

함초를 이용한 브라운소스에 관한 품질특성

김 자 경 · 유 승 석[¶]
세종대학교 조리외식경영학과[¶]

Quality Characteristics of Brown Sauce Made with Freeze-dried *Salicornia herbacea* L. Powder

Ja-Kyoung Kim · Seung-Seok Yoo[¶]

Department of Cilinary and Foodservice Management, Sejong University[¶]

Abstract

This research has been conducted to develop the best recipe for brown sauce containing freeze-dried *Salicornia* powder. For this purpose, we made brown sauces with different contents of freeze-dried *Salicornia* powder and performed physico-chemical characteristic and sensory test. The highest salinity of freeze-dried *Salicornia* powder was 0.15% when 1% freeze-dried *Salicornia* powder was added to distilled water, SP1. The highest brightness of brown sauce was achieved with 1.2% freeze-dried *Salicornia* powder and was 45.29 with BSP12. More powder led to significant increases of the samples ($p < 0.001$) in salinity and brightness. DPPH radical scavenging increased with greater freeze-dried *Salicornia* powder. Taste was highest at 6.36 with 0.6% powder and there was no significant difference compared to BSP6 and BSP9. Based on these findings, it was concluded that the brown sauce with *Salicornia* has antioxidative characteristics and the best salinity is achieved with 0.6% freeze-dried *Salicornia* powder. *Salicornia* had enough salinity to substitute salt to a certain degree and improved the quality of brown sauce in terms of the sensory test.

Key words: Brown sauce, Sauce, *Salicornia herbacea* L. powder, Sensory test, Freeze-dried, DPPH radical, Viscosity

I. 서 론

식품의 기능과 가치는 고전적인 영양공급의 개념에서 식도락의 즐거움을 주는 방향으로 그 역할이 바뀌고(Cho YB 2002), 그 마지막 단계로 건강을 생각하는 음식을 찾게 되는 것이다. 함초는 명아주과(*Chenopodiaceae*)에 속하는 한해살이 식물로 다량의 염분을 축적하고 있으며(Shimizu K 2000), 함초의 섬유질은 장의 연동운동을 도와줄 뿐만 아니라 칼륨, 마그네슘, 칼슘 등의 무기질이

풍부하고, 필수지방산인 리놀렌산이 전체 지방산 중 약 50% 함유되어 있으며, 필수 아미노산의 함량이 총 아미노산 함량 대비 약 40%를 함유하고 있으며(Min JG 2002), 실험동물을 이용한 실험에서 함초를 섭취함으로써 체중증가 억제효과와 혈중 콜레스테롤 및 지질함량을 저하시키는 효과가 있다고 보고되고 있어 건강 기능성 식품으로 매우 유용하다(Jo YC et al 2002). 일본 가이바라의 “대화본초”에는 염초, 복초 및 삼지등의 이름으로 불로장수하게 하는 풀이라고 적혀 있다. 중국의

¶ : 유승석, 82-2-3408-3824, yss2@sejong.ac.kr, 서울시 광진구 군자동 세종대학교 조리외식경영학과

옛 의약서인 “신농본초경”에서는 맛이 몹시 짜다하여 함초 또는 염초라고 하였고, 몹시 희귀하고 신령스러운 풀이라 하여 신초라고도 하였다 (Choi JK 2002). 또한 몸에 쌓여있는 독소를 없애 주고, 암, 자궁근종, 축농증, 고혈압, 저혈압, 요통, 당뇨병, 기관지 천식, 갑상선 기능저하 및 항진, 피부병 등 생활 습관 병에 탁월한 효과를 지닌 자연 식물로도 이용 되어 왔다(Han SK · Kim SM 2003). 무엇보다 식물에 흡수되어 정화된 소금이라 할 수 있으므로 다른 어떤 소금보다도 생명체에 더욱 유익한 소금이라 할 수 있다(Lee BH · Moon YH 2002). 소스를 만들 때 일어나는 물리·화학적 변화에 의해 좋은 품질의 소스를 일정하게 제조하는 것은 쉽지 않은 일이다. 성공적이고 전통적인 음식의 소스와 향초의 배합은 요리에 있어서 중요하며, 서양의 식문화에서 향초인 허브를 빼놓을 수 없다(Lim KH 1971). 소스의 농도나 풍미를 좋게 하기 위해서는 기본적인 stock과 농후제도 중요하지만 조리 마지막에 넣는 염의 역할은 간과할 수 없다. 소금의 역할은 풍미를 향상시키고 육류의 보수성을 증진시킨다. 하지만 현재 대부분 사용하고 있는 소금은 고혈압과 같은 질병을 야기하는 원인이 되는 등 인체의 유해성 논란이 야기되고 소비자의 우려가 확대되고 있으며 이를 충족시킬 수 있는 다양한 연구가 필요한 실정이다. 최근들어 다양한 저염식과 대체염에 관련한 식재료와 레시피의 연구가 진행되고 있다. 그에 따른 해결방안으로 함초의 단맛에 베인 짠맛이라는 성질을 이용해 대체염으로의 이용 가능성과 다양한 항산화성을 가지고 있는 함초를 소스에 첨가함에 따라 그에 따른 기능적인 면을 연구하고, 새로운 기능성 소스로서의 부가가치 창출을 기대할 수 있는 브라운소스에의 함초첨가 비율 및 최적레시피를 알아보하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 함초는 2009년 8월 서해안 갯벌에서 채취한 것으로 서울시 동대문구 제기동 소재의 경동시장에서 구입하여 사용 하였다. 갈색육수를 제조하기 위한 재료로 한우 잡뼈와 소고기는 경기도 구리시 인창동 구리축산에서 구입하였고 Bouquet-garni의 Clove, Thyme, bayleaf, peppercorn, mirepoix의 당근, 셀러리, 양파, 파슬리, 마늘은 서울시 노원구 창동 하나로 마트에서 2010년 2월에 구입하였다. 토마토페이스트(Hun's:ConAgraFood,USA), 버터(서울우유), 소금, 후추는 서울시 성북구 길음동 이마트에서 2010년 2월 일괄 구입하여 냉장 보관하여 실험시료로 사용하였다.

2. 함초 시료의 제조

함초는 3회 수세 후 상온 20 ℃에서 마른 거즈를 이용하여 물기를 제거한 후 동결 건조기(Gudero DF8510, Ilshin Lab Co, Korea)에 -50 ℃의 온도에서 48시간 동결 건조시킨 뒤 blender(HR 1734/60, Philips, Brazil)로 한번에 100 g씩 3분 동안 갈아 120mesh 체에 내려 사용하였다.

3. Brown stock 의 제조

갈색육수를 만들기 위해 먼저 소뼈는 5~6 cm, 두께 4~5 cm로 절단한 후 수침하여 흐르는 물에 1시간 핏물을 빼고 야채는 2~3 cm로 잘라 Salad oil 300 mL를 뿌린 뒤 Roast pan에 놓고 220℃로 예열된 Convection oven에서 골고루 갈색이 될 때까지 1시간 구웠다. 알루미늄 용기 (직경 80 cm, 높이 160 cm)에 생수 25 L에 갈색으로 구운 한우 잡뼈와 소고기 5 kg을 넣은 후 가열하였다. 물이 끓기 시작하면 불을 약하게 줄이고 구운 mirepoix(양파 2 kg, 셀러리 1 kg, 당근 1 kg)를 4 kg와 Tomato paste 500 g을 넣고 7시간 동안 끓여낸 후 Bouquet-garni 500 g과 함초 100 g을 넣은 후 1시간 동안 끓여 낸 후 용(cheese cloth)에 걸러 차갑게 식힌 후에 3℃ 냉장고에 보관하여 다음 브라운소스를 제조하기 위한 기초재료로 스톡을 만들

<Table 1> Formulas of brown stock

Ingredients	Weight(%)
water	25 kg(70.4)
bone	2.5 kg(7.04)
beef	2.5 kg(7.04)
Mirepoix ¹⁾	4 kg(11.3)
Garlic	0.1 kg(0.28)
Tomato paste	0.5 kg(1.4)
Salad oil	0.3 kg(0.86)
Bouquet-garni ²⁾	0.5 kg(1.4)
<i>Salicornia herbacea L.</i> ³⁾	0.1kg(0.28)
Total	35.5 kg(100)

¹⁾Mirepoix onion, carrot, celery

²⁾Bouquet-garni bay leaf, Clove, Thyme, Parsley, Black pepper-corn

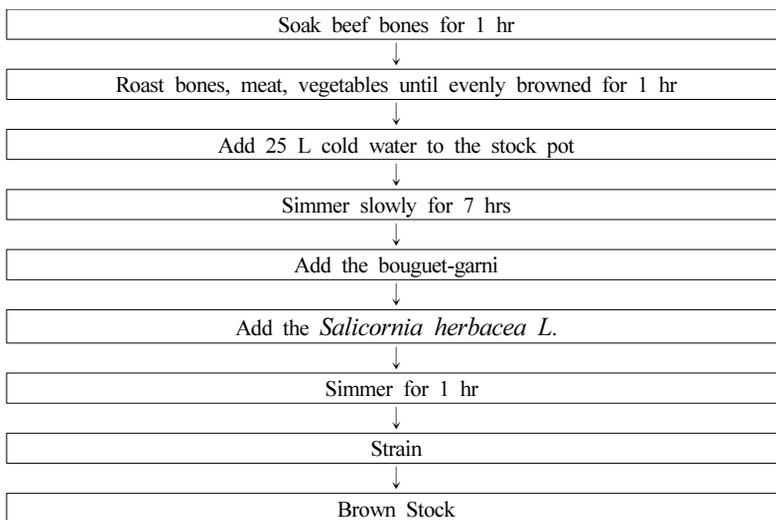
³⁾*Salicornia herbacea L.*(fresh)

었다<Table 1, Fig. 2>.

4. Brown sauce의 제조

브라운소스 제조를 위한 레시피와 만드는 과정은 각각 <Table 2, Fig. 3>과 같다, 스테인리스 용기(지름 50 cm, 높이 20 cm)에 버터를 약간 넣어 mire poix(당근 250 g, 셀러리 250 g, 양파 500 g) 1 kg을 넣고 5분간 볶은 후 토마토 페이스트 800 g을 넣고 한번 더 5분간 볶는다. 볶은 재료에 오븐에서 구운 갈색 뼈 5 kg과 브라운스톡 15 L를 첨가하여, 100℃에서 7시간 끓이면서 수시로 거

품을 제거하였다. 끓인 액을 거즈로 걸러준 후 5 L에 bouquet-garnit(마늘, 클로브, 타임, 월계수잎, 통후추) 100 g을 넣어 준 뒤 1시간 정도 더 끓여냈다. 끓인 액을 거즈로 걸러준 후 적포도주 500 mL와 버터와 밀가루를 이용하여 만든 brown roux(밀가루 50 g, 버터 50g) 100 g을 넣고 약한 불로 졸여 전체 부피가 2.5 L에 이르렀을 때의 소스를 면보로 걸러 준 후 시료로 사용하였다. 동결 건조한 함초 분말은 예비실험을 거쳐 다량 첨가시에는 소스의 점도에 영향을 주기 때문에 0%, 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%를 넣어 제조하였다. 브라운소



<Fig. 2> Process of preparing brown stock

<Table 2> Formulas of brown sauce

Ingredients	Weight(%)
brown stock	15 L(67)
Beef bone	5 kg(22)
Mirepoix	1 kg(4.4)
Tomato paste	0.8 kg(3.52)
Bouquet-garni ¹⁾	0.1 kg(0.44)
Red wine	0.5 kg(2.2)
Brown roux ²⁾	0.1 kg(0.44)
Total	22.5 kg(100)

¹⁾Bouquet-garni bay leaf, Clove, Thyme, Parsley, Black pepper-corn

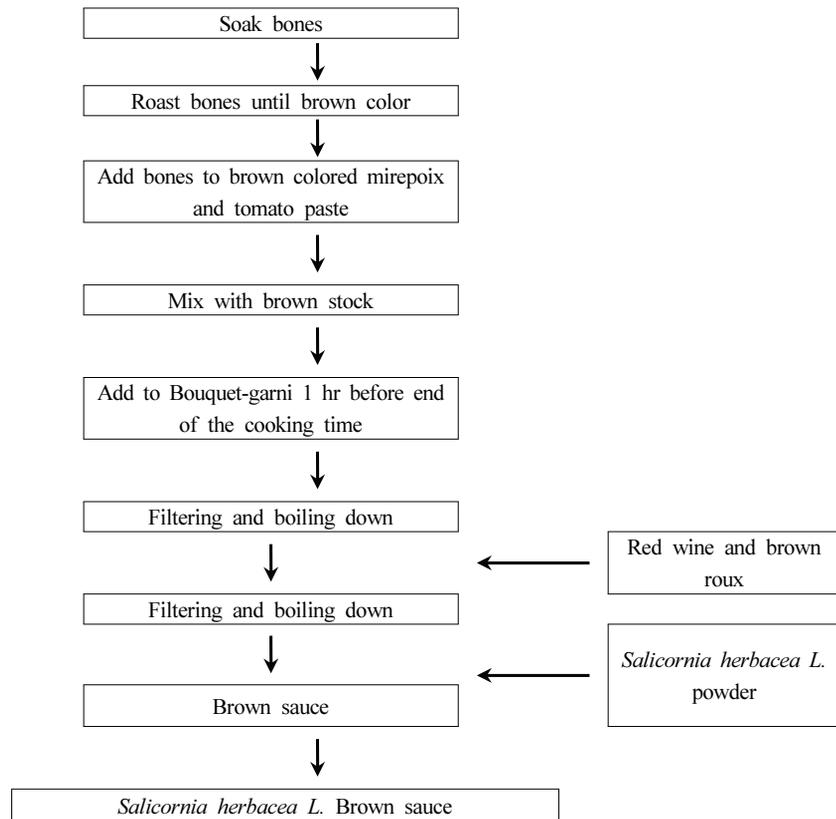
²⁾Brown roux flour, butter

스는 3 ℃ 냉장고에 보관하여 실험에 사용하였다.
 시료 제조의 기본 배합비는 <Table 3>과 같다.

5. 실험방법

1) 함초의 일반성분 분석

각 시료의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분은 A.O.A.C(2000)의 방법에 의해 실시하여 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 Micro Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은



<Fig. 3> Process of Brown sauce preparation

〈Table 3〉 Formulas for preparation of *Salicornia herbacea* L. with addition of brown sauce

Sample	BSP0	BSP3	BSP6	BSP9	BSP12
<i>Salicornia herbacea</i> L. (g)	0	0.3	0.6	0.9	1.2
brown sauce (g)	100	99.7	99.4	99.1	98.8

BSP0 : (control) brown sauce containing L. powder(0%)
 BSP3 : brown sauce containing L. powdered(0.3%)
 BSP6 : brown sauce containing L. powdered(0.6%)
 BSP9 : brown sauce containing L. powdered(0.9%)
 BSP12 : brown sauce containing L. powdered(1.2%)

550 °C 건식회화법을 적용하여 분석하였다. 모든 분석은 3회 반복으로 실험하여 평균값으로 나타내었다.

하였으며, 각각 10 g를 취하여 105 °C 상압가열 건조법으로 5회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

2) 함초의 항산화성 측정(DPPH 법에 의한 자유 radical 소거능)

함초분말의 DPPH(1,1-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 측정은 (Kang YH et al 1996)의 방법과 (Ju MJ et al 2009)의 방법을 다소 변형하여 사용하였다. 함초분말 1 g에 75% ethanol 5 mL를 첨가하고 70 °C에서 30분간 추출한 후 0.25 µm 필터로 여과하고 0.08% DPPH와 반응시킨 후, 5분 간격으로 582 nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = \left(\frac{\text{대조구의 흡광도} - \text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}} \right) \times 100$$

3) 동결 건조한 함초의 염도 측정

건조한 함초분말은 증류수 99 mL, 98 mL, 97 mL, 96 mL에 각각 함초를 1 g, 2 g, 3 g, 4 g을 넣고 30분간 방치하고 3600rpm에서 10분간 원심 분리하여 상등액만을 취하여 측정하였고, 염도계 (HAHN, HI931100, Italy)를 사용하여 3회 반복으로 실험하여 평균값으로 나타내었다.

4) 함초를 첨가한 brown sauce의 이화학적 성분분석

(1) 수분 측정

수분 함량은 A.O.A.C(2000)법에 준하여 실시

(2) 염도 측정

염도의 측정은 브라운소스를 40 g를 취하여 3600 rpm에서 10분간 원심분리하여 상등액만을 취하고 0.25 µm 멤브레인 필터로 여과하여 염도계(HAHN, HI931100, Italy)를 사용하여 3회 반복으로 측정한 평균값으로 나타내었다.

(3) pH 및 당도 측정

pH 측정은 시료 10 g 증류수 90 mL를 가하고 균질한 후 1시간 침전시켜 pH/Ion meter(DP 80 mm, Dong Woo Medical System, Korea)로 사용하여 5 회 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 당도 측정은 시료 10 g를 채취하여 증류수 90 mL를 가하고 균질한 후 1시간 침전시켜 당도계(Atago Co, PR-101, Japan)로 5회 반복 측정한 후 10배를 곱한 후 평균값으로 나타내었다.

(4) 점도 측정

브라운소스를 20 °C와 60 °C 맞추어 점도계 (BROOKFIELD, LVDV-2 PRO)를 이용하여 소스 350 mL를 취하여 61번 스펀들을 이용하여 회전 속도 12 rpm에서 20초간 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타냈다.

(5) 색도 측정

브라운소스를 제조한 직 후 색차색도계(chroma meter CM-3700d Minolta, Japan)를 사용하여 20

mm 액상용 석영셀을 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 이때 증류수로 0점을 보정하였다.

(6) 항산화성 측정 (DPPH 법에 의한 자유 radical 소거능)

브라운 소스의 DPPH(1,1-diphenyl-1-picrylhydrazyl)측정은 (Kang YH et al 1996)의 방법과 (Ju MJ et al 2009)의 방법을 다소 변형하여 사용하였고, 측정은 브라운 소스 1 g에 75% ethanol 5 mL를 첨가하고 70°C에서 30분간 추출한 후 0.25 µm 필터로 여과하고 0.08% DPPH와 반응시킨 후, 58nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = \left(\frac{\text{대조구의 흡광도} - \text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}} \right) \times 100$$

4) 관능검사

각 시료는 3회 반복 관능검사를 실시하였다. 관능검사 요원은 세종대학교 남녀 각각 30명씩, 평균연령은 24세인 외식경영학과 학부생 60명을 선정하여 실험의 목적과 관능적 품질 요소를 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후 질문지에 관능적 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였다. 동결 건조한 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 관능적 품질 평가는 색(Color), 향(Flavor), 점도(Viscosity), 맛(Taste) 및 전반적인

질(overall-quality)을 표시하도록 하였다. 관능적 품질의 평가는 9점 척도로 하였다. 1은 대단히 나쁨, 3은 나쁨, 5는 보통, 7은 좋다, 9는 대단히 좋다고 표기하였다.

6. 통계처리

각 실험에서 얻은 실험결과는 통계분석 프로그램인 SPSS 프로그램 12.0을 사용하여 통계처리하였으며 분산분석(ANOVA)을 이용하여 Duncan's의 다중 범위 검정을 통하여 $p < 0.05$ 수준에서 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1) 함초의 일반성분

함초의 일반성분은 <Table 4>와 같다. 수분은 12.53%, 조단백질은 1.66%이고 조지방은 0.84%이다. 조회분은 21.57이다. 이는 한(Han SK 2003) 등의 연구에서는 오븐 건조한 함초의 잎과 동결 건조한 함초의 줄기와 유사한 결과를 나타냈다.

2) 동결 건조한 함초 분말의 항산화성

(DPPH 법에 의한 자유 radical 소거능)

동결 건조한 함초 분말의 항산화성은 <Table 5>와 같다. 동결 건조한 함초 분말의 항산화성은 68.56이다. Vitamin C보다는 함량 수치가 더 적게 나왔다. 이는 이(Lee JT 등 2002) 등의 연구 결과와 비슷한 결과를 보였다.

<Table 4> Proximate Composition of *Salicornia herbacea* L.

(unit:%)

Composition	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
<i>Salicornia herbacea</i> L.	12.85±0.33	1.66±0.37	0.84±0.33	21.57±0.48

<Table 5> Comparison of antioxidant activity of *Salicornia herbacea* L. extracted vs vitamin C

Sample	Antioxidant(%)
Powder	68.56±0.13 ^b
Vitamin C	80.45±0.04 ^a
F-value	10485.29 ^{***}

¹⁾Mean±S.D. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

<Table 6> Salinity of *Salicornia herbacea* L. powder

Sample	Salinity(%)
SP0	0.00±0.00 ^c
SP1	0.15±0.01 ^d
SP2	0.24±0.01 ^c
SP3	0.33±0.01 ^b
SP4	0.46±0.01 ^a
F-value	3443.37 ^{***}

¹⁾Mean±S.D. **p*<0.05 ***p*<0.01 ****p*<0.001

^{2)abcd}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

³⁾degree of freedom

SP0 : (control) water(100%)

SP1 : *Salicornia herbacea* L. powder(1%)

SP2 : *Salicornia herbacea* L. powder(2%)

SP3 : *Salicornia herbacea* L. powder(3%)

SP4 : *Salicornia herbacea* L. powder(4%)

3) 함초 분말의 염도

동결 건조한 함초 분말의 염도는 <Table 6>과 같다. 함초 분말을 4%를 첨가(SP4)했을때가 0.46으로 가장 높게 측정이 되었으며, 함초 분말의 첨가량이 증가할수록 염도는 증가하였다.

4) 함초를 첨가한 brown sauce의 이화학적 성분

(1) 수분 함량

동결 건조한 함초 분말 0%, 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%를 첨가한 브라운소스의 수분함량은 <Table 7>과 같다. 함초 분말 1.2 % 첨가한 브라운소스(BSP12)가 90.24% 가장 낮게 나타났고 함초 분말을 첨가하지 않은 대조군인 BSP0이 90.24%로 가장 낮게 나타났다. 김 과 이(Kim HJ · Lee JH)의

연구에서는 동결건조한 함초 분말의 수분의 함량이 6.12%로 측정이 되었다. 소스에 다른 부재료보다 수분함량이 낮은 분말 첨가시에는 수분함량이 떨어지는 것으로 사료된다.

(2) 염도

동결 건조한 함초 분말 0%, 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%를 첨가한 브라운소스의 염도는 <Table 8>과 같다. 함초 분말을 넣은 브라운소스의 염도는 시료의 첨가량이 많을수록 증가하였다.

(3) pH 및 soluble solid content

동결 건조한 함초 분말 0%, 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%를 첨가한 브라운소스의 pH 와 soluble solid content는 <Table 9>와 같다. 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 pH는 0% 첨가한 대조군이 가장 낮

<Table 7> Moisture contents of brown sauce containing *Salicornia herbacea* L. powder

Sample	Moisture(%)
BSP0	95.55±0.31 ^a
BSP3	94.55±0.31 ^{ab}
BSP6	92.42±0.07 ^{ab}
BSP9	90.50±0.23 ^{ab}
BSP12	90.24±5.79 ^b
F-value	2.496

¹⁾Mean±S.D. **p*<0.05 ***p*<0.01 ****p*<0.001

^{2)abcd}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

³⁾degree of freedom

<Table 8> Salinity of brown sauce containing *Salicornia herbacea L.* powder

Sample	Salinity(%)
BSP0	0.54±0.01 ^c
BSP3	0.58±0.01 ^d
BSP6	0.62±0.01 ^c
BSP9	0.66±0.01 ^b
BSP12	0.69±0.01 ^a
F-value	303.20 ^{***}

¹⁾Mean±S.D. * $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

^{2)abcd}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

³⁾degree of freedom

<Table 9> pH & solid soluble content of brown sauce containing *Salicornia herbacea L.* powder

Sample	pH	brix ^o
BSP0	4.76±0.02 ^d	13.17±0.06 ^c
BSP3	4.97±0.03 ^c	13.33±0.06 ^d
BSP6	5.14±0.01 ^c	14.17±0.06 ^c
BSP9	5.36±0.03 ^b	14.73±0.12 ^b
BSP12	5.57±0.02 ^a	15.53±0.06 ^a
F-value	856.585 ^{***}	545.812 ^{***}

¹⁾Mean±S.D. * $p<0.05$ ** $p<0.01$ *** $p<0.001$

^{2)abcd}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

게 나타났으며 1.2% 함초 분말을 첨가한 브라운 소스가 5.57로 가장 높게 나타났다. 0.3%와 0.6% 첨가한 브라운소스에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았고 0.9%, 1.2%와는 유의적인 차이를 나타냈다. Soluble solid content도 동결 건조한 함초 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 각 시료 간에 유의적($p<0.001$)인 차이를 나타냈다. 함초를 브라운소스에 첨가 시에서는 pH가 감소하였으며, 본 결과와 상반되게 살구를 첨가한 브라운소스의 관한 연구(Lee JA 등 2007)에서는 시료인 살구의 첨가량이 많을수록 pH가 증가하였다.

(4) 점도

동결 건조한 함초 분말 0%, 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%를 첨가한 브라운소스를 20 °C와 60 °C에서 측정된 점도는 <Table 10>과 같다. 20 °C에서 측정된 BSP0이 97.58로 가장 낮게 측정이 되었으며, BSP9는 213.25로 측정이 되었으며, BSP12는 측정불가로 나왔으나 가장 높은 점도가 관찰되었다. 함초 분말의 첨가량이 많아질수록 브라운소

스의 점도는 증가되었다. 60 °C에서 측정된 BSP0은 32.60으로 가장 낮게 측정이 되었으며, BSP12가 66.45로 가장 높게 측정되었으며, 두 가지 온도에서 측정된 브라운소스에서 동결 건조한 함초 분말의 첨가량이 많을수록 점도가 높게 나왔다. 20 °C에서 BSP는 156.69, 60 °C에서는 46.32로 온도가 더 높을수록 동일하게 시료를 첨가시에는 낮은 온도에서 더 높은 점도를 나타내었다. 일반적으로 점도는 온도에 따라서 측정값에 많은 영향을 미친다. 소스에서 점도는 제품의 품질에 가장 영향을 많이 미치는 요인으로 일반적으로 분말 시료 첨가 시 점도가 증가하였다(Kim HD 2004, Han CW 등 2006). 또한 점도를 측정하기 위하여 기계적 점도측정과 퍼짐성을 보았으며 점도뿐만 아니라 퍼짐성에도 분말 시료를 넣었을 때 퍼짐성이 떨어지는 결과를 나타냈다(Kim SG · Kim CH 2010).

(5) 색도

동결 건조한 함초 분말 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%

<Table 10> Viscosity of brown sauce containing *Salicornia herbacea* L. powder at 20°C & 60°C

Tem(°C)	Sample	Viscosity (cp)
20°C	BSP0	97.58±0.05 ^d
	BSP3	112.92±0.29 ^c
	BSP6	156.69±0.53 ^b
	BSP9	213.25±0.88 ^a
	BSP12	N.D. ⁴⁾
F-value		38313.325 ^{***}
60°C	BSP0	32.60±0.04 ^c
	BSP3	38.34±0.09 ^d
	BSP6	46.32±0.08 ^c
	BSP9	53.30±0.04 ^b
	BSP12	66.45±0.06 ^a
F-value		131945.137 ^{***}

¹⁾Mean±S.D. **p*<0.05 ***p*<0.01 ****p*<0.001

^{2)abcde}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

³⁾degree of freedom

⁴⁾N.D.: Not Detected

를 첨가한 브라운소스의 색도는 <Table 11>과 같다. 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 명도(L값: lightness)는 1.2%를 첨가했을 때(BSP12)가 45.29로 가장 높은 값을 보였으며, 가장 낮은 명도값을 나타 낸 것은 0%를 첨가한 대조군(BSP0)이 30.99로 가장 낮은 명도값을 나타냈다. 동결 건조한 함초 분말의 첨가량이 증가함에 따라 명도가 증가되었다. 적색도(a값: redness)는 대조군인 BSP0이 6.79로 가장 붉은색을 나타냈고, BSP12가 -0.23으로 가장 낮은 값을 나타냈다. 황색도(b값: yellowness)는 동결 건조한 함초 분말 1.2%첨가(BSP12)한 브라운소스가 24.79로 가장 높은 값을 나타냈으며, 대조군인 BSP0이 12.56으로 가장 낮은 황색도를 나타냈다. 전체적으로 볼

때 함초의 첨가량의 증가로 인해 명도와 황색도는 높아졌으며, 적색도는 감소하는 경향을 보였다. 위의 결과와 마찬가지로 함초를 첨가한 두부의 품질특성(Kim MH 등 2010)의 연구에서는 함초를 두부에 첨가하여 제조시에 두부의 명도와 적색도는 감소하였고, 황색도는 증가하였으며, 함초 분말 첨가가 체팽적성에 미치는 영향(Bae JY 등 2008)의 연구에서는 함초를 식빵에 첨가시에 명도와 적색도는 증가하고, 황색도는 감소하였다. 이는 Ohmori 등(2004)의 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

(6) 항산화성

DPPH 자유 radical 소거능에 의한 동결 건조한

<Table 11> Color value of brown sauce containing *Salicornia herbacea* L. powder

Sample	Hunter's color value		
	L	a	b
BSP0	30.99±0.13 ^c	6.79±0.12 ^a	12.56±0.23 ^c
BSP3	38.45±0.15 ^d	4.23±0.26 ^b	17.46±0.15 ^d
BSP6	41.78±0.23 ^c	3.06±0.13 ^c	20.36±0.13 ^c
BSP9	43.55±0.18 ^b	1.06±0.25 ^d	22.85±0.12 ^b
BSP12	45.29±0.16 ^a	-0.23±0.17 ^e	24.79±0.27 ^a
F-value	7584.19 ^{***}	4781.26 ^{***}	3256.48 ^{***}

¹⁾Mean±S.D. **p*<0.05 ***p*<0.01 ****p*<0.001

^{2)abcde}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

³⁾degree of freedom

<Table 13> Comparison of DPPH free radical scavenging activities from brown sauce containing *Salicornia herbacea* L. powder

Sample	(%)
BSP0	0.24±0.01 ^c
BSP3	3.59±0.01 ^d
BSP6	5.14±0.01 ^c
BSP9	7.36±0.02 ^b
BSP12	9.85±0.01 ^a
F-value	429918.00 ^{***}

¹⁾Mean±S.D. *** $p < 0.001$

^{2)abcd}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

³⁾degree of freedom

함초 분말을 첨가한 브라운소스의 항산화 분석 결과는 <Table 13>과 같다. 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 DPPH 자유 radical 소거능 결과는 0% 첨가한 대조군이 0.24로 가장 낮은 자유 radical 소거능을 나타냈으며, BSP12가 9.85로 가장 높게 측정되었으며 함초 분말의 첨가량이 많아질수록 DPPH 자유 radical 소거능이 증가하였다(Seo HJ 2002). 이는 동결 건조한 함초의 첨가로 인한 항산화 물질의 증가로 인한 것으로 보여지고, 항산화 물질의 첨가량이 증가함에 따라서 총 폴리페놀 함량이 증가 되어 DPPH 자유 radical 소거능이 증가하는 것으로 보여진다(Lee DH 2004).

(7) 함초 분말을 첨가한 브라운소스 관능검사

함초 분말을 첨가한 브라운소스의 관능검사 결과는 <Table 14>와 같다. 함초 분말 첨가량을 달리하여 제조된 브라운소스의 색(Color), 향(Flavor), 점도(Viscosity), 맛(Taste) 및 최종적으로 전반적인 질(Overall-quality)에 대한 관능검사의 결과는 색(Color)은 BSP0이 5.00으로 가장 낮게

나타났으며 BSP0<BSP3<BSP6<BSP12<BSP9 순으로 점수가 높게 측정되었다. 향(Flavor)은 동결 건조 함초 분말 BSP12가 5.64로 가장 낮게 나타났으며 BSP3이 5.91로 가장 높게 나타났다. 점도(Viscosity)는 대조군인 BSP0이 4.45로 가장 낮게 나타났으며 BSP9가 6.36으로 가장 높은 점수를 얻었으며 BSP3, BSP6과는 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$). 맛(Taste)은 동결 건조한 함초 분말 0%를 첨가한 대조군이 4.36으로 가장 낮게 나타났으며 동결 건조한 함초 분말 0.6%를 첨가한 브라운소스가 6.36으로 가장 높게 평가 되었다. BSP6과 BSP9가 가장 높은 점수를 받았다. 전반적인 질(Overall-quality)에서는 BSP6이 5.91로 가장 높은 점수를 얻었으며 동결 건조한 함초 분말 1.2%를 첨가한 브라운소스인 BSP12가 5.18로 가장 낮은 점수를 얻었다. 관능검사 점수는 BSP12<BSP0, BSP3<BSP9<6 순으로 높은 점수를 얻었다. 이와 같은 결과를 볼 때 관능적인 측면에서 보았을 때 동결 건조 함초 분말을 0.6%를 첨가한 브라운소스가 가장 높은 점수를 얻었다.

<Table 14> Quantitative descriptive analysis on the sensory attributes of brown sauce containing *Salicornia herbacea* L. powder

Sample	(mg/%)
BSP0	0.24±0.01 ^c
BSP3	3.59±0.01 ^d
BSP6	5.14±0.01 ^c
BSP9	7.36±0.02 ^b
BSP12	9.85±0.01 ^a
F-value	429918.00 ^{***}

1.2%를 첨가 시에는 오히려 관능검사 점수가 낮은 것으로 나타나 적절한 양 이상의 첨가 시에는 오히려 관능적인 면에서 역효과가 나타나는 것으로 사료된다.

IV. 결론 및 요약

최근 들어 한국인들의 식습관에서 많은 양의 염의 섭취로 인해 다양한 성인병과 관련한 질병들의 유발로 인해 각종 문제시 되고 있다. 이에 따라 염전에서 자라는 함초가 염의 성질을 지니고 있고 또한 다양한 생리활성 물질과 항산화성을 가지고 있다고 알려져있다. 하지만 아직까지 식품에 적용하여 연구 개발된 사례는 극히 적음바 서양식 요리에 많이 사용되는 브라운소스에 함초 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 브라운소스의 이화학적 특성(염도, 수분, 색도, 점도, pH, 항산화성) 및 관능검사를 실시하였다. 위 실험의 결과를 토대로 항산화성과 염분을 가지고 있는 동결 건조 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 이화학적, 관능적 품질 특성을 연구하였다. 시료로 사용한 함초의 일반성분은 수분은 12.53%, 조단백질은 14.66%이고 조지방은 0.84%이다. 조회분은 21.57이다. 함초 분말의 항산화성은 68.56이다. Vitamin C보다는 함량 수치가 더 적게 나왔으며 함초 분말을 첨가한 브라운소스는 추출액을 첨가한 것은 대조군이 가장 높게 나타났다. 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 pH는 0% 첨가한 대조군이 가장 낮게 나타났다. 당도도 함초 분말의 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 함초 분말을 12%를 첨가한 브라운소스는 측정 불가수치가 나왔으며 첨가량이 많을수록 점도는 증가하였다. 20 ℃에서 측정한 BSP0이 97.58로 가장 낮게 측정이 되었으며, BSP12는 측정불가로 나왔으나 가장 높은 점도가 관찰되었다. 함초 분말의 첨가량이 많아질수록 브라운소스의 점도는 증가되었다. 60 ℃에서 측정한 BSP0은 32.60으로 가장 낮게 측정이 되었으며, 두 가지 온도에서 측정한 브라운소스

에서 동결 건조한 함초 분말의 첨가량이 많을수록 점도가 높게 나왔다. 적색도는 대조군인 BSP0이 6.79로 가장 붉은색을 나타냈다. 황색도는 동결 건조한 함초 분말 1.2%(BSP12)첨가한 24.79로 가장 높았다. 전체적으로 볼 때 함초의 첨가량의 증가로 인해 명도와 황색도는 높아졌으며, 적색도는 감소하는 경향을 보였다. 동결 건조한 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 DPPH 라디칼 소거능 결과는 0%(0.24)첨가한 대조군이 가장 낮은 라디칼 소거능을 나타냈다. 동결 건조 함초 분말 첨가량을 달리하여 제조된 브라운 소스의 색(Color), 향(Flavor),점도(Viscosiy), 맛(Taste) 및 최종적으로 전반적인기호도(overall-acceptance)에 대한 관능검사는 30명의 검사원에 의해 관능검사를 실시하여 평가한 결과는 색은 BSP0이 5.00으로 가장 낮게 나타났다. 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p < 0.05$). 향(Flavor)은 동결 건조 함초 분말 1.2%를 첨가한 브라운소스 BSP12가 5.64로 가장 낮게 나타났다. 각 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p < 0.05$). 점도(Viscosity)는 대조군인 BSP0이 4.45로 가장 낮게 나타났다. 맛(Taste)은 동결 건조한 함초 분말 0.6%를 첨가한 브라운소스가 6.36으로 가장 높게 평가 되었다. BSP6이 가장 좋은 점수를 받았다. 전반적 기호도(Overall acceptance)는 동결 건조한 함초 분말 첨가한 브라운소스 BSP6이 5.91로 가장 높은 점수를 얻었으며 동결 건조한 함초 분말 1.2%를 첨가한 브라운소스인 BSP12가 5.18로 가장 낮은 점수를 얻었다. 각 시료 간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p < 0.05$). 따라서 이와 같은 결과를 볼 때 소금을 대체할 염을 가지고 있으며 또한 항산화성을 가지고 있는 함초를 첨가한 브라운소스는 동결 건조한 함초 분말 0.6%를 첨가한 브라운소스가 가장 적합 한 것으로 사료된다. 함초에는 소금을 대체할 정도로 많은 염을 가지고 있지는 않으나 소금의 일정비율을 함초로 대체할 수 있으며 또한 관능적인 측면에서도 함초를 첨가 시에 높은점수를 나타냈다. 본 연구에

서는 다양한 기능성을 가지고 있는 함초를 식품에 활용하기 위하여 소스중 국내에서 많이 소비되고 있는 브라운소스에 소금의 대체제 및 기능성을 부여하기 위한 목적으로 함초를 이용한 소스를 개발한 후 품질특성을 분석하였다.

한글 초록

본 연구는 동결 건조 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 최적의 제조법을 알아내고자 하였다. 이를 위해, 동결 건조 함초 분말 함량을 달리하며 브라운소스의 이화학적 특성 및 관능검사를 실시하였다. 그 결과 동결 건조 함초의 최대 염도는 정제수인 SP1에 1%의 동결 건조 함초 분말을 첨가했을 때 0.15%이었다. 함초 분말을 첨가한 브라운소스의 최대 명도는 1.2%로 45.29인 BSP12가 가장 높게 측정이 되었다. 염도와 명도는 분말 함량이 증가할수록 시료 간에 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보이며 증가하였다. 적색도는 BSP0이 6.79로서 가장 높았다. 황색도는 동결 건조 함초 분말을 1.2% 첨가한 BSP12가 24.79로 가장 높았다. 동결 건조한 함초 분말을 첨가한 브라운소스는 DPPH 자유 radical 소거능이 첨가량이 많아질수록 증가하였다. 점도는 4.45로 대조군 BSP0에서 가장 높았고, BSP3 및 BSP6와도 큰 차이가 없었다. 맛은 6.36로 동결 건조 함초 분말을 0.6% 첨가한 브라운소스가 가장 높았고, BSP6, BSP9와 큰 차이가 없었다. 이와 같이 결과를 통해 동결 건조 함초 분말을 첨가한 브라운소스는 산화 방지 특성을 가지고 있었으며, 염도는 0.6% 함초분말 첨가한 경우가 가장 좋았다. 동결 건조한 함초 분말은 소금을 일부 대체할 수 있는 염도를 가지고 있었고, 브라운소스에서 산화 방지 특성과 관능검사 결과에 좋은 영향을 준 것으로 평가되었다.

참고문헌

A.O.A.C (2000). Official method of analysis 17th

Ed. Association of official analytical chemists. Washington D.C. U.S.A.

Cho YB · Park WP · Jung EJ · Lee MJ · Lee YB (2002). Analysis of volatile compounds in kimchi-flavored steak sauce. *Korean J. Food Sci. Technol.* 34(3): 351-355.

Choi JK (2002) A edible Korean medicinal herbs. *J. Korean Soc. Plants People Environ.* 5(2): 7-19.

Han SK · Kim SM (2003). Antioxidative Effect of Glasswort. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 23(1): 46-49.

Han SK · Kim SM (2003). Antioxidative Effect of Salicornia herbacea L. Grown in Closed Sea Beach *J. Korea. Soc. Food Sci. Nutr.* 32(2): 207-210

Han CW · Lee MY · Seong SK (2006). Quality Characteristics of the Brown Sauce Prepared with *Lentinus edodes* and *Agaricus bisporus*. *J East Asian Soc Dietary Life.* 16(3): 364-370.

Kang YH · Park YK · Lee GD (1996). The nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. *Korean J Food Sci Technol* 28(3): 232-239.

Jo YC · Ahn JH · Chon SM · Lee KS · Bae TJ · Kang DS (2002). Studies on Pharmacological effects of Glasswort(*Salicornia herbacea L.*). *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 10(3): 93-99

Ju MJ, Kwon JH, Kim HG (2009). Physiological activities of mulberry leaf and fruit extracts with different extraction conditions. *Korean J Food Preserv* 6(4): 442-448.

Kim HD (2004). The Mineral Contents, Viscosity and Sensory Characteristics of Demi-glace Sauce According to the Varying Quantity of Omija added. *Korean J. Food Culture.* 19(6): 667-677.

Kim HJ · Lee JH (2009). Physicochemical Proper-

- ties of *Salicornia herbacea* Powder as Influenced by Drying Methods. *Food Engineering Process*. 13(2): 105-109
- Kim MH · Shin MK · Hong GJ · Kim KS · Lee KA (2010). Quality Assessment of Soybean Curd Supplemented with Saltwort(*Salicornia herbacea* L.). *Korean J Food Cookery Sci*. 26(4): 406-412.
- Kim SG · Kim CH (2010). Quality Characteristics of Brown Sauce with Different Amounts and Preparation Methods of *Artemisia princeps*. *Korea J Culinary Res*. 16(1): 1-12.
- Lim KH (1971). A Medical Phytology(the details). Dong Young Sa. Seoul. pp287.
- Lee JT · Jeong YS · An BJ (2002). Physiological activity of *Salicornia herbacea* and Its application for Cosmetic materials. *Korea. J. Herbiology*. 17(2): 51-60.
- Lee JA · Shin YJ · Park GS (2007). Quality characteristics of brown sauce with added apricot during storage. *Korean J. Food. Cookery Sci*. 23(6): 877-883.
- Lee BH · Moon, YH (2002). Growth Characteristics and It's Potentiality of Use of Halophyte, *Suaeda asparagoides* MIQ. *Kor. J. Intl. Agri*. 14(2): 87-93.
- Lee DH (2004). Change in physicochemical and quality characteristics during storage in sesame gruels using sesame. Department of Bio-industrial engineering graduate school of Industry Pukyong National Univ p 89.
- Min JG · Lee DS · Kin TJ · Park JH · Cho YJ · Park DI (2002). Chemical composition of *Salicornia herbacea* L. *Korean J. Food Sci. Nutr*. 7(3): 105-107.
- Ohmori K · Nakamura S · Watanabe T (1986). Change in color of a tea leaf steamed under different steaming condition. *J. Tea Res*. 63(1): 24-29.
- Shimizu K (2000). Effect of salt treatments on the production and chemical composition of glasswort(*Salicornia herbacea* L.) rhodesgrass and alfafa. *Jpn J Trop Arr*. 44(1): 61-67.
- Seo HJ · Park KK · Han SS · Chung WY · Son MW · Kim WB · Surh YJ (2002). Inhibitory effects of the standardized extract (DA-9601) of *Artemisia asiatica* Nakai on phorbol ester-induced ornithine decarboxylase activity, papilloma formation, cyclooxygenase-2 expression, inducible nitric oxide synthase expression and nuclear transcription factor kappa B activation in mouse skin. *Int. J. Cancer*. 100(2): 456-462.

2012년 06월 05일 접수
 2012년 07월 26일 1차 논문수정
 2012년 08월 07일 2차 논문수정
 2012년 08월 30일 3차 논문수정
 2012년 12월 13일 게재확정