

건조방법에 따른 브라운소스의 품질 특성

이종필 · 김동석¹ · 최수근^{1*} · 윤광섭² · 정명훈²

경희대학교 조리외식경영학과, 경희대학교 조리·서비스경영학과¹,
대구가톨릭대학교 외식식품산업학부²

Physicochemical Properties of Brown Sauce according to Drying Methods

Jong-Phil Lee · Dong-Seok Kim¹ · Soo-Keun Choi^{1*} · Kwnag-Sup Youn² and Myung-Hoon Jung²

Dept. of Culinary Science and Food Service Management, Kyunghee University

Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyunghee University¹

Dept. of Food Science & Technology, Catholic University of Daegu²

Abstract

The aim of this study was to develop a convenient brown sauce product with long shelf life that has similar taste and quality characteristics with sauce used in restaurants. Response surface analysis was carried out to optimize brown sauce. Extracted brown sauce powder was subjected to hot air drying, infrared drying, freeze drying, and spray drying to determine the appropriate drying method for brown sauce manufacturing. The optimum extraction conditions were set by superimposing and reading each reaction surface that satisfied all of the sensory characteristics such as color, smell, taste, concentration, and overall preference level in order to set the optimum conditions for brown sauce production. The optimum extraction conditions for brown sauce were determined to be heating time 30 min, gelatin addition quantity 9.00%, and tomato paste addition quantity 11.25%. Reliability test showed a similar value to the predicted scope when compared to the experimental value obtained under the same conditions as the predicted value according to RSM (response surface methodology), enabling verification of the derived regression formula. Product powder of ideal brown sauce by heating, infrared radiation, freezing, and spray drying and investigate result for functional tests of color, flavor, taste, viscosity, overall acceptability and show highly acceptability on powder by infrared rays and freeze-drying methods. Especially, infrared radiation method resulted in favorable color and flavor values while freeze-drying method produced good taste and viscosity values and high overall acceptability. Therefore, infrared radiation drying method and freeze-drying method to product powder.

Key words : brown sauce, drying, physicochemical properties, sensory, RSM, gelatin

1. 서론

현대의 사회는 도시화, 핵가족화, 주거 형태의 변화 및 여성의 경제 활동 참여 확대 등 생활양식의 변화로 인해 식

품의 소비패턴에서는 편의성, 시간 절약형으로 급격히 바뀌고 있는 추세이다(Kang SJ 등 2008). 현재, 외식을 제외한 식품비 지출에서 선진국인 미국·캐나다 등의 가공식품의 소비비율이 약 90% 이상 차지하고 있고 우리나라도 가공식품의 소비비율이 40% 이상을 넘어서 계속적으로 증가하고 있다(이진만 2008). 특히 식품산업과 소비자의 관심사는 모두 건강이다. 인체 건강에 중요한 성분인 비타민과 무기질, 항

1) Corresponding author : Soo-Keun Choi, Dept. of Culinary and Food Service Management, Kyunghee University
Tel : +82-2-961-0880,
Fax : +82-2-964-2537, E-mail: skchoi52@hanmail.net

산화제, 불포화 지방산, 콜라겐 등의 기능성을 부여한 기능성 식품의 상품화가 급격히 증가하고 있다. 또한 식품 가공에 적합한 기능성, 향미, 텍스처와 관련된 소재의 개발이 끊임없이 이루어지고 있으며(Kim HS 2006), 건조, 제형가공 방법을 적용한 제품들이 식품시장의 요구에 따라 출시되고 있다. 건조된 분말 제품의 경우, 물이 제거된 후의 제품이기에 크기가 작고, 휴대가 간편하고, 용해성이 우수하다. 이러한 장점으로 분말을 이용하여 과립, 타블렛 등 다양한 제품이 제조되고 있다(Youn KS 2004).

한편 소스(sauce)는 서양요리에서 맛이나 빛깔을 더 좋게 하기 위해 식품에 넣거나 위에 끼얹는 액체 또는 반유동상태의 조미료를 총칭하며(염진철 등 2006) 음식에 맛, 색상 및 향기를 부여하는 외에 식욕을 증진시키고, 영양을 높이면서 수분을 유지시켜 주는 기능을 한다(나영선 2001). 이처럼 음식에 중요한 역할을 하는 소스 중 양식에서 사용하며, 가장 많은 비중을 차지하고 있는 소스가 갈색계통의 브라운 소스이다.

Barham P(2001)은 소스를 걸쭉하게 하는 것으로 전분과 단백질의 두 종류를 언급하였으며 하나는 뜨거운 물속에 전분 입자를 부풀리는 것이고, 다른 하나는 단백질을 교차 결합시켜 큰 네트워크를 형성시켜 겔 상태로 변하게 하는 것이다. 최수근 등(2009)에 의하면 갈색 육수를 농축시키는 방법은 소나 가금류의 뼈 등을 향신료와 함께 오랫동안 끓여서 단백질을 교차 결합시켜 큰 네트워크를 형성시켜 콜라겐을 겔 상태로 변하게 하는 것으로 농축된 젤라틴은 소스의 농도를 맞추고 콜라겐을 공급하여 준다고 한다. 콜라겐은 인체의 총 단백질 중의 25%를 차지하며, 특히 피부의 70%를 차지하고 있다. 콜라겐은 18종의 아미노산으로 구성된 단백질로서 인체의 세포와 세포사이를 매우고 있고 아주 중요한 섬유 상태의 구조 단백질이다. 콜라겐은 피부와 힘줄의 주요 성분일 뿐만 아니라, 근섬유 다발 주위를 둘러싸아 보호하는 역할을 한다(Barham P 2001). 사람은 나이가 들면서(25세 이후) 콜라겐 합성이 줄어들므로 피부, 뼈 등은 탄력성을 잃어가고 근육은 보다 질겨지는데 나이가 들에 따라 줄어드는 콜라겐 합성량을 보충하기 위해서는 단백질인 콜라겐을 섭취하는 것이 아주 중요하다(Ligh ND 1985). 또한 소스에서 중요한 역할을 하는 농후제 중 Kim JH(2009)는 루 대신에 농후제로 토마토 퓨레(purée)나 토마토 페이스트(paste)를 이용하여 소스의 농도를 조절하기도 한다고 하였다.

브라운소스에 관련한 많은 연구가 이루어지고 있지만, Escoffier A(1913)에 의해 표준화된 루(roux)나 뷔르마니에(besurre manié)를 첨가한 브라운소스를 기본으로 한 연구가 이루어졌으며, 최근 연구에서는 동물성지방인 버터와 밀가루를 이용한 루를 사용하지 않고, 올리브유 등의 식물성유와 쌀가루 등을 사용한 농후제를 제조하여 사용한 연구가 이루어지고 있다. 하지만 본 연구에서는 갈색 육수를 줄여 사용하거나 토마토 퓨레나 토마토 페이스트를 사용하여 자체적으로 농도를 조절한 브라운소스에 관한 연구(Lee JP 2011)로 제조된 브라운소스를 이용하여 맛과 품질이 떨어지지 않으며, 저장수명(shelf life)이 좋고, 보관이 용이하며 사용하기에 편리한 건조 브라운소스를 제조하고자 한다. 이를 위한 적합한 건조 방법을 찾아 브라운소스 분말을 만들고 이를 이용하여 하여 다양한 개발의 가능성을 알아보려고 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

Fig. 1과 같이 본 연구는 브라운소스 제조 조건 및 방법의 최적화(Lee JP 2011)로 제조된 브라운소스에 한편 브라운소스 제조는 기존 연구와 다르게 농후제로 많이 이용되는 밀가루와 버터를 이용하여 만든 루를 사용하지 않고 Gisslen W(2007), Ryan T(2006), 최수근(2004), Labensky SR 과 Hause AM(1999), Peterson J(2008)의 문헌을 참고하여 갈색 육수에 젤라틴과 토마토 페이스트를 첨가하여 만들었다.

1) 브라운소스 제조

(1) 갈색 육수

갈색 육수를 추출하기 위한 재료는 Table 1과 같다. 갈색 육수를 추출하기 위한 재료 중 주재료인 쇠사골은 호주산으로 서울 마장동 축산물 시장에서 구입하였다. 향신체인 당근, 양파, 샐러리와 마늘, 파슬리, 향신료(타임, 월계수잎, 통후추)등은 서울 동대문구에 위치한 재래시장에서 당일 구매한 것을 사용하였다. 물을 제외한 주재료는 69.82%이며 향신체는 27.92% 그리고 나머지 향신료들은 2.26%이었다. 물을 포함한 주재료는 20.98%이며 향신체는 8.40% 그리고 물은 69.94%이었다.

갈색 육수는 Core L(1974), Cracknell HL 과 Kaufmann

Table 1. Formula for Brown stock

Ingredients	Amount (kg)	Dry weight basis (%)	Wet weight basis (%)
Main ingredient			
Shin of beef on the bone	15	69.82	20.98
Flavouring ingredients			
Roughly chopped onion	3	13.96	4.20
Roughly chopped carrot	1.5	6.98	2.10
Roughly chopped celery	1.5	6.98	2.10
1 Bouquet garni-comprising			
Parsley stalks	0.3	1.40	0.42
Thyme	0.05	0.23	0.07
Bay leaves	0.015	0.07	0.02
Clove garlic	0.09	0.42	0.13
Crushed whole pepper	0.03	0.14	0.04
Water	50	-	69.94
Total	71.485	100	100
Yield	25		

RJ(1999), Fischer JW 와 Jones L(2008)을 참고하여 제조한 Lee JP(2011)의 연구에서 최적화 한 방법을 이용하여 제조하였다. 소 사골은 가로 6 cm, 세로 5 cm, 두께 3 cm의 크기로 절단하여 찬물에 12시간 담가 핏물을 제거하였고, 스텐레스 스틸 사각 팬에 담고 230℃로 미리 예열된 컨벡션 오븐(Convection oven, HGO 40, Horbat, USA)에서 1시간 구웠다. 양파와 당근, 셀러리는 230℃오븐에서 25분간 구웠다. 소스 용기(500 L steam kettle)에 준비한 뼈와 채소를 담고, 나머지 재료와 물 50 kg를 넣어 끓였다. 처음 끓을 때까지는 센 불에서, 이어서 한 번 끓으면 위에 뜨는 거품을 제거하고 중심 온도 $98 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 에서 8시간 동안 계속 가열하였다. 가열 후 소스용 Chinois(Stainless steel chinois, 8-in, Jonas, Sweden)에 거른 후 2시간 후 60℃ 4시간 후 5℃로 식혀 최종 25 kg의 갈색 육수를 제조하였다.

(2) 토마토 페이스트

토마토 페이스트(Hunt's, Conagrafoods, USA) 6kg을 스텐레스 스틸 사각 팬에 1cm 두께로 펴서 230℃오븐에서 20분마다 뒤적여 주면서 60분간 브라운 색깔로 구웠다. 신맛이 제거되고 수분이 증발되어 반으로 줄어든 최종 3kg을 실험 재료로 준비하였다.

(3) 젤라틴

서울 마장동 축산물 시장에서 구입한 쇠심줄 2kg을 찬물에 12시간 담가 핏물을 제거하여 100℃ 물에 10분간 데쳐 기름기를 제거하고, 3 cm 크기로 잘라 스텐레스스틸 사각 팬에 담고 230℃로 미리 예열된 컨벡션 오븐(Convection oven, HGO 40, Horbat, USA)에서 30분간 구웠다. 전자 유도 가열 압력솥(Pressure cooking, LJP-HE-100cv, Lihom, Korea)에 물 3L와 함께 230℃로 6시간 가열하여 소스용 Chinois(Stainless steel chinois 8-in, Jonas, Sweden)에 걸러 최종 젤라틴 액체 2kg를 준비하였다.

(4) 브라운소스 제조

브라운소스 제조공정은 Fig. 1과 같다. Lee JP(2011)의 연구에서 육수에 중심합성계획법에 따라 젤라틴과 토마토 페이스트를 혼합하여 믹서(Blender, NFM-8862, NUC, Korea)에 넣어 저속으로 1분간 교반하여 소스용 Chinois (Stainless steel chinois 8-in, Jonas, Sweden)에 걸러 가열온도는 85℃로 고정하고 가열시간 30min, 별도 시료를 제조하였다. 사용된 기기는 인덕션용 냄비(Induction saucepan, RP-010-2, FISH, China)이고, 가열기기는 모델명 디포전기 전자유도가열식 조리기기(Induction cooker, CK1126, DIPO, Korea)이다.

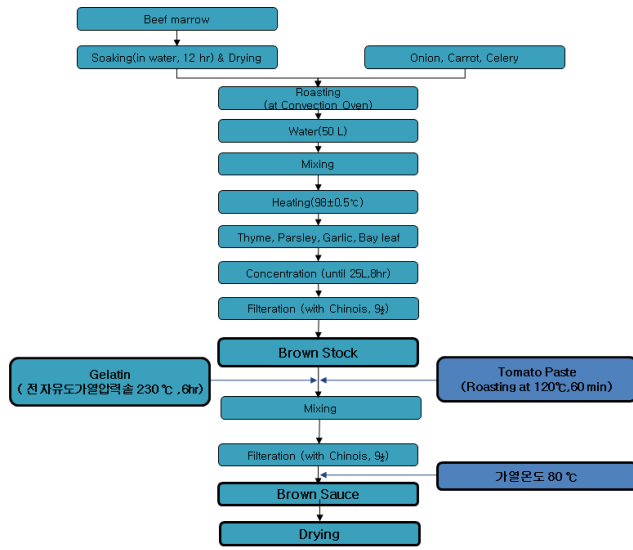


Fig. 1. Experimental procedure for brown sauce

2) 분말 제조

최적화된 브라운소스를 열풍건조(Hot-air drying), 적외선건조(Infrared drying), 분무건조(Spray drying), 동결건조(Freeze drying)를 실시하였다. 건조된 소스는 분쇄기(Triturator, MCH-600, Tong Yang Life, Korea)를 이용하여 분쇄한 후에 체질(20 mesh)하여 분말화하여 분석에 사용하였다. 브라운소스의 건조 및 분쇄과정은 Fig. 2와 같으며 이 과정을 거쳐 분말제조를 하였다.

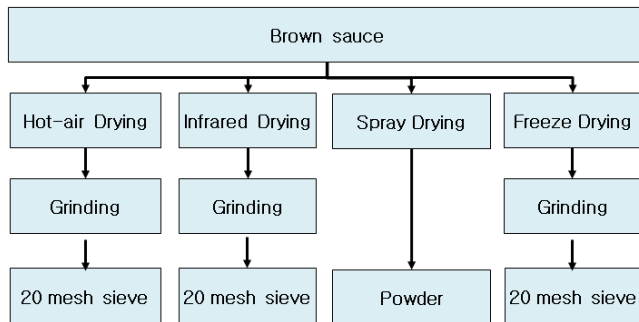


Fig. 2. Drying process for brown sauce powder

(1) 열풍건조

소스를 테프론 시트에 퍼 발라 열풍건조기(IRD-250, Woo-Ri, Korea)를 이용하여 60°C에 13시간동안 건조시켜 수분함량을 3~5%로 낮춘 후 분쇄기(Triturator, MCH-600, Tong Yang

Life, Korea)로 분쇄하고 체질(20mesh)하여 분말화 하여 테시케이터(desiccator)에 보관하였다.

(2) 적외선건조

소스를 적외선건조기(IRD-250, Woo-Ri, Korea)를 이용하여 소스를 테프론 시트에 퍼 발라 60°C로 14시간 건조시켰다. 분쇄기(Triturator, MCH-600, Tong Yang Life, Korea)로 갈아 20mesh 체에 걸러 분말화 하여 테시케이터에 보관하였다.

(3) 분무건조

소스 250 g에 증류수 250 mL, 부형제로 cyclodextrin 55 g을 각각 첨가하고 균질기(Homogenizer, T10 BASIC, IKA, Malaysia)로 15분간 균질화한 시료를 분무건조기(Spray dryer, B-191, Buchi labortechnik AG, Switzerland)를 이용하여 분말화 하였다. 이때 분무건조 조건은 가열공기온도(Inlet prest) 165°C, 펌프속도(Pump) 25%, (Flow control) 400~600, (Aspirator) 80%였다.

(4) 동결건조

소스를 동결건조기용 지퍼백에 600 g 넣고 -40°C로 맞추어진 심온동결기(Deep freezer, Gudero, Lilshin Lab Co. Ltd., Korea)에서 24시간 예비동결 시켰다. 지퍼백을 동결건조기(Freeze dryer, PVTFD 50R, IlShin., Korea)에 장착하여 응축기 온도 -45°C, 진공도 20 millitorr의 조건에서 72시간 동안 동결 건조하였다. 동결 건조된 소스를 분쇄기(Triturator, MCH-600, Tong Yang Life, Korea)에 갈아서 20mesh 체로 걸러 분말화 하였다.

2. 실험 방법

1) 수분함량

적외선 수분측정기(Infrared moisture balances, HG53, Mettler Toledo, Switzerland)를 이용하여 시료 0.5 g의 수분함량을 3회 측정하였다.

2) 색도

브라운소스 분말을 페트리디쉬에 펼친 후 색차계(Colormeter, CR-200, Minolta Co., Japan)를 이용하여 명도를 나타내는 L(lightness)값, 적색도를 나타내는 a(+:redness, -:greenness) 값 및 황색도를 나타내는 b(+:yellowness, -:blueness)값으로

표현하여 변화된 값을 비교하였다. 이때 사용된 표준백관값은 $L=94.50$, $a=0.31$, $b=0.32$ 이었다.

3) pH

pH는 시료 0.5 g을 증류수 20 mL에 용해시킨 후 상온에서 pH meter(HS53, Toledo GmbH, Switzerland)를 이용하여 3회 반복 측정하였다.

4) 총당

시료 5 g를 증류수 50 mL에 녹인 후 4000 rpm에서 원심분리 후 고형물과 상등액을 분리시켜 상등액 중 1 mL를 test tube에 주입하였다. 5% 페놀 1 mL와 황산(95%) 5 mL를 가해 발색시킨 다음 20분간 방치하여 spectrophotometer(UV1601, Shimadzu, Japan)를 이용해 470 nm에서 흡광도 측정하여 데이터화 하였다. 총당의 정량은 glucose 표준품을 사용하여 검량선을 작성하여 계산하였다.

5) 용해성

이 시험에 쓰는 장치는 시험기, 안지름 약 110 mm이고 높이가 약 155 mm인 비커, 적당한 가열기 및 전동기로 되어 있으며 따로 조작법에 따라 보조판 또는 보조통을 사용하여 시간의 변화에 따라 비교 시료가 물에 얼마나 동등하게 녹아져 나오는지 비교하는 시험이다. 시료 0.5 g을 20℃의 증류수 20 mL에서 1분간 용해시키고 4,000 rpm에서 30분간 원심분리(Centrifuge, 5810R, Eppendorf AG., Germany)하고 윗부분의 상등액을 버린 후에 흡수된 물의 무게를 제외한 남은 고형분의 양을 불용성 고형분의 양이라고 보고 수용성 고형분의 무게를 측정하여 나타내었다.

6) 흡습성

15℃의 증류수 300 mL를 채운 데시케이터에 시료 0.5 g을 증류수가 닿지 않도록 놓은 상태로 1시간 간격으로 7시간동안 흡습에 따른 무게 증가를 측정하였다. 무게측정에 전자저울(Electric balance, AB204-5, Mettler Toledo., Switzerland)을 사용하여 측정하였다.

7) 관능검사

본 연구에서의 관능검사는 기호도 검사로 실험에 흥미가 있고 관능검사 경험이 있는 특1급 호텔 조리장 16명을 평가

원으로 선발하였다. 건조 분말된 브라운소스의 관능적 평가는 실험에 흥미가 있고 관능검사 경험이 있는 조리경력 10년 이상 된 호텔 전문 조리사 20명에 의해 색, 냄새, 맛, 감촉성, 전체적인 기호도에 대한 기호도 평가를 하였다. Scoring test를 이용하여 9점 기호 척도법(극도로 좋다=9, 대단히 좋다=8, 보통으로 좋다=7, 약간 좋다=6점, 좋지도 싫지도 않다=5, 약간 싫다=4, 보통으로 싫다=3, 대단히 싫다=2, 극도로 싫다=1)으로 평가하였다.

8) 통계처리

관능검사 결과의 통계처리는 SPSS WIN 12.0 program을 이용하여 첫째, 일원 분산분석(analysis of variance)에 의해 분석하였으며 Duncan의 다중검증법(Duncan's multiple range test)을 이용하여 시료 간의 유의적인($p < 0.05$) 차이를 검정하였고 둘째, 과립과 타블렛은 t-test에 의해 분석하였으며 독립표본 검정을 이용하여 시료 간의 유의적인($p < 0.05$) 차이를 검정하였다(김광옥 등 1993, Ha SY 등 2007, Park YS 과 Chang HG 2007).

III. 결과 및 고찰

1. 건조방법에 따른 브라운소스 분말의 품질 특성

1) 분말의 이화학적 품질 특성

브라운소스의 제조시 최적의 건조방법을 알아보기 위하여 열풍, 적외선, 분무, 동결건조 네 가지 방법으로 Fig. 3과 같이 소스를 분말화 시키고, 그 분말의 품질 특성을 나타내는 수분함량, pH, 총당, 색도를 Table 2에 나타내었다.



Fig. 3. Brown sauce powder manufactured by 4-different drying method

수분함량은 열풍건조 분말과 동결건조 분말에서 4.48%와 4.43%로 가장 높은 수분함량을 나타내었고 분무건조 분말이

Table 2. Moisture contents, pH, total sugar, color values of brown sauce powder manufactured by 4-different drying method

Drying method ¹⁾	Moisture content (%)	pH	Total sugar (mg%)	Color Values		
				L	a	b
HAD	4.48±0.09a2)	4.41±0.01b	187.81±14.87ab	47.30±0.43c	9.58±0.03b	7.85±0.18c
IRD	3.66±0.12b	4.37±0.00c	173.53±14.93b	46.60±0.04d	8.86±0.01c	7.90±0.02c
SD	3.83±0.12b	4.41±0.01b	124.58±9.72c	82.55±0.09a	4.95±0.02d	16.85±0.04b
FD	4.43±0.22a	4.49±0.01a	213.22±12.00a	57.39±0.10b	13.51±0.01a	17.32±0.04a
F-value	25.23***	323.89***	16862.62***	1.69***	110845.23***	9703.58***

1) HAD: Hot air Drying IRD: Infrared Drying SD: Spray Drying FD: Freeze Drying

2) Values are means±SD ***p<0.001

a-c Means with different superscripts within a column are significantly different at p<0.05.

3.83%, 적외선건조 분말이 3.66% 순으로 나타났다. 적외선 건조가 건조 효율이 우수함을 확인할 수 있었다. 이는 Yoon KS(2004)의 청국장 분말의 수분함량은 적외선건조가 열풍 건조보다 낮은 값을 나타낸 것과 같은 결과이다. Oh JY(2008)의 마늘을 오븐건조 한 것이 3.00%, 동결건조와 원적외선건조가 2.50%로 비슷한 수분함량을 가지고 있음을 확인할 수 있었다. 각 시료 간에는 유의적인 차이(p<0.001)가 있는 것으로 평가되었다.

pH는 동결건조분말이 4.49로 높은 함량을 나타내었으며, 그 외 다른 분말들은 유사한 값을 나타내었다. 열풍건조분말의 경우는 pH는 4.41, 적외선건조분말의 pH값은 4.37, 분무건조분말의 pH값은 4.41, 동결건조분말의 pH값은 4.49값을 나타내었다. 이는 Hong SP 등(2007)의 전자선 조사 동결건조 김치 분말의 품질 특성에 관한 연구에서 건조 후의 미숙성 김치 및 숙성김치 분말은 각각 pH 5.5 및 pH 4.8으로 건조 전의 미숙성김치 pH 5.2 및 숙성김치 pH 4.4와 같이 약간의 변화를 보인 결과와 비슷하였다. Kim CG 등(2006)의 연구에서 건조 전 고추장의 pH가 4.75에서 분무건조 4.73, 진공건조 4.65, 동결건조 4.73처럼 약간의 변화를 보인 것과 Oh JY(2008)의 오븐건조, 동결건조, 원적외선건조 중 동결건조 마늘의 pH값이 가장 높은 수치를 보인 것과 같은 결과를 보였다. pH의 변화는 건조 과정에서 관련성분들의 물리적 손실이 있었기 때문으로 판단된다. Lee JP(2008)의 연구에서 주박을 첨가한 브라운소스의 pH가 4.32~5.42로 보고하였는데 이는 본 연구에서 pH의 범위가 4.37~4.80의 범위와 유사한 결과이며 Kim HD(2003), Kim DS(2007)의 브라운소스의 pH가 4.61~5.20의 범위보다 다소 낮은 경향을 나타내

었다. 이는 농후제의 종류와 첨가량에 따른 영향으로 사료된다. 각 시료 간에는 유의적인 차이(p<0.001)가 있는 것으로 평가되었다.

총당은 동결건조 분말이 213.21 mg%로 가장 높은 함량을 나타냈고 분무건조 한 분말이 가장 낮은 것으로 나타났다. 인삼 다당체 추출액의 총당 함량에 관한 연구에서도 동결건조 방법으로 제조한 시료의 총당 함량이 가장 높게 나타났으며, 또한 동결건조 방법이 다른 건조방법에 비해 총당 함유율이 높은 것으로 나타났다. 다른 건조방법에 비해 총당 함유율이 높은 이 같은 연구 결과는 인삼 다당체 추출액의 총당 함량에 관한 연구에서도 나타났으며, 이 같은 방법으로 고유의 색택 및 회수율 또한 높게 유지 될 수 있다고 언급하였다(Jang SA와 Moon SK 2005).

L값은 분무건조 된 소스의 시료가 82.55로 다른 건조 분말보다 높았는데, 이는 증류수와 소스를 1:1로 혼합하고 부형제로 cyclodextrin을 첨가하여 분무함으로써 색이 열린 것으로 사료된다. a값은 동결건조 한 분말이 13.51로 가장 높았다. 그 외 열풍건조 분말과 분무건조 분말이 각각 9.58과 8.86으로 나타났으며 분무건조 분말은 4.95로 가장 낮게 나타났다. b값은 동결건조 분말과 분무건조 분말이 다른 열풍 건조나 적외선건조에 비해서 높은 것으로 나타났다.

2) 분말의 흡습 특성

건조방법에 따른 브라운소스 분말의 흡습특성을 조사하기 위하여 흡습에 따른 무게 변화를 측정된 결과는 Fig. 4에 나타내었다. 분말의 수분흡수 증가속도는 동결 건조시킨 분말에서 가장 빨랐고 적외선, 열풍, 분무 순으로 나타났다. 안

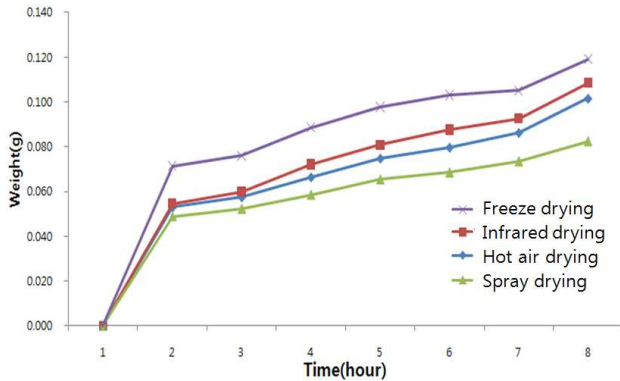


Fig. 4. Absorption properties of brown sauce powder manufactured by 4-different drying method

정성과 밀접한 관계가 있으며 흡습성이 크면 caking 현상 발생이 용이하기 때문에 저장 안정성이 낮아 방습제나 수분 흡수제 봉입 포장에 필요한 것으로 알려져 있다. 이는 Park SR 등(2002)의 동결건조 타블렛이 열풍건조 타블렛의 흡습량보다 많은 흡습량을 보인 결과와 동일함을 확인할 수 있었고, 각 시료 간에 유의적인 차이(p<0.001)가 있었다.

3) 분말의 용해성

수용성 고형분의 함량은 분무, 동결, 열풍, 적외선 건조 분말 순으로 나타났다(Fig. 5). 분무 건조 분말의 불용성 건조 고형분의 함량은 다른 것에 비하여 매우 적은 함량을 나타내었는데 그 이유는 분무건조한 분말에 들어간 고형분인 cyclodextrin과 물의 용해에 의한 차이로 판단된다. 분무건조 분말 다음으로 동결건조 분말의 용해성이 높는데 이 같은 사실은 건조방법에 따른 함초 분말의 이화학적 품질 특성에

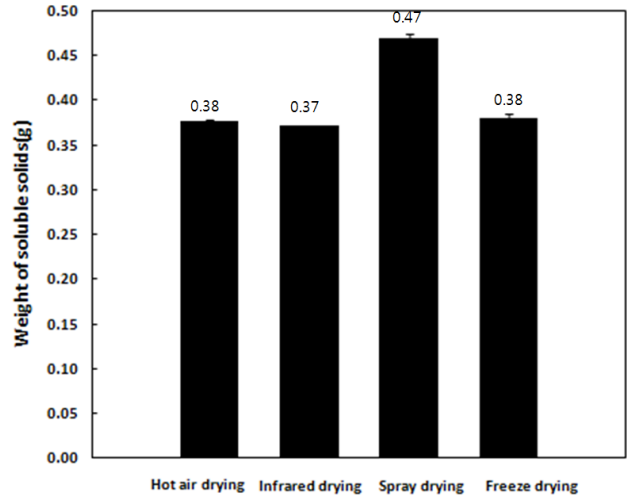


Fig. 5. Weight of soluble solids of brown sauce powder manufactured by 4-different drying method

관한 연구에서도 언급하였는데 이는 동결건조 분말의 미세 구조에 의한 수분 결합의 용이성 때문인 것으로 판단된다 (Kim HJ 와 Lee JH 2009). 각 시료 간에는 유의적인 차이(p<0.001)가 있었다.

4) 관능검사

브라운소스 분말의 관능검사 결과를 Table 3에 나타내었다. 제조된 브라운소스 분말의 색, 냄새, 맛, 촉감, 전체적인 기호도에 대하여 조사한 결과 맛과 종합적인 기호도에서 동결건조 분말과 적외선건조 분말이 유의적(p<0.001)으로 높은 점수를 나타냈으며 특히, 색과 냄새에서 적외선건조 분말이 유의적(p<0.001)으로 높은 기호도를 보였다. 촉감에서 동결

Table 3. Sensory properties of brown sauce powder manufactured by 4-different drying method

Drying method ¹⁾	Color	Flavor	Taste	Tactility	Overall acceptability
HAD	6.45±0.60 ^{b2)}	6.55±0.68 ^b	6.30±0.47c	6.00±0.85b	6.50±0.51b
IRD	7.25±0.71 ^a	7.25±0.71 ^a	6.80±0.83a	6.20±0.69b	7.00±0.79a
SD	4.45±0.51 ^c	4.45±0.60c	6.45±0.51bc	7.10±0.78a	5.90±0.85c
FD	6.75±0.85 ^b	6.50±0.82b	7.10±0.78a	7.45±0.51a	7.35±0.74a
F-value	64.80***	57.38***	5.74***	18.54***	14.60***

1) HAD: Hot air Drying, IRD: Infrared Drying, SD: Spray Drying, FD: Freeze Drying

2) Values are means±SD ***p<0,001

a-c Means with different superscripts within a column are significantly different at p<0,05.

건조 분말과 분무건조 분말이 유의적($p < 0.001$)으로 높은 기호도를 나타내었다. 건조방법 중에서 적외선건조 분말은 색, 냄새, 맛 그리고 전체적인 기호도에서 유의적($p < 0.001$)으로 우수한 것으로 나타났으며 촉감에서 다소 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 동결건조 분말이 맛, 촉감, 전체적인 기호도에서 유의적($p < 0.001$)으로 우수한 것으로 나타났다. 이를 종합하여 볼 때 브라운소스분말은 적외선건조 분말과 동결건조 분말이 유의적($p < 0.001$)으로 높은 기호도를 보인 반면 열풍건조 분말은 맛에서 분무건조는 색, 냄새, 맛 그리고 종합적인 기호도에서 유의적($p < 0.001$)으로 낮은 기호도를 나타내었다. 이를 종합하면 적외선건조 방법과 동결건조방법이 브라운소스 건조에 적합함을 확인할 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 레스토랑에서 사용하는 브라운소스에 비해 맛과 품질이 떨어지지 않고, 저장수명(shelf life)이 좋고, 보관이 용이하고, 기호에 맞을 뿐만 아니라 건강에 좋고 사용하기에 편리한 브라운소스 제품 개발을 위해 브라운소스 제품화에 적합한 건조방식을 알아보려고 열풍, 적외선, 동결, 분무 건조 방식을 이용하여 브라운소스 분말을 제조하였다. 브라운소스를 이용한 신제품 개발이 가능함을 확인해 보았다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

브라운소스 분말을 제조하기 위해 열풍건조, 적외선건조, 동결건조, 분무건조 방법을 사용한 결과 첫째, 수분함량은 열풍건조 한 것이 4.48% > 동결건조 4.43% > 분무건조 3.83% > 적외선건조 3.66%로 열풍 건조한 것이 가장 높았고 적외선 건조한 것이 가장 낮았다.

둘째, 색의 밝기는 분무건조가 가장 밝았으며, 동결건조 > 열풍건조 > 적외선건조 순이었다. 분무건조의 분말이 가장 밝은 것은 분무건조 한 분말에 들어간 고형분인 cyclodextrin과 물의 용해에 의한 차이로 색이 열어진 것으로 사료된다. 따라서 브라운소스 분말을 건조하는 방식은 적외선이나 열풍건조처럼 당성분의 Maillard 반응에 의해 갈색화하거나 분무 건조처럼 탈색이 심하지 않는 냉동건조방법이 가장 바람직한 것으로 판단된다.

셋째, pH는 열풍건조 분말의 경우는 pH는 4.41, 적외선건조 분말의 pH값은 4.37, 분무건조 분말의 pH값은 4.41, 동

결건조 분말의 pH값은 4.49값을 나타내었고, pH값은 동결건조 분말이 가장 높은 수치를 보였다.

넷째, 건조조건에 따른 용해도를 알아보려고 브라운소스 분말을 20℃의 증류수에서 1분간 용해시킨 후 원심 분리하여 남은 고형분의 양을 측정하여 수용성 고형분의 양을 나타내었다. 그 결과 수용성 고형분의 함량은 분무건조, 동결건조, 열풍건조, 적외선건조 분말 순으로 나타났다. 분무건조 분말의 불용성 건조 고형분의 함량은 다른 것에 비하여 매우 적은 함량을 나타내었는데 그 이유는 분무 건조한 분말에 들어간 고형분인 cyclodextrin과 물의 용해에 의한 차이로 사료된다.

다섯째, 저장 안정성을 보기 위해 흡습 특성을 조사한 결과 흡습 특성은 흡습에 따른 무게 변화량으로 나타내었는데 동결건조의 경우, 적외선 건조나 열풍건조, 분무건조에 비하여 많은 흡습량을 보였다.

여섯째, 브라운소스 분말의 관능검사 결과 색상, 냄새, 맛, 촉감, 전체적인 기호도에 대하여 조사한 결과 전반적으로 동결건조 분말과 적외선건조 분말이 높은 기호도를 나타내었다. 특히, 색상과 냄새에서 적외선건조 방법이 맛과 촉감에서 동결건조가 우수한 것으로 나타났다.

이를 종합하면 동결건조로 제조한 브라운소스 분말이 가장 적합하지만, 동결건조의 경우 제조원가가 높다는 단점이 있기에 제조원가 및 품질적인 부분을 고려한다면 적외선건조 방법이 브라운소스 건조에 적합하다고 보여진다.

본 연구는 A. Escoffier(1913)에 의해 표준화되어 브라운소스 농후제로 사용되는 루나 뵈르마니에를 첨가한 브라운소스에 대한 연구는 비교적 많았으나 버터나 루를 사용하지 않고 제조한 브라운소스에 관한 연구가 부족하여 농후제로 루를 사용하지 않고 단백질을 강화한 브라운소스의 학문적 개념을 정립하고자 하였다. 또한 루를 첨가하지 않은 브라운소스를 반응표면분석을 실시함으로써 최적화할 수 있었다. 그리고 식품의 소비패턴이 편의성, 시간 절약형으로 급속히 바뀌면서 가공식품에 대한 소비비율이 급속히 증가추세에 있는데 브라운소스를 이용하여 루 무 첨가 브라운소스 제품, 브라운소스 분말을 제조함으로써 브라운소스를 이용한 다양한 가공 제품 제조의 가능성을 확인할 수 있었다. 향후에는 루를 첨가하지 않은 브라운소스에 다양한 기능성 식품을 첨가하여 다양한 기능성을 갖춘 액상, 분말, 과립 및 타블렛 제품에 대하여 체계적이며 과학적인 연구가 필요하다고 하겠다.

참고문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 1993. 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 서울. pp 96, 344
- 나영선. 2001. 호텔서양조리 실무개론. 백산 출판사, 서울. pp 218
- 염진철, 이상정, 오석태, 안종철, 김종훈, 경영일. 2006. 기초서양조리 이론과 실기. 백산 출판사, 서울. p 354
- 이진만. 2008. 식품산업의 가공기술현황과 전망. 생명공학정책연구센터, 전문가리포트 2호. pp 1-17
- 최수근, 조우현, 김동석. 2009. The Sauce. 백산출판사, 서울. pp 18-50
- 최수근. 2004. 소스의 이론과 실제. 형설 출판사, 서울. pp 1-50
- Barham P. 2001. The Science of Cooking. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. pp 191-232.
- Core L. 1974. Cathedral Cooking School Cookbook. Pelican Publishing Company, New Orleans Louisiana. p 208
- Cracknell HL, Kaufmann RJ. 1999. Practical Professional Cookery 3rd edition. John Wiley and Sons Inc, New York. p 45
- Escoffier A. 1913. A Guide to Modern Cookery. Diane Pub Co, Pennsylvania. pp 9-14
- Fischer JW, Jones L. 2008. Bistros and Brasseries. Lebharr-Friedman Books, New York. pp 180-184
- Gisslen W. 2004. Professional Cooking Fifth Edition. John Willy and Sons Inc, New York. pp 134-167
- Ha SY, Hwang YS, Yang YJ, Park YM. 2007. Correlation between instrumental quality attributes and consumer's sensory evaluation in refrigerated-stored 'Campbell Early' and 'Kyoho' grape. Kor J Hort Sci Technol 25(1):125-132
- Hong SP, Kim EM, Yang JN, Ahn DU. 2007. Effect of irradiation on the quality characteristics of lyophilized Kimchi powder. Korean J Food Sci Technol 39(6):614-618
- Jang SA, Moon SK. 2005. Analysis of total sugar by extraction condition and material to develop the extraction process of Ginseng polysaccharide. Korean J Food Preserv 12(4):367-371
- Kang SJ, Kim OS, Son SH, Yoo HM, Lee JW, Jung SY, Cho AY, Yoon KS. 2008. A study on consumer's recognition of frozen processed foods and contamination levels of frozen seafoods. J East Asian Soc Dietary Life 18(6):873-883
- Kim CG, Lee JS, Oh KK, Yi SD, Oh MJ. 2006. Sensory evaluation and changes in physicochemical properties of Gochujang powder with different drying methods. Korean J Food Preserv 13(1):24-29
- Kim DS. 2007. Optimization of cooking conditions of brown stock and demi-glace sauce. Ph. D Dissertation Yeungnam University, Gyeongbuk. pp 10, 37-38, 106-111
- Kim HD. 2003. The evaluation analysis on the sauce quality characteristics of demi-glace sauce with added quantity of Omija extracts. Ph. D. Dissertation Yeungnam University, Gyeongbuk. pp 5-11, 62-63, 74-90
- Kim HJ, Lee JH. 2009. Physicochemical properties of Salicornia herbacea powder as influenced by drying methods. Food Engineering Progress 13(2):105-109
- Kim HS. 2006. Future food and the role of food cookery Science. Korean Soc Food Cookery Sci 22(4):552-562
- Kim JH. 2009. Quality Characteristics of Tomato Sauce Prepared with Functional Herbs and Tomato Pure, Ph. D Dissertation Sejong University, Seoul. pp 2-100
- Labensky SR, Hause AM. 1999. On Cooking 2nd Edition. Prentice Hall, New Jersey. pp 186-203
- Lee JP. 2008. Qualitative characteristics of brown sauce with added jubak and chicken meat marinated in jubak. Ph. D. Dissertation Sejong University, Seoul. p 43
- Lee JP. 2011. Optimization conditions for brown sauce production, and characteristics of processed sauce quality. Ph. D. Dissertation Kyunghee University, Seoul. pp 51-85
- Ligh ND. 1985. The Role of collagen in determining the texture of meat, In Advance in Meat Research, Van Nostrand Reinhold Company, New York. p 87
- Oh JY. 2008. Effects of the physicochemical and sensory characteristics by the drying method of garlics. M.S. Thesis Younging University, Gyeonggi. p 1-30
- Park SR, Kim MK, Hwang SH, Youn KS, Kim SD. 2002. Studies on mixing conditions of sub-ingredients of Kimchi tablet by response surface methodology. Korean J Food Preserv 9(3):298-303
- Park YS, Chang HG. 2007. Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of black rice flour. Korean J Food Sci Technol 39(4):406-411
- Peterson J. 2008. Sauces: Classical and Contemporary Sauce Making. John Wiley and Sons Inc, New York. pp 87-200
- Ryan T. 2006. The Professional Chef, 8th edition. John Wiley and Sons Inc, New York. p 352

84 이증필 · 김동석 · 최수근 · 윤광섭 · 정명훈

Youn KS, 2004, Preparation and quality characteristics of tablet using Cheonggukjang powder, J East Asian Soc Dietary Life 14(5):495-500