1	2.1	3.7 ^a	2.7 ^a	1.6	1.3 ^b	1.8	2.8 ^a	1.7 ^b	1.0	1.6 ^b

¹⁾ Cheongmirae-soy sauce mixture was prepared as the follow; Mix1 (extract : soy sauce : water = 1:1:8), Mix2 (extract : soy sauce : water = 2:2:6), Mix3 (extract : soy sauce : water = 2:3:5), Mix4 (extract : soy sauce : water = 5:1:4).

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 2. Sensory evaluation of Cheongmirae-soy sauce¹⁾ added to the extract of single food item

Extract of single food item	Smell ²⁾			Taste				Overall preference
	Roast ³⁾	Fishy	Offensive	Roast	Fresh	Umami	Fishy	
Anchovy	4.0	5.1 ^{ad)}	3.8	3.6	3.5	3.6	5.5 ^a	2.8
Dried-pollack	3.6	3.7 ^{ab)}	2.6	3.5	3.4	4.4	4.0 ^{ab)}	3.8
Katsuobushi	4.8	3.5 ^{b)}	3.1	4.2	3.9	4.6	4.4 ^{ab)}	3.5
Shiitake	3.3	2.8 ^{b)}	3.3	3.8	3.5	4.3	4.3 ^{ab)}	3.8
Radish	4.3	3.5 ^{b)}	3.5	3.2	3.9	3.8	3.4 ^{b)}	2.9
Kelp	3.5	3.6 ^{ab)}	3.6	3.2	4	4.7	4.2 ^{ab)}	3.7

¹⁾ Cheongmirae-soy sauce was prepared following the formulation Mix 1 (extract : soy sauce = 1:1).

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 $P<0.05$.

Table 3. Sensory evaluation of Cheongmirae-soy sauce¹⁾ added to the extract of multi-food items

Mixture of food item extract	Smell ²⁾			Taste				Overall preference
	Roast ³⁾	Fishy	Offensive	Roast	Fresh	Umami	Fishy	
Anchovy, kelp, and radish	4.2	4.4	2.9	5.1	4.7	4.6	3.1	5.6 ^{ad)}
Dried-pollack and radish	4.1	4.6	3.4	4.7	4.4	4.7	4.3	3.4 ^{b)}
Katsuobushi, anchovy, and kelp	4.2	4.7	4.4	5.0	5.0	5.6	4.2	5.5 ^{a)}
Shiitake, kelp, and dried-shrimp	3.2	4.0	4.8	4.4	5.2	3.4	3.4	5.3 ^{a)}

¹⁾ Cheongmirae-soy sauce was prepared following the formulation Mix 1 (extract : soy sauce = 1:1).

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 $P<0.05$.

Table 4. Sensory evaluation of the seasoned soup with Cheongmirae-soy sauce¹⁾

Soup	Flavor ^{2,3)}	Umami	Offensive taste	Overall preference
Anchovy, shiitake, kelp and radish	4.9 ^{ad)}	5.7 ^{a)}	2.2	5.4
Anchovy, kelp and radish	4.1 ^{ab)}	5.1 ^{ab)}	3.0	5.0
Anchovy, kelp, katsuobushi and radish	3.7 ^{b)}	4.5 ^{b)}	3.1	4.5
Anchovy, shiitake and kelp	4.1 ^{ab)}	4.8 ^{ab)}	2.9	4.9

¹⁾ Cheongmirae-soy sauce was prepared following the formulation Mix 1 (extract : soy sauce = 1:1).

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 $P<0.05$.

능평가하였다(Table 4). 청미래덩굴 혼합간장에 멸치-표고버섯-다시마-무 또는 멸치-다시마-무를 넣어 만든 장국이 향 및 감칠맛이 높게 평가되었다($p<0.05$). 유의차는 없었으나 기호도는 멸치-표고버섯-다시마-무를 넣은 장국이 더 높게 평가되었다.

기존의 제품과 다른 성분 및 추출물을 첨가하여 식품을 제조 개발하는 경우, 간과해서는 안 되는 부분이 소비자가 느끼

는 기호도를 비롯한 관능적 품질특성이다(Kim 등 1993, Cho 등 2007). 향 및 감칠맛 평가가 좋았던 멸치-표고버섯-다시마-무 국물과 멸치-다시마-무 국물에 청미래덩굴 혼합간장과 시판 국간장을 동일한 염도가 되도록 섞어 관능평가하였다(Table 5). 두 가지 다시국물 모두에서 청미래덩굴 혼합간장을 섞은 경우가 일반 국간장을 섞은 경우에 비해 향과 기호도 특성이 높게 평가되었고($p<0.05$), 유의차는 없었으나 감칠맛도 더 높

Table 5. Comparison of the seasoned soup with Cheongmirae-soy sauce¹⁾ and general kinds of soup soy sauce

Soup	Soy sauce	Flavor ^{2,3)}	Umami	Offensive taste	Overall preference
Anchovy, shiitake, kelp and radish	Cheongmirae-soy sauce	4.8 ^{a4)}	5.5	2.2	5.4 ^a
	General soy sauce	4.1 ^{ab}	4.8	2.7	4.8 ^{ab}
Anchovy, kelp and radish	Cheongmirae-soy sauce	4.4 ^{ab}	5.2	2.8	5.2 ^a
	General soy sauce	3.5 ^b	4.3	3.9	3.8 ^b

¹⁾ Cheongmirae-soy sauce was prepared following the formulation Mix 1 (extract : soy sauce = 1:1).

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 $P<0.05$.

게 평가되었다. 항산화 기능을 지닌 청미래덩굴뿌리 추출물 혼합간장은 다시국물의 향 및 감칠맛의 관능특성을 좋게 하는 것으로 나타나, 국수장국용 조미간장으로 개발하기에 적절한 것으로 평가되었다.

요약 및 결론

선행연구를 통해 확인된 항산화 기능이 우수한 청미래덩굴뿌리 추출물을 첨가한 기능성 조미간장의 개발을 위한 청미래덩굴뿌리 추출물 및 추출물 혼합간장의 관능적 특성을 평가하였다. 계절한 청미래덩굴뿌리 200 g을 증류수 1 ℓ에 넣어 70℃ 항온 수욕조에서 24시간 증탕하여 추출물을 얻었다. 청미래덩굴뿌리 추출물을 첨가한 혼합간장의 DPPH 소거활성은 일반 간장에 비해 유의적 수준에서 높았다. 추출물의 향 및 맛의 관능적 특성은 전반적으로 강하지 않았으며, 전반적인 기호도 또한 낮았다. 추출물 혼합간장에서 추출물과 간장의 혼합비가 동량일 때 기호도가 높아졌다. 조미간장의 개발을 위해 청미래덩굴뿌리 혼합간장에 멸치, 북어, 다시마, 무, 표고버섯, 카츠오부시, 건새우 등 단일 식품엑기스 또는 조합 식품엑기스를 섞어 관능평가하였다. 단일 식품엑기스를 섞은 경우, 맛이나 향, 기호도 특성이 높게 평가되지 않았다. 멸치-다시마-무 혼합엑기스를 첨가하거나 카츠오부시-멸치-다시마 혼합엑기스를 첨가한 경우, 향 및 맛의 긍정적 특성과 기호도가 높게 평가되었다. 다시국물에 청미래덩굴뿌리 혼합간장을 섞어 관능평가한 결과, 멸치-다시마-무 국물 또는 멸치-표고버섯-다시마-무 국물에 청미래덩굴뿌리 혼합간장이 잘 어울리는 것으로 평가되었다. 각 다시국물을 동일한 염도의 일반 간장으로 간을 한 경우와 청미래덩굴뿌리 혼합간장으로 간을 한 경우를 관능평가했을 때, 청미래덩굴뿌리 혼합간장으로 간을 한 경우, 구수한 향, 감칠맛, 기호도가 유의적 수준에서 높게 나타났다. 항산화 기능을 지닌 청미래덩굴뿌리 추출물 혼합간장은 장국의 향 및 감칠맛의 관능특성을 좋게 하는 것으로 나타나, 국수장국용 조미간장으로 개발하기

에 적절한 것으로 평가되었다.

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* 14:294-300
- Jin TY, Park JR, Kim JH. 2004. Electron donating abilities, nitrite scavenging effects and antimicrobial activities of *Smilax china* leaf. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:621-625
- Kang HS, You HC, Choi Y, Kim HK, Jo SM. 2011. Effect of *Smilax china* L. rhizome extract on heavy metal contents in rats. *Korean J Food & Nutr* 24:233-238
- 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
- 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
- Ko YJ, Kim JY, Kim EJ, Kim EJ, Seol HG, Park GH, Chung GY, Ryu CH. 2012. Treatment of *Smilax china* L. root extract for improvement of storage stability of mang-gae rice cake. *Korean J Food Preserv* 19:167-172
- Lee SE, Ju EM, Kim JH. 2001. Free radical scavenging and antioxidant enzyme fortifying activities of extracts from *Smilax china* root. *Exp Mol Med* 33:263-268
- 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
- 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

- Shin JH, Kang MJ, Yang SM, Lee SJ, Ryu JH, Kim RJ, Sung NJ. 2010. Composition of physicochemical properties and antioxidant activities. *J Agri & Life Sci* 44:39-48
- Shu XS, Gao ZH, Yang XL. 2006. Anti-inflammatory and anti-nociceptive activities of *Smilax china* L. aqueous extract. *J Ethnopharmacol* 103:327-332
- Song HS, Park YH, Jung SH, Kim DP, Jung YH, Lee MK, Moon KY. 2006. Antioxidant activity of extracts from *Smilax china* root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35:1133-1138
- Song JH, Kim HS, Kim YG, Son BG, Choi YW, Kang JS. 1999.

Antimicrobial activity of extract from *Smilax china*. *J Agri Tech Dev Inst* 3:163-168

- Song JH, Kwon HD, Lee WK, Park IH. 1997. Antimicrobial activity of crude extracts from *Smilax china* root. *Korean J Biotechnol Bioeng* 12:560-564

접 수 : 2012년 10월 29일
최종수정 : 2012년 12월 10일
채 택 : 2012년 12월 12일