

단감과 연시를 함유한 스테이크 소스의 제조 및 품질 특성

- 연구노트 -

이동원¹ · 이승철¹ · 조종락² · 김정목^{2*}

¹경남대학교 식품생명학과

²목포대학교 식품공학과

Preparation and Characteristics of Steak Sauces Containing Sweet and Soft Persimmons

Dong-Won Lee¹, Seung-Cheol Lee¹, Jong-Lak Cho², and Jeong-Mok Kim^{2*}

¹Dept. of Food Science and Biotechnology, Kyungnam University, Gyeongsang 631-701, Korea

²Dept. of Food Engineering, Mokpo National University, Jeonnam 534-729, Korea

Abstract

Steak sauces containing Korean persimmon were prepared and characteristics were evaluated. SOP (steak sauce containing soft persimmon), SOPP (steak sauce containing soft persimmon powder), and SWP (steak sauce containing sweet persimmon extract) with 5, 10, and 15% persimmon weight per sauce weight were prepared by a common formula. Antioxidant activity was determined by DPPH and ABTS radical scavenging activity, and sweetness of the sauces increased with increasing persimmon content. DPPH radical scavenging activities for SWP with persimmon content of 5 and 15% were $75.28 \pm 0.03\%$ and $81.04 \pm 0.01\%$, respectively. ABTS radical scavenging activities of SWP with persimmon content of 5 and 15% were 55.64 ± 0.06 and $59.18 \pm 0.07\%$, respectively. With addition of persimmon, yellowness (b) and redness (a) increased. In overall acceptance of sensory evaluation, 5% SWP showed a relatively high score.

Key words: steak sauce, sweet persimmon, soft persimmon, sauce quality

서 론

스테이크(steak)란 고기(일반적으로 소고기)의 조각을 의미하는 고대 스칸디나비아인들의 'steik'에서 유래하는데, 우리나라에서는 소고기를 두툼하게 썰어서 굽거나 지진 서양 요리의 일종으로 여겨지고 있다. 서구 식생활의 영향으로 우리나라에서도 스테이크는 매우 일반적인 요리로 되었으며, 이에 대한 여러 연구, 응용 등이 이루어지고 있다. 스테이크는 일반적으로 여러 향신료와 토마토 페이스트를 주로 이용하여 만든 소스와 더불어 먹는다. 소스의 어원은 소금을 기본으로 한 조미용액을 의미하는 라틴어의 'salsa'에서 유래되었는데 냉장시설이 없을 당시 음식이 약간 변질되었을 때 맛을 감추기 위하여 요리사들이 만들어낸 것이라고 한다(1). 우리나라에서도 김치(2), 고추장(3), 된장(4) 등의 전통 식품 소재를 접목한 다양한 소스가 개발되고 있다.

한편, 단감은 전 세계적으로 우리나라에서 가장 많이 생산하고 있고, 우리나라에서는 5대 과실에 속하는 친숙한 과일이다(5). 단감에는 건강에 유익한 다양하고 많은 양의 물질들이 존재한다. 비타민 C는 강력한 항산화제로서 단감 과육 100 g당 70 mg이 함유되어 있다(6). 이외에도 단감에 함유되

어 있는 타닌과 폴리페놀이 높은 항산화 활성을 보이고 있다(7,8). 또한, 단감에는 다른 과실보다 월등히 많은 베타카로틴이 함유되어 있으며 칼륨이 다량 함유되어 있다. 우리나라 5대 과실의 100 g당 칼륨 함량을 보면 단감이 170 mg, 감귤이 130 mg, 배가 171 mg, 사과가 99 mg, 포도가 45 mg으로 단감이 월등히 높다(9). 단감의 타닌은 카테킨과 갈로카테킨을 골격으로 한 축합형 타닌인데, 항산화 활성 이외에도 항당뇨 활성(10), 미백효과(11), 항고혈압효과(12) 등이 보고되어 있다.

이상의 여러 기능성을 함유하고 있는 단감을 이용하여 여러 가공품들이 개발되고 있는데 식초(13), 조청(14), 와인(15)이 대표적인 예이다. 본 연구에서는 단감과 연시를 이용한 스테이크 소스를 제조하여 그 특성을 분석하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용된 단감은 경상남도 창원시 다감농원에서 2009년 10월에 구입하였다. 단감 과실 전체 부위와 단감

*Corresponding author. E-mail: jmkim@mokpo.ac.kr
Phone: 82-61-450-2427, Fax: 82-61-454-1521

의 쪽지, 껍질, 씨를 제거한 과육 부위로 구분하여 분쇄기 (Artlon Gold Mix, model DA338-G, Daesung Artlon Co., Seoul, Korea)를 이용하여 미세하게 분쇄하였다. 설탕은 큐원(Samyang Co., Seoul, Korea), 감자 전분은 사조해표 (Sajohaepyo Co., Seoul, Korea), 잔탄검은 이든타운FnB (Edentown F&B., Incheon, Korea), 다진 마늘은 풀무원 (Pulmuone Co., Seoul, Korea), 우스터소스, 맛술, 케찹, 오레가노, 바실, 월계수 잎, 양조식초는 오투기(Ottogi Co., Anyang, Korea), 양조간장과 국간장은 샘표(Sempio Co., Seoul, Korea), 토마토 페이스트는 ConAgra Food Inc. (Hunts, Omaha, NE, USA)로부터 각각 구입하였다. 항산화력 측정에 사용된 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH), 2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt(ABTS), dimethyl sulfoxide(DMSO) 등은 Sigma-Aldrich Co.(St. Louis, MO, USA)에서 구입하여 사용하였다. 그 외의 연구에 사용된 용매 및 시약은 모두 일급 이상의 등급을 사용하였다.

스테이크 소스 제조

스테이크 소스는 일반적인 방법과 배합의 비에 따라 제조하였다(16). 즉, Table 1의 기본 배합비에 의하여 소스를 제조하였는데, 먼저 고추장과 토마토 페이스트, 그리고 정제수를 섞고 70°C에서 균질화 하였다. 여기에 정제수에 용해한 전분을 가하여 95°C에서 4분간 잘 혼합한 후, 설탕, 간장, 우스터소스, 사과엑기스, 마늘, 양파, 미림을 가하였다. 10분간 가열한 후 잔탄검질액, 물엿, 식초, 베질, 오레가노 분말, 월계수잎 추출물을 다시 가하여 95°C에서 5분간 가열하고

35°C에서 냉각하였다. 이후 각각의 조성에 따라 단감즙, 연시, 또는 연시 분말을 첨가하여 95°C에서 5분간 재가열하였다. 연시는 전체 무게에 대하여 % 비율로 첨가하였고, 연시의 씨와 껍질, 쪽지를 제거한 과육 부분만을 사용하였으며, 연시 분말의 경우에는 과육 부분만을 따로 모아 동결건조기를 이용해 분말화 하여 사용하였다. 연시 분말도 연시를 기준으로 첨가 %를 정하였으며, 연시에 함유된 수분이 약 81.97%였으므로 이를 감안하여 분말을 첨가하였다. 단감즙의 경우에는 단감과 물을 1:1(w/v)의 비율로 혼합하여 추출기(Dong nam Co., Busan, Korea)에서 120°C, 2시간 동안 가열하여 착즙하여 얻은 단감즙을 사용하였다. 연시의 경우와 같이 단감 무게를 기준으로 첨가 %를 정하였으며, 단감으로부터 제조한 단감즙의 수율이 80.03%였으므로 이를 고려하여 단감즙을 첨가하였다.

DPPH 라디칼 소거능 측정

유리 라디칼은 생물학적 손상의 주요 요인으로 잘 알려져 있는데, DPPH는 천연 항산화제의 유리 라디칼 소거능을 평가하는데 일반적으로 사용된다. 보라빛을 나타내는 DPPH는 항산화제와의 반응에 의해 안정한 화합물로 변하면 노란색으로 변한다. 이러한 반응의 정도는 항산화제의 수소공여능에 의존한다. 각각의 소스 샘플은 물로 10배 희석하여 원심분리를 통해 상층액을 취하여 실험에 사용하였다. DPPH 라디칼 소거능은 시료 0.1 mL에 0.041 mM DPPH 용액 0.9 mL을 가한 후 상온에서 30분간 반응시켜 517 nm에서 분광광도계(UV-1601, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였으며(17), 아래의 계산식에 의해 각 시료의

Table 1. The formula of steak sauces containing persimmon

(unit: g or mL)

Ingredient	Steak sauces									
	CON	SOP (%)			SOPP (%)			SWP (%)		
		5	10	15	5	10	15	5	10	15
Hot pepper paste	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
Tomato paste	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
Starch	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Sugar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Soy sauce	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Worcestershire sauce	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Apple extract	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Garlic	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Onion	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mirin	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Xanthan gum	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Starch syrup	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Vinegar	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Basil powder	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Oregano powder	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
Bay leaf powder	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Water	1250	1109.5	969.1	828.6	1250	1250	1250	1142.6	1035.2	927.8
Soft persimmon	0	140.5	280.9	421.4	0	0	0	0	0	0
Soft persimmon powder	0	0	0	0	25.32	50.65	75.97	0	0	0
Sweet persimmon extract	0	0	0	0	0	0	0	112.4	224.8	337.2
Total	2809	2809	2809	2809	2834	2860	2885	2809	2809	2809

CON: steak sauce without persimmon, SWP: steak sauce containing sweet persimmon extract, SOP: steak sauce containing soft persimmon, SOPP: steak sauce containing soft persimmon powder.

DPPH 라디칼 소거능을 구하였다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무처리의 흡광도}}\right) \times 100$$

ABTS 라디칼 소거능 측정

ABTS 라디칼 소거능은 Pellegrini 등(18)의 방법에 따라 측정하였다. 각 소스를 증류수로 10배 희석하고 원심분리하여 얻은 상층액을 시료로 이용하였다. 시료 100 µL에 0.1 M의 phosphate buffer(pH 5.0) 100 µL와 10 mM의 hydrogen peroxide 20 µL을 가하고 이 혼합물을 37°C에서 5분간 예비반응을 시켰다. 이 반응물에 1.25 mM의 ABTS와 peroxidase(1 U/mL)를 각각 30 µL 넣고 다시 37°C에서 10분간 반응을 시킨 후, 405 nm에서 Multiplate Reader(Sunrise RC/TS /TS Color-TC/TW/BC/6Filter, Tecan Austria GmbH, Grödig, Austria)를 이용하여 흡광도를 측정하여 아래의 계산식에 의해 각 시료의 ABTS 라디칼 소거능을 구하였다.

$$\text{ABTS 라디칼 소거능(\%)} = \left(1 - \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무처리의 흡광도}}\right) \times 100$$

색도 측정

소스의 색도는 각각의 샘플들을 희석하지 않고 그 상태 그대로의 표면에 광전비색계(CR-200, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter's color value인 명암을 나타내는 L값[lightness, 0~100(100=white, 0=black)], 적색과 녹색의 정도를 나타내는 a값[redness, -60~+60(-60=green, +60=red)], 그리고 황색과 청색의 정도를 나타내는 b값[yellowness, -60~+60(-60=blue, +60=yellow)]을 측정하였다. 이때의 표준색은 L값이 96.98, a값이 0.09, b값이 +1.91로 기준을 잡고 실시하였다.

당도 측정

소스의 당도는 전자당도계(PR-32, ATAGO, Tokyo, Japan)를 이용하여 10개의 샘플을 희석하지 않고 그대로를 측정하였으며 각각을 Brix 단위로 나타내었다.

관능평가 측정

관능검사는 경남대학교 식품생명학과에 재학하고 있는 23~28세의 학생 12명을 선발하였다. 관능적 특성은 향, 단맛, 색, 종합적 기호도를 5점 척도를 사용하여 가장 좋은 쪽

을 5점, 가장 나쁜 쪽을 1점으로 하여 점수를 채점하여 평가하도록 하였다. 훈련된 인원들은 스테이크 소스의 첨가량과 첨가량을 각각 모르는 상태에서 이썬시개를 이용하여 각각의 스테이크 소스들을 평가하도록 하였다. 결과는 분산분석과 함께 개별 처리구간의 유의성을 Turkey's HSD(honestly significant difference)에 의하여 5% 유의수준에서 검증하였다.

통계처리

통계처리는 각 시료당 3회 반복으로 행해졌으며 모든 자료의 분석은 SPSS software(Ver.12, SPSS Academy, Seoul, Korea)를 사용하여 처리하였다. 각 항목에 따라 백분율과 평균치±표준오차(SE)를 구하고 각 군 간의 평균차이에 대한 유의성 검정을 위해 one-way 분산분석(ANOVA)을 시행하였다. 모든 처리값의 차이는 신뢰수준 95%(p<0.05)로 비교하여 분석되었다.

결과 및 고찰

DPPH 라디칼 소거능

본 실험에서 제조된 단감 및 연시 함유 스테이크 소스의 항산화능을 조사하기 위하여 DPPH 라디칼 소거능을 분석하였다. DPPH 라디칼 소거능은 어떤 식품이나 소재의 항산화능을 측정하는데 널리 이용되고 있다. 각 소스를 증류수로 10배 희석하여 DPPH 라디칼 소거능을 측정하여 Table 2와 같은 결과를 얻었다. 무첨가 대조구 스테이크 소스에서는 74.03±0.01%의 소거능을 보였으며, 연시(SOP)와 연시분말(SOPP)을 첨가한 소스에서는 5% 첨가군에서는 DPPH 라디칼 소거능이 감소하였으나 첨가량이 증가할수록 소거능도 증가하여 연시를 15% 첨가한 소스에서는 93.11±0.05%의 높은 소거능을 나타내었다. 단감즙(SWP)을 첨가한 스테이크 소스는 5% 첨가군에서 라디칼 소거능이 감소하지는 않았으며 15%를 첨가하였을 때 81.04±0.01%의 소거능을 보였다. 본 실험에 이용한 단감즙 자체의 항산화능은 86.63±1.58%이었으며, 이는 단감즙 첨가 스테이크 소스의 항산화능 증가에 기여한 것으로 여겨진다. Oh(19)는 연시 분말 1 g을 5 mL의 에탄올에 녹였을 때 89.78%의 DPPH 라디칼 소거능을 보인다고 보고하였다. 본 실험과 직접 비교하기는 어려우나 연시 분말의 항산화능이 스테이크 소스의 DPPH

Table 2. DPPH radical scavenging activity of steak sauces containing persimmon (unit: %)

Steak sauce	Persimmon content (%)			
	0	5	10	15
SOP	74.03±0.01 ^{1)cz2)}	45.38±0.04 ^{dx}	78.98±0.06 ^{bz}	93.11±0.05 ^{az}
SOPP	74.03±0.01 ^{bz}	49.50±0.05 ^{dy}	57.24±0.02 ^{cx}	77.77±0.03 ^{ax}
SWP	74.03±0.01 ^{bz}	75.28±0.03 ^{bz}	74.00±0.03 ^{by}	81.04±0.01 ^{ay}

SOP: steak sauce containing soft persimmon, SOPP: steak sauce containing soft persimmon powder, SWP: steak sauce containing sweet persimmon extract.

¹⁾All measurements were done in triplicate, and all values are mean±standard deviation.

²⁾Different letters within a row (a-d) and column (x-z) are significantly different (p<0.05), n=3.

Table 3. ABTS radical scavenging activity of steak sauces containing persimmon

(unit: %)

Steak sauce	Persimmon content (%)			
	0	5	10	15
SOP	44.59±0.02 ^{1)cz2)}	42.64±0.02 ^{dx}	46.82±0.02 ^{bx}	53.33±0.01 ^{ax}
SOPP	44.59±0.02 ^{dz}	51.87±0.03 ^{cy}	55.87±0.03 ^{by}	62.95±0.03 ^{az}
SWP	44.59±0.02 ^{dz}	55.64±0.06 ^{cz}	57.50±0.08 ^{bz}	59.18±0.07 ^{ay}

SOP: steak sauce containing soft persimmon, SOPP: steak sauce containing soft persimmon powder, SWP: steak sauce containing sweet persimmon extract.

¹⁾All measurements were done in triplicate, and all values are mean±standard deviation.

²⁾Different letters within a row (a-d) and column (x-z) are significantly different (p<0.05), n=3.

라디칼 소거능에 기여하였을 것으로 판단된다. 한편, Kim과 Yoo(20)는 허브를 1~4% 첨가한 토마토소스를 10배 희석하여 DPPH 라디칼 소거능을 측정된 결과 대조구에 비해 최대 1.04% 증가하였다고 보고하였다. 한편, 단감즙은 첨가량이 늘어날수록 DPPH 라디칼 소거능이 증가하였으나 연시와 연시분말의 경우에는 5% 첨가량에서 감소하였다가 10, 15% 첨가 경우에 증가하였다. 이는 연시와 단감의 구성분이 항산화에 미치는 영향이 다르기 때문이다. 연시는 떼은감으로부터 만들어지는데, 떼은감의 과육이 단감의 과육보다 페놀 함량이 높으며 항산화능이 우수한 것으로 보아(21) 감의 품종 간에 성분과 기능성의 차이가 있는 것으로 보인다.

ABTS 라디칼 소거능

첨가구와 첨가량에 따른 스테이크소스의 ABTS 라디칼 소거능은 Table 3에 나타내었다. 무첨가 대조구의 ABTS 라디칼 소거능은 44.59±0.02%이었으며, 연시 또는 단감이 첨가될수록 ABTS 라디칼 소거능이 증가하였다. 연시분말을 15% 첨가한 소스에서 62.95±0.03%로 측정되었고, 연시를 직접 15% 첨가한 경우에는 53.33±0.01%로 나타났다. 본 실험에 이용한 단감즙 자체의 ABTS 라디칼 소거능은 33.78±0.69%이었으며, 단감즙 15%를 첨가한 소스에서는 59.18±0.07%로 측정되었다. DPPH 라디칼 소거능의 경우와 마찬가지로 10배 희석한 소스를 이용하였으므로 첨가된 연

시나 단감이 실제로 항산화능에 미치는 영향은 훨씬 크다고 할 수 있다.

색도 분석

스테이크 소스의 색도는 아무 것도 첨가하지 않은 무처리 구 소스의 명도(L값)가 19.32, 적색도(a값)가 3.66, 황색도(b값)가 2.21이었다(Table 4). 연시와 연시분말을 첨가한 소스에서는 첨가량이 증가할수록 적색도가 증가하였지만 단감즙의 경우에는 오히려 감소하였다. 단감즙은 가열 과정을 거쳐 제조되었으며 이로 인해 짙은 색을 띄고 있어 연시, 연시분말과는 다른 양상을 나타내었다. 황색도는 모든 경우에서 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. Oh 등(22)은 단감을 첨가한 식빵의 황색도가 매우 높게 증가한다고 보고한 바 있다. 이러한 것은 감에 함유된 카로테노이드계 색소와 매우 높은 관련이 있는 것으로 생각된다. 전반적인 색차를 나타내는 ΔE 값($\Delta E = [\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2]^{1/2}$)의 변화를 대조구와 비교해 보았을 때, National Bureau of Standards(NBS)의 기준으로 보면(23) 단감즙을 10% 이상 첨가한 소스에서 현저한 차이(3.0~6.0) 또는 감지할 수 있을 정도의 차이(1.5~3.0)를 나타냈다. 그 외의 소스들은 무처리구와 비교했을 때 색차가 거의 없거나 근소한 차이를 보였다. 전반적으로 각종 첨가물들은 첨가량에 관계없이 색에 거의 영향을 끼치지 않는 것으로 사료된다.

Table 4. Hunter color values of steak sauces containing persimmon

Steak sauce	Persimmon content (%)	Color values ¹⁾			ΔE
		L	a	b	
CON	0	19.32±0.38 ²⁾³⁾	3.66±0.18 ^c	2.21±0.12 ^g	0
	5	19.43±0.38 ^b	2.91±0.34 ^e	2.40±0.29 ^f	0.80
	10	18.90±0.34 ^d	2.94±0.43 ^e	2.81±0.19 ^d	0.99
	15	18.18±0.71 ^f	3.31±0.22 ^d	2.34±0.32 ^f	1.09
SOPP	5	19.02±1.35 ^c	3.55±0.38 ^c	2.65±0.17 ^e	0.49
	10	18.45±1.21 ^e	3.84±0.26 ^b	2.93±0.50 ^d	1.07
	15	19.61±1.00 ^b	4.44±0.36 ^a	3.09±0.13 ^c	1.25
SWP	5	18.81±0.74 ^d	3.61±0.12 ^c	2.64±0.38 ^e	0.59
	10	19.38±0.91 ^c	3.26±0.20 ^d	3.67±0.38 ^a	1.53
	15	22.63±0.85 ^a	2.75±0.27 ^f	3.44±0.55 ^b	3.75

CON: steak sauce without persimmon, SOP: steak sauce containing soft persimmon, SOPP: steak sauce containing soft persimmon powder, SWP: steak sauce containing sweet persimmon extract.

¹⁾L, degree of whiteness; a, degree of redness; b, degree of yellowness; and ΔE , overall color difference ($\Delta E = [\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2]^{1/2}$).

²⁾All measurements were done in triplicate, and all values are mean±standard deviation.

³⁾Different letters within a column (a-g) are significantly different (p<0.05), n=3.

Table 5. Sweetness of steak sauces containing persimmon (unit: Brix)

Steak sauce	Persimmon content (%)			
	0	5	10	15
SOP	27.9±0.1 ^{1)cz2)}	28.4±0.2 ^{by}	29.4±0.0 ^{ay}	29.7±0.4 ^{ay}
SOPP	27.9±0.1 ^{dz}	30.1±1.1 ^{cz}	32.0±0.0 ^{bz}	34.0±0.0 ^{az}
SWP	27.9±0.1 ^{bz}	27.6±0.1 ^{bx}	29.1±0.2 ^{ay}	29.5±0.1 ^{ay}

SWP: steak sauce containing sweet persimmon extract, SOP: steak sauce containing soft persimmon, SOPP: steak sauce containing soft persimmon powder.

¹⁾All measurements were done in triplicate, and all values are mean±standard deviation.

²⁾Different letters within a row (a-d) and column (x-z) are significantly different (p<0.05), n=3.

당도 분석

스테이크 소스의 당도측정의 결과는 Table 5에 나타내었다. 무처리구와 비교했을 때 감을 첨가한 소스에서 더 높은 당도가 관찰되었고 첨가량이 증가할수록 당도가 증가하였다. 연시분말을 첨가한 경우에서 당도가 가장 크게 증가하였고, 연시와 단감즙을 첨가한 경우에는 비슷한 경향을 보였다. 과일에는 여러 당들이 함유되어 있어 첨가될 경우 당도를 증가시키는데, Park과 Park(24)의 실험에서도 과일을 첨가한 스테이크 소스가 대조군에 비해 당도가 높게 나타났다고 보고하였다. 본 연구에 사용한 단감즙의 경우에는 당도가 18.3 브릭스이며, 연시의 경우에는 18.2 브릭스였다. 감은 품종에 따라 당도와 함유 당이 다른데, 부유 단감의 경우에는 과육 100 g당 포도당이 4.0 g, 과당이 3.4 g, 자당이 4.6 g 함유되어 있으며(25) 이들 당으로 인하여 당도가 증가한 것으로 보인다. 연시분말의 경우 당도가 크게 증가하였는데, 이는 동결과정 중에 당도가 일부 증가한다는 보고(26)와 관련이 있을 것으로 추정된다.

관능검사

연시, 연시분말, 단감즙을 첨가한 스테이크 소스의 관능검사 결과를 Table 6에 나타내었다. 맛(taste)의 경우 단감즙을 첨가한 소스에서 무처리구와 비슷한 점수가 나왔으며, 그

외의 소스는 오히려 낮은 점수를 나타내었다. 향(flavor)의 경우에는 대체로 첨가물의 첨가량이 증가할수록 낮은 점수의 경향을 보였지만 뚜렷한 차이는 보이지 않았다. 색(color)의 경우에도 마찬가지로 첨가물을 첨가했을 때 더 낮은 점수를 받았지만 역시 이렇다 할 큰 차이는 나타나지 않았다. 종합적 기호도(overall acceptance)를 봤을 때는 단감즙 5%를 첨가했을 시 3.17로 유일하게 무처리구와 비교해도 높은 점수를 보였다는 것을 알 수 있었다. Oh(19)의 연구에서 연시가루를 첨가하여 만든 장어소스에서는 연시가루 60% 첨가 시 전반적인 종합적 기호도가 우수하다고 평가하였다. 또한 소스의 향이 너무 강해도 주 요리의 기본적인 맛에 영향을 미치게 되면 좋지 못하다는 소스 제조의 일반적인 원칙(27)을 고려했을 때, 감을 이용한 소스의 부재료의 첨가량이 많을수록 기호도면에서 좋지 못한 결과를 가져올 수 있다고 사료된다.

요 약

본 연구에서 연시, 연시분말, 단감즙을 첨가한 스테이크 소스를 제조하였다. 각 첨가물의 첨가량이 증가할수록 스테이크 소스의 항산화능과 당도가 증가하였다. 색도는 황색도가 약간 증가하였으며, 단감즙을 15% 첨가한 경우에만 현저한 색차를 보였고 그 이외에는 크게 색차가 나지 않았다. 관능검사의 경우에는 단감즙 5% 첨가한 소스에서 가장 좋은 평가를 받았다. 이상의 결과로 단감즙 또는 연시를 첨가하여 항산화능이 강화된 스테이크 소스를 제조할 수 있었으며, 단감즙을 활용한다면 기호성도 우수한 스테이크 소스가 가능함을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2010~2011년 산학협력실 지원사업(No. 00039283-1)에 의하여 연구 수행되었으며 이에 감사를 드립니다.

Table 6. Sensory evaluation of steak sauces containing persimmon

Steak sauce	Persimmon content (%)	Taste	Flavor	Color	Overall acceptance
CON	0	2.58±1.00 ^{1)a2)}	2.92±0.79 ^c	3.42±1.08 ^a	2.83±1.03 ^b
	5	2.50±1.24 ^b	3.00±0.85 ^b	2.67±0.89 ^f	2.42±0.79 ^e
	10	2.00±0.95 ^d	2.33±0.99 ^g	2.58±1.08 ^g	2.25±0.75 ^f
	15	2.42±0.79 ^c	2.42±0.90 ^f	2.50±0.91 ^h	2.50±0.80 ^d
SOPP	5	1.92±0.79 ^e	2.42±0.79 ^f	2.92±1.00 ^e	2.50±1.09 ^d
	10	2.58±0.90 ^a	3.08±0.90 ^a	3.08±0.79 ^c	2.83±0.84 ^b
	15	2.42±1.24 ^c	2.25±1.06 ^h	2.58±1.17 ^g	2.42±1.08 ^e
SWP	5	2.58±0.79 ^a	2.92±0.79 ^c	3.00±0.85 ^d	3.17±1.03 ^a
	10	2.58±1.24 ^a	2.58±0.67 ^d	3.17±0.72 ^b	2.75±0.75 ^c
	15	2.58±0.67 ^a	2.50±0.67 ^e	3.08±1.00 ^c	2.58±0.90 ^d

CON: steak sauce without persimmon, SWP: steak sauce containing sweet persimmon extract, SOP: steak sauce containing soft persimmon, SOPP: steak sauce containing soft persimmon powder.

¹⁾All measurements were done in triplicate, and all values are mean±standard deviation.

²⁾Different letters within a column (a-h) are significantly different (p<0.05), n=3.

문헌

1. Kwak EJ, An JH, Lee HG, Shin MJ, Lee YS. 2002. A study on physicochemical characteristics and sensory evaluation according to development of herbal sauces of jujube and Omija. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 7-11.
2. Han GJ, Shin DS, Cho YS, Lee SY. 2007. Development of a multi-purpose sauce using kimchi. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 281-287.
3. Hong SP, Kim EM, Jo GH. 2004. Preparation of gochuhang sauce and its characterization. *Korean J Food Culture* 19: 239-249.
4. Joo N, Jung HS, Yoon JY, Park S, Lee SM, Song YH, Lee JH. 2010. Development and application of soybean paste sauce with walnuts and sesame seeds. *Korean J Culinary Res* 16: 298-306.
5. Korean Statistical Information Service. 2011. Agricultural Product Statistics.
6. New Food Composition Table Editing Committee. 2009. *New Food Composition Table*. Hitotsubashi Press Co., Tokyo, Japan. p 91.
7. Gu HF, Li CM, Xu YJ, Hu WF, Chen MH, Wan QH. 2008. Structural features and antioxidant activity of tannin from persimmon pulp. *Food Res Int* 41: 208-217.
8. Fernandez-Rojas B, Ortiz-Moreno A, Hernandez-Navarro D. 2010. Phenolic content and its antioxidant activity of persimmon (*Dyospiros kaki* L.) cultivated in Mexico. *J Biotechnol* 150: 312.
9. The Korean Nutrition Information Center. 1998. *Food Values*. The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea. p 108-109.
10. Lee YA, Cho EJ, Tanaka T, Yokozawa T. 2007. Inhibitory activities of proanthocyanidins from persimmon against oxidative stress and digestive enzyme related to diabetes. *J Nutr Sci Vitaminol* 53: 287-292.
11. Kim YJ, Yokozawa T. 2009. Modulation of oxidative stress and melanogenesis by proanthocyanidins. *Biol Pharm Bull* 32: 1155-1159.
12. Kameda K, Takaku T, Okuda H, Kimura Y, Okuda T, Hatano T, Agata I, Arichi S. 1987. Inhibitory effects of various flavonoids isolated from leaves of persimmon on angiotensin-converting enzyme activity. *J Nat Prod* 50: 680-683.
13. Hong JH, Lee GM, Hur SH. 1996. Production of vinegar using deteriorated deastringent persimmon during low temperature storage. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 123-128.
14. Bae SM, Park KJ, Shin DJ, Hwang YI, Lee SC. 2001. Preparation and characterization of jochung with sweet persimmons. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44: 88-91.
15. Bae SM, Park KJ, Kim JM, Shin DJ, Hwang YI, Lee SC. 2002. Preparation and characterization of sweet persimmon wine. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 45: 66-70.
16. Cho YB, Park WP, Jung EJ, Lee MJ, Lee YB. 2002. Analysis of volatile compounds in kimchi-flavored steak sauce. *Korean J Food Technol Sci* 34: 351-355.
17. Jeong SM, Kim SY, Park HR, Lee SC. 2004. Effect of far-infrared radiation on the activity of extracts from *Citrus unshiu* peels. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1580-1583.
18. Pellegrini N, Re R, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Screening of dietary carotenoids and carotenoid-rich fruit extracts for antioxidant activities applying 2,2'-azinobis(3-ethylenebenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical cation decolorization assay. *Methods Enzymol* 299: 379-389.
19. Oh HE. 2009. A study on the quality characteristics of eel sauce with persimmon. *PhD Dissertation*. Sejong University, Seoul, Korea. p 43-44.
20. Kim JH, Yoo SS. 2010. Microbiological analysis and antioxidant activity of tomato sauce prepared with various herbs. *Korean J Food Culture* 25: 207-215.
21. Jang IC, Oh WG, Ahn GH, Lee JH, Lee SC. 2011. Antioxidant activity of 4 cultivars of persimmon fruit. *Food Sci Biotechnol* 21: 71-77.
22. Oh WG, Kim JH, Lee SC. 2011. Preparation and characterization of white bread with sweet persimmon. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 253-258.
23. Judd DG, Wyszecski G. 1964. *Applied colorific science for industry and business*. Diamond Co., Osaka, Japan. p 333.
24. Park HS, Park GS. 2008. The development of sauces for tofu steak with turmeric (*Curcuma longa* L.). *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 1039-1045.
25. Hirai S, Yamazaki K. 1984. Studies on sugars components of sweet and astringent persimmons by gas chromatography. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 31: 24-30.
26. Yang HS, Lee YC. 2000. Changes in physico-chemical properties of soft persimmon and puree during frozen storage. *Korean J Food Technol Sci* 32: 335-340.
27. Choi SK. 2004. *Theory and practice of sauce*. Hyungseol Press, Daegu, Korea. p 21-60.

(2011년 6월 10일 접수; 2011년 8월 22일 채택)