

추출방법을 달리한 브라운 스톡의 무기질 및 유리아미노산 분석

장혁래, 이보순*, 최수근**¶

김포대학 호텔조리과, *우석대학교 외식산업조리학과
**경희대학교 조리과학과

The Analysis of Minerals and Free Amino Acid in Brown Stock with Extracted Methods Varied

Hyuk-Rae Jang, Bo-Soon Lee*, Soo-Keun Choi**¶

Dept. of Hotel Culinary Arts, Kimpo College

**Dept. of Food Industry and Cook, Woosuk University*

***Dept. of Culinary Science & Arts, Kyunghee University*

Abstract

This study showed that the brown stock, which is the base of demi-glace sauce, extracted by using a high pressure heating extractor is more advantageous than that extracted by the traditional extraction method for the mass production. We compared the former with the latter in terms of minerals and free amino acids. The results of this study are summarized as follows. When mineral contents were compared, the brown stock extracted by high pressure heating extraction showed the tendency of increase in mineral contents in proportion to heating temperature and heating time, but, from extraction temperature of 140℃, the contents of K, Mg, Na and P decreased with the increase of extraction time. In addition, mineral contents in the brown stock extracted by high-pressure heating extraction were generally lower than those in brown stock extracted by the traditional extraction method. This result was produced probably because materials were added repeatedly in the traditional method. Amino acids contents in brown stock according to the extraction methods were also examined. They increased with the increase in the number of extractions in the brown stock extracted by the traditional method, and those in the brown stock extracted using a high pressure heating extractor increased with the increase in heating temperature and extraction time. The results of this study are expected to be useful as a practical material for the mass production of brown stock products.

Key words : high-pressure extract method, brown stock, demi-glace sauce, mass production, mineral, free amino acid.

I. 서 론

맛이 좋은 소스를 만들기 위해서는 무엇보다도 소스의 모체가 되는 육수의 질이 중요하다. 브

라운 스톡(brown stock)은 소의 사골 뼈와 고기, 향미 채소, 향신료 등을 넣어 우려낸 국물로 진한 색을 지니고 있으며, 주로 소스를 만들 때 사용한다. 일반적으로 고기와 뼈를 고아낸 국물을 육수

¶ : 교신저자, 02-961-0880, skchoi52@hanmail.net, 서울시 동대문구 회기동 1번지

라고 하며, 영어권에서는 'stock', 불어권에서는 'fond'라 한다(최수근 1988). 우수한 품질의 육수는 표준 조리법으로 좋은 품질의 식재료, 재료의 정확한 양과 정성으로 많은 시간과 노력이 필요한 과정이며, 육수의 추출 방법은 각 전문인의 비법으로 맛에 독특한 영향을 미치며, 특히 육수는 추출 시간이 많이 걸려 그 생산량에 비하여 노동력이 많이 필요한 조리 과정이다(최수근 2001). 이러한 육수의 직접적인 생산에 다음과 같은 문제점들이 제기되고 있다. 첫째, 예측 불허의 수요에 대비하기 위한 다양한 식재료를 구매하여야 한다. 둘째, 많은 식재료를 보관할 수 있는 저장 장소가 필요하다. 셋째, 과잉 조리로 인한 낭비가 심할 뿐만 아니라 가공이 되지 않은 원재료를 구입해서 전 처리함으로써 폐기물과 폐수가 발생한다(최영준 2000). 고비용 저효율 상황이 가장 많이 발생하는 주방 시스템의 이러한 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 아웃소싱의 활용을 통한 고비용 구조 개선이 요구된다(오석태 2000). 외식 산업에서 가공식품의 이용은 생산 공정의 단순화 및 표준화로 주방 인건비의 절감, 표준화된 가공식품을 사용하게 되면 맛의 비일관성을 없애고, 생산 비용의 절감, 생산 시간 축소로 서비스의 속도 향상(좌석 회전율 증가), 고정투자비 감소, 제품의 균일함과 통일성을 중요하게 여기는 기업형 외식 체인 사업의 발전을 촉진함으로써 소비자들의 만족을 증가시키고 외식 수준의 전반적인 발전에 기여할 수 있다(Kimes et al. 1998; 나정기 1998). 이에 최수근(2001)과 강성일(2006)의 선행 연구로서 확인되어진 브라운 스탁을 생산함에 있어 전통적인 방법 대신 고압 가열 추출 방식(HPEM: High-Pressure Extract Method)의 우수함이 증명된 연구를 바탕으로 대량 생산을 위한 고압 가열 추출기를 제작하여 대량 생산 및 제품의 균일화를 이룬 제품의 생산을 시도하고자 하였다.

브라운 스탁과 관련한 연구로는 브라운 스탁과 브라운 소스는 소뼈, 또는 소뼈와 돼지뼈로 만든 것보다 돼지뼈로 만든 것이 유리아미노산, 총

아미노산, 젤라틴, 환원당, 무기질함량이 많은 것으로 나타났다(김용식·송청락 2001). 브라운 스탁의 고압 가열 방식이 아미노산 함량이 우수하고 아미노태 질소와 환원당 함량이 높아 전통적인 방식으로 추출한 브라운 스탁의 대체가 가능하다고 하였다(최수근 2001; 강성일 2006). 흰색 육수(white stock) 관련 연구로 쇠꼬리를 상압 솥과 고압 솥에서 조리했을 때 전반적으로 고기와 국물 중의 필수아미노산은 생 시료에 비하여 적게 분석되었으나, 비필수아미노산의 함량은 고기의 경우 상압과 고압 조리시, 생고기보다 높게 나타났다고 하였다(조경자 1984). 권혁련·안명수(1991)는 브라운 스탁 연구에서 브라운 스탁과 백색 육수의 이화학적 특성 차이를 조사한 결과, 브라운 스탁 중 중성지질 함량이 현저히 감소되었고, 인지질 및 당지질의 조성 비율은 높다고 하였다. 가장 효율적인 쇠고기 추출액을 제조하기 위한 추출 조건으로 상압하에서 추출 온도는 97℃, 가수량은 2.5배, 추출시간은 75분이었고, 가압 추출의 경우 추출 온도 125℃, 가수량은 2배로 30분간 추출하는 것이 효율적인 추출 조건임이 제시되었다(유익종 등 1990). 쇠고기 육수를 만들 때 75℃이하나 95℃ 이상 가열보다는 85℃에서 60분 가열했을 때 풍미가 가장 좋았다고 하고, 조리 온도는 free amino acid, carnosine, 5'-IMP 함량과 상관관계가 있다고 하였다(Cambero et al. 1992). Free amino acid와 peptides 함량이 증가하면 육수의 맛이 상승한다고 하였고(Nishimura et al. 1988), 아미노산은 그 농도를 변화시켜도 기본적인 정미질은 변함이 없으나 L-alanine, L-arginine 등의 아미노산은 농도 변화에 따라 정미질이 변화한다고 하였다(Matoba et al. 1988). 이 외에도 육수에 관한 연구로는 냉면 육수 조리법의 표준화에 관한 연구(김업식 등 2001), 가열시간이 소 사골과 갈비뼈의 영양성분 용출에 미치는 영향(김명선 2006), 가열시간에 따른 닭 뼈 용출액 중의 유리아미노산과 무기질에 관한 연구(박희욱·이혜정 1995), 유기산 첨가가 닭 뼈(대퇴골) 스탁에 용출되는 무기

질량에 미치는 영향(이승언 등 2002) 등이 있다.

따라서 본 연구에서는 브라운 스탁의 대량화된 상품화를 위하여, 전통적인 추출 방법을 탈피한 고압 가열 추출기를 이용한 방법으로 데미글라스 소스의 기초가 되는 브라운 스탁을 추출하여 전통적인 방법으로 추출한 브라운 스탁과의 무기질 및 유리아미노산을 비교 분석하여 표준화된 브라운 스탁을 만들고자 한다.

II. 재료 및 방법

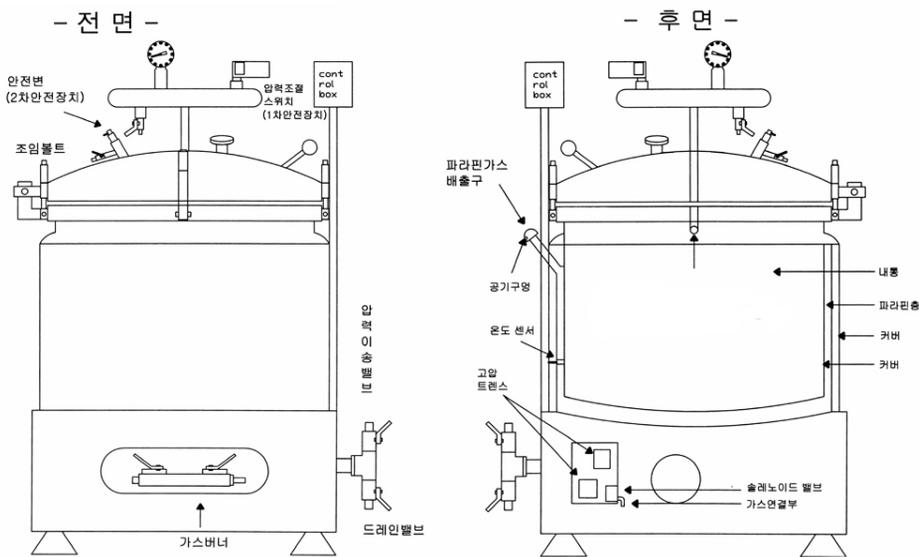
1. 실험재료

브라운 스탁을 추출하기 위한 재료 중 소 사골, 소 등뼈, 돼지등뼈, 돼지 족과 소고기 사태는 호주산으로 서울 마장동 축산물 시장에서 구입하였으며, 양파, 토마토, 셀러리, 마늘, 파슬리 줄기, 닭, 적포도주(마주앙), 백포도주(마주앙), 토마토 페이스트(헌트), 버터(서울우유), 밀가루(대한제분), 소금(CJ), 향신료는 S마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 고압 가열 추출기

〈Fig. 1〉은 표준화된 브라운 스탁의 대량 생산을 위하여 주문 제작한 고압 가열 추출 방식(HPEM: High-Pressure Extract Method)의 고압 가열 추출기를 나타낸 것이다. 최수근(2001)의 연구에서는 육수를 체에 걸러서 사용함으로 제조과정이 번거롭고, 수분이 전통방식에 비하여 대폭 감소되고, 단백질 추출율은 향상되었으나, 지방의 추출율이 두 배로 증가되어 건강에 유익하지 않은 지방의 과잉 흡수를 유발하는 문제점이 있었다. 또한, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 철, 인 등의 무기질에서는 칼륨과 마그네슘이 다소 증가하는데 비하여 다른 성분들은 대부분 전통방식에 비하여 감소하므로 무기질의 섭취에 유리하지 않음이 확인되었다. 또한, 강성일(2006)의 연구에서는 내부를 고온으로 유지하기 위하여 측면에도 열선을 배치하였으나, 열선 배치 부위와 그렇지 않은 부위 사이에 온도 편차가 발생하는 등 내부를 일정한 온도로 유지하는데 어려움이 있음을 알 수 있었다. 따라서 두 연구자의 방식을 보완하여 고압 가열 추출기를 제작하였다.

본 연구를 위하여 전통적인 방법을 대신할 고압 가열 추출기는 본체 하우징의 하부 내부에



〈Fig. 1〉 Diagram of high-pressure extraction system.

구비된 가스 버너, 열선 히터 등의 가열원과, 본체 하우스 내부의 가열원 상부에 고정 설치되는 솥, 본체 하우스의 상부에 설치되어 솥을 밀폐 혹은 개폐하는 뚜껑 및 온도 센서와 압력계를 포함하여 구성되어 설정된 압력과 온도 및 시간에 따라 가열원이 구동되는 고압 가열 추출기에 있어서, 솥의 내통과 외통 사이에 파라핀이 충전된 파라핀 충전부가 형성되고, 파라핀 충전부에는 외부와 연통되는 파라핀 가스 배출구가 형성되며, 온도 센서가 내통과 접하도록 설치된 고압 가열 추출기를 제공하여 물보다 끓는점이 높은 파라핀에 의하여 100℃ 이상의 온도에서도 일정한 온도를 유지할 수 있도록 하며 정확한 온도 제어가 가능하도록 제작된 것이다.

3. 브라운 스탁의 제조

1) 재료 준비 작업

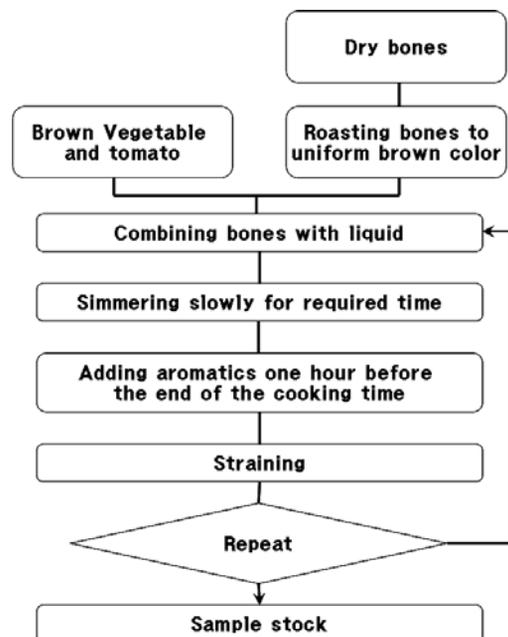
브라운 스탁의 추출을 위해 최수근(2001)과 강성일(2006)의 고압 가열 추출 방법을 기본으로 예비 실험을 거쳐 일부 수정한 양목표를 작성하였다. 육수 추출을 위한 재료는 소 등뼈 1,500 g, 소 사골 1,500 g, 소 사태 1,500 g, 돼지 족 1,500 g, 돼지 등뼈 1,500 g, 닭 1,500 g, 양파 1,200 g, 셀러리 300 g, 당근 300 g, 토마토 520 g, 토마토 페이스트 520 g, 백포도주 50 mL, 적포도주 50 mL, 파슬리 줄기 3 g, 마늘 55 g, 향신료 2 g, 물 15,000 mL를 사용하였다.

소 사골과 소 등뼈, 돼지 등뼈, 돼지 족은 가로 6~7 cm, 세로 5~6 cm, 두께 3~4 cm의 크기로 절단 후 찬물에 12시간 담가 핏물을 제거하였다. 소 고기 사태와 닭은 가로 3~4 cm, 세로 3~4 cm, 두께 3~4 cm의 크기로 잘라 핏물을 제거한 뼈와 함께 팬에 담고 200℃로 미리 예열된 오븐(HORBAT Convection Oven Model No. HGO 40)에 넣어 25분간 동안 구웠으며, 채소는 팬에서 카라멜화가 일어날 때까지 볶아 사용하였다.

2) 브라운 스탁의 제조

(1) 전통적인 방식을 이용한 추출

전통적인 방식으로 브라운 스탁을 추출하기 위하여 알루미늄 재질의 소스 용기(50 L)에 준비한 뼈와 고기, 채소를 담고 나머지 재료와 물 15 L를 넣고, 처음에는 센 불에서 끓이다가 끓으면 위에 뜨는 불순물과 거품을 제거하고 은근한 불(95℃±3)에서 8시간 동안 가열하였다. 8시간을 가열한 육수는 체로 거른 후, 식혀서 굳은 기름을 제거하여 1회 추출액(T1)을 제조하였으며, 이화학적 특성 및 관능 특성을 측정하기 위하여 500 mL씩 저장 용기에 냉동 보관하였다. 1회 추출 시에 손실된 만큼의 물과 새로운 브라운 스탁의 재료를 첨가하고 T1과 같은 방법으로 가열하여 2회 추출액(T2)를 제조하였으며, 이와 같은 방법을 반복하여 총 7종류(T1~T7)의 육수를 제조하였다(Fig. 2). <Table 1>은 전통적인 방식의 추출 조건과 추출 반복 횟수 및 그에 따른 추출량



<Fig. 2> Process for traditional brown stock preparation.

〈Table 1〉 Traditional extraction trials of brown stocks

Sample	Temperature(°C)	Time(hr)	Repeat number of times	Volume of extract(L)
T1	95°C±3	8	1	7.80
T2	95°C±3	8	2	8.60
T3	95°C±3	8	3	9.34
T4	95°C±3	8	4	10.12
T5	95°C±3	8	5	10.78
T6	95°C±3	8	6	11.56
T7	95°C±3	8	7	12.12

을 나타낸 것이다.

(2) 고압 가열 방식을 이용한 추출

〈Table 2〉는 고압 가열 추출기의 추출 조건 및 그에 따른 추출량을 나타낸 것이다. 고압 가열 방식을 이용한 브라운 스톡 추출액 제조의 최적화를 위하여 최수근(2001)과 강성일(2006)의 연구를 기초로 하여 본 연구에 맞게 수정하여 사용하였다. 가열 온도는 각각 100°C, 120°C, 140°C로 설정하였으며, 가열 시간은 5시간, 10시간, 15시간으로 설정하였다. 고압 가열 방식을 이용한 추출액 제조를 위하여 준비한 뼈와 고기, 채소와 나머지 재료, 물 15 L를 추출기에 넣고 각 조건별로 가열하여 5시간, 10시간 가열한 추출액의 이화학적 특성 및 관능검사 측정을 위한 시료(각 500 mL)를 저장 용기에 넣어 냉동 보관하였으며, 15

시간의 가열 추출이 끝나면 체로 거른 후, 냉각시켜 굳은 기름을 완전히 제거한 다음, 냉동 보관하여 시료로 사용하였다.

4. 실험방법

1) 무기질 정량

시료 15 g을 회분 도가니에 넣고 105°C 건조기에서 건조시킨 다음, 550°C 전기 회화로에서 20시간 회화시켰다. 실온에서 방냉시킨 후, 회화된 시료에 6N-HCl 4.2 mL를 넣어 용해시키고 1% LaCl₃ 2.5 mL를 첨가하여 회화한 시료를 완전히 용해시킨 다음 100 mL volumetric에 정용한 후, ICP(Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer)를 사용하여 분석하였다. 브라운 스톡의 무기질 분석 조건은 〈Table 3〉과 같다.

〈Table 2〉 High-pressure extraction trials of brown stocks

Sample	Temperature (°C)	Time (hr)	Pressure mPa (10kgf/cm ²)	Volume of extract (L)
H1		5		0.5
H2	100	10	0.15	0.5
H3		15		13.68
H21		5		0.5
H22	120	10	0.22	0.5
H23		15		13.66
H41		5		0.5
H42	140	10	0.30	0.5
H43		15		13.76

<Table 3> ICP condition for mineral determination in brown stocks.

Items	Condition
R.F. generator	Perkin Elmer Optima 3000, 40.68 MHz
R.F. power	1.3 kW
Plasma torch	Quartz glass torch
Peristaltic pump	Gilson Miniplus 2, Ten Rollers
Nebulizing system	Gem Tip Cross-Flow Pneumatic Nebulizer
	Carrier gas 1.1 L/min
	Coolant gas 15 L/min
Argon gas flow rate	Plasma argon gas: 15 L/min
	Auxiliary argon gas: 0.5 L/min
	Nebulizer argon gas: 0.8 L/min

2) 유리아미노산 함량 측정

시료액 1 mL에 증류수 4 mL를 넣어 충분히 mix한 후, 원심분리(10,000 rpm, 10 min, 4°C) 과정을 거쳐 그 상층액을 0.45 μ m syringe filter로

<Table 4> Operating condition of HPLC for free amino acids analysis

Items	Condition
Column	PF column cation exchange resin
Buffer solution	pH 2.2, 0.2N Lithium citrate buffer
Column temperature	22~99°C
Mobile phase	Pump 1: Hydroxide Pump 2: Ninhydrin
Flow rate	Pump 1: 0.35 mL/min, Pump 2: 0.3 mL/min
Injection volume	20 μ L
Reproducibility	1.5 C.V
Retection limit	3 pmol
Reaction coil temperature range	40~145°C
Detector	Channel 1: UV-570 nm Channel 2: UV-440 nm

여과하였다. 이 여과액에 대한 유리아미노산의 측정은 High Speed Amino Acid Analyzer(L-8800, Hitachi, Japan)를 이용하였으며, 분석 조건은 <Table 4>에 나타난 바와 같다.

3) 통계처리

본 실험의 모든 결과는 SPSS WIN 12.0 program을 이용하여 분산분석(analysis of variance)을 실시하고, Duncan의 다중검증법(Duncan's multiple range test)을 이용하여 처리간의 유의성을 검정하였다.

Ⅲ. 결론 및 고찰

전통적인 추출 방식과 표준화된 고압 가열 추출 방식을 이용하여 제조한 브라운 스톡의 무기질 및 유리아미노산에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 무기질 정량

추출 방식에 따른 브라운 스톡의 무기질 함량 측정 결과는 <Table 5, 6>에 나타난 바와 같다. 전통적인 추출 방식에 의한 브라운 스톡은 전체적으로 추출 횟수가 증가함에 따라 무기질의 종류와 관계없이 그 함량이 증가되었으며, 각 조건별로 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.01$, $p < 0.001$). 고압 가열 방식으로 추출한 브라운 스톡은 대체적으로 가열 온도 및 가열 시간의 증가에 따라 무기질 함량이 증가하는 경향을 보였으며, 전반적으로 전통적인 추출 방식에 의한 브라운 스톡의 무기질 함량보다는 낮게 나타났다. 이러한 결과는 전통적인 방법에 의한 브라운 스톡의 추출 조건에서 반복하여 첨가시킨 재료의 함량에 의한 것으로 보여진다. 그 중 Na과 같이 체액의 산 염기 평형과 삼투압을 조절하고, 신경의 자극 전달과 근육의 수축에 관여(서정숙 등 2003)하는 칼륨(K)의 함량이 두 가지 추출 방법 모두 가장 높은 함량 수준을 보였으며, 다음으로 Na, P의 순으로 높은 함량 수준을 나타내었다. 또한, Na, Ca, Fe, K, Mg, P는 각 조건별로 유의한 차이($p < 0.05$,

〈Table 5〉 Mineral contents of brown stocks extracted by traditional method (mg/L)

Sample	Ca	Fe	K	Mg	Na	P
T1	8.99±0.55 ^{bc1)}	0.15±0.01 ^d	42.93± 2.76 ^c	5.58±0.27 ^d	61.96± 3.36 ^c	32.77± 1.74 ^d
T2	6.95±3.03 ^c	0.14±0.01 ^d	103.61± 5.04 ^{bc}	6.46±0.41 ^d	73.80±11.45 ^c	37.46± 1.78 ^{bcd}
T3	7.27±2.57 ^{bc}	0.30±0.02 ^b	63.16± 3.53 ^c	6.31±0.35 ^d	67.14± 3.75 ^c	35.55± 1.99 ^{bcd}
T4	10.11±2.09 ^{bc}	0.30±0.00 ^b	100.71± 9.97 ^{bc}	10.28±0.06 ^c	88.58±10.31 ^{bc}	48.51± 1.82 ^{bc}
T5	11.00±2.93 ^{bc}	0.25±0.02 ^c	96.42±12.47 ^{bc}	12.51±0.67 ^b	84.72±30.48 ^{bc}	45.79±13.87 ^{bcd}
T6	11.49±1.43 ^b	0.29±0.02 ^d	164.18±15.69 ^b	12.68±0.70 ^b	105.02±24.46 ^b	51.29±15.24 ^b
T7	18.17±1.73 ^a	0.53±0.03 ^a	291.93±27.50 ^a	16.30±1.03 ^a	138.46± 9.55 ^a	76.57± 3.66 ^a
<i>F</i> -value	8.787 ^{***2)}	155.578 ^{***}	11.479 ^{***}	146.764 ^{***}	7.739 ^{**}	10.239 ^{***}

1) The value is mean±SD.

2) In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(^{**} $p<.01$, ^{***} $p<.001$).

〈Table 6〉 Mineral contents of brown stocks extracted by high-pressure method (mg/L)

Sample	Ca	Fe	K	Mg	Na	P
H1	2.49±0.13 ^{d1)}	0.08±0.01 ^f	42.07±2.70 ^d	2.61±0.22 ^b	39.28±2.33	17.59±0.97
H2	5.69±0.27 ^{bc}	0.07±0.01 ^{fg}	14.75±2.40 ^g	2.81±0.13 ^b	45.11±4.67	20.99±1.00
H3	6.30±0.65 ^{ab}	0.08±0.01 ^f	13.37±3.04 ^g	2.77±0.21 ^b	49.80±5.59	21.40±1.41
H21	5.61±0.35 ^{bc}	0.26±0.02 ^c	22.88±1.77 ^f	2.86±0.34 ^b	47.31±9.02	19.25±1.94
H22	5.72±0.52 ^{bc}	0.05±0.01 ^g	21.84±1.43 ^f	2.74±0.20 ^b	46.41±7.23	18.16±0.87
H23	5.42±0.36 ^c	0.12±0.01 ^e	55.46±6.86 ^c	3.05±1.13 ^b	46.84±2.85	17.66±0.85
H41	5.77±0.30 ^{bc}	0.23±0.02 ^d	83.41±4.05 ^a	4.10±0.21 ^a	46.42±4.15	22.75±3.06
H42	5.86±0.30 ^{bc}	0.40±0.02 ^b	76.77±3.66 ^b	3.45±0.17 ^{ab}	49.98±2.95	18.25±4.62
H43	6.74±0.39 ^a	0.55±0.03 ^a	57.29±3.42 ^c	3.25±0.37 ^b	42.69±4.46	15.58±6.22
<i>F</i> -value	28.575 ^{***2)}	434.710 ^{***}	164.718 ^{***}	3.387 [*]	1.234	1.740

1) The value is mean±SD.

2) In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(^{*} $p<.05$, ^{***} $p<.001$).

$p<.001$)를 나타내었다.

2. 유리아미노산 함량 측정

추출 방식에 따른 브라운 스톡의 유리아미노산 함량을 측정한 결과, 총 34종의 유리아미노산이 검출되었다. 본 연구에서 분석된 총 유리아미노산의 종류는 김현덕(2003)의 연구에서 유리아미노산을 분류한 것을 참고하여 총 유리아미노산을 필수아미노산 9종, 맛난 맛 성분의 아미노산 10종, 그리고 나머지 모든 아미노산 15종을 그 밖

의 아미노산으로 분류하였다.

전통적인 방식으로 추출한 브라운 스톡의 총 유리아미노산 함량은 추출 횟수가 많아질수록 증가하였지만, T1~T6까지는 함량의 증가가 두드러지게 나타난 반면에 T6~T7까지는 함량 증가가 크게 나타나지 않았다. 고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스톡의 총 유리아미노산 함량은 가열 온도의 증가와 추출 시간 증가에 따라 함량이 증가하였으며, 특히 140℃의 온도 조건에서 추출 시간이 길어질수록 증가치는 큰 폭

으로 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

1) 필수아미노산 함량

〈Table 7, 8〉은 추출 방식에 따른 브라운 스탁의 필수아미노산 함량을 나타낸 것이다. 분석 시료의 유리아미노산 중 필수아미노산은 threonine, valine, methionine, isoleucine, lysine, leucine, phenylalanine이 검출되었으며, 준 필수아미노산 또

는 성장기 아동과 회복기의 환자에게는 꼭 필요한 필수아미노산에 속하는 arginine, histidine도 검출되었다.

전통적인 방식으로 추출한 브라운 스탁에 대한 필수아미노산 총 함량은 추출 횟수를 반복할수록 총 유리아미노산 함량의 증가와 같이 필수아미노산 총 함량도 증가하였으며, 가장 높은 함량 수준을 보인 T7은 필수아미노산 중 arginine>

〈Table 7〉 Contents of essential free amino acids in traditionally extracted brown stocks (μL/L)

Essential free amino acids	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	F-value
Threonine	111.91± 7.40 ^{e1)}	137.56±10.92 ^{bc}	156.02±28.09 ^{bc}	170.43± 33.51 ^{abc}	206.74± 35.69 ^{ab}	237.57± 55.43 ^a	238.46± 67.98 ^a	4.383 ^{*2)}
Valine	143.00±13.14 ^c	195.67±39.95 ^{bc}	206.78±47.51 ^{bc}	218.33± 52.20 ^{abc}	257.09± 51.69 ^{abc}	303.89± 77.95 ^{ab}	327.42±101.04 ^a	3.274 [*]
Methionine	71.93± 8.83	93.84±11.73	90.17±21.63	95.50± 26.18	104.05± 33.14	116.79± 33.43	144.99± 48.41	1.724
Isoleucine	104.23±13.84 ^c	133.36±27.71 ^c	149.72±32.10 ^c	166.47± 40.13 ^{bc}	194.81± 40.85 ^{abc}	243.69± 63.79 ^{ab}	258.77± 82.03 ^a	4.147 [*]
Leucine	140.22± 8.03 ^c	153.64±85.00 ^c	191.66±41.74 ^{ab}	194.77± 45.69 ^{ab}	225.78± 45.22 ^{ab}	247.00± 60.30 ^{ab}	269.47± 82.52 ^a	4.594 ^{**}
Phenylalanine	117.06±10.97 ^c	166.07±37.57 ^{bc}	191.80±49.45 ^{abc}	220.69± 66.87 ^{abc}	272.21± 78.85 ^{ab}	313.21±106.78 ^{ab}	327.52±126.50 ^a	3.022 [*]
Lysine	158.35±17.88	215.60±38.54	196.38±34.65	208.24± 43.55	252.66± 47.74	267.97± 62.58	293.32± 86.78	2.359
Histidine	69.76±11.96 ^c	86.63±13.81 ^{bc}	91.60±17.48 ^{abc}	95.78± 19.46 ^{abc}	118.98± 22.07 ^{ab}	127.35± 29.83 ^{ab}	133.71± 38.92 ^a	2.995 [*]
Arginine	374.92±27.91 ^c	470.26±72.92 ^{bc}	451.85±91.73 ^{bc}	465.10±101.35 ^{bc}	578.45±114.11 ^{abc}	652.25±163.60 ^{ab}	777.70±238.79 ^a	3.300 [*]
Total	1,291.38	1,552.61	1,725.98	1,835.30	2,210.77	2,509.72	2,771.35	

¹⁾ The value is mean±SD.

²⁾ In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(**p*<.05, ***p*<.01).

〈Table 8〉 Contents of essential free amino acids of brown stocks extracted by high-pressure method (μL/L)

Essential free amino acids	H1	H2	H3	H21	H22	H23	H41	H42	H43	F-value
Threonine	69.69±11.06 ¹⁾	86.70±21.43 ^{bc}	92.28±16.57 ^{bc}	62.85±10.60 ^f	67.34±15.67 ^c	67.32± 8.71 ^c	72.79±19.81	103.74± 24.29 ^{ab}	121.94± 3.26 ^a	4.767 ^{**2)}
Valine	105.99±26.20 ^f	127.29±38.05 ^{bc}	141.17±32.53 ^{bc}	102.08±24.76 ^c	125.52±33.34 ^{bc}	145.80±31.60 ^{bc}	145.90±44.42 ^{bc}	261.89±101.14 ^a	202.71±31.43 ^{ab}	3.665 [*]
Methionine	57.48±15.65 ^a	69.12±21.39 ^g	77.80±19.54 ^g	53.77±14.92 ^a	62.09±25.53 ^a	52.34±12.21 ^a	49.97±14.97 ^a	34.62± 12.80 ^g	75.17±12.34 ^a	1.881
Isoleucine	74.79±16.17 ^a	84.80±22.28 ^g	92.09±21.14 ^g	66.42±16.75 ^a	71.81±19.80 ^g	67.88±15.09 ^g	74.18±22.36 ^g	86.94± 23.25 ^g	92.75±16.67 ^a	0.820
Leucine	99.80±18.48 ^{cd}	124.64±32.10 ^{cd}	138.09±28.10 ^{cd}	82.93±19.70 ^d	91.24±23.01 ^{cd}	96.72±17.85 ^{cd}	95.16±27.32 ^d	179.26± 44.85 ^{ab}	225.70±32.96 ^a	8.614 ^{***}
Phenylalanine	75.07±12.99 ^g	91.84±24.09 ^g	108.69±30.20 ^g	93.90±28.43 ^d	120.98±52.85 ^a	146.75±75.08 ^g	168.41±99.57 ^a	220.82±119.97 ^a	190.70±67.35 ^a	1.678
Lysine	99.05±17.91 ^{bc}	127.14±32.25 ^{ab}	138.64±26.33 ^a	78.34±13.91 ^c	77.96±16.26 ^c	70.35±11.79 ^f	66.24±18.84 ^f	90.90± 22.57 ^{bc}	102.91±12.45 ^{abc}	4.628 ^{**}
Histidine	40.13± 6.10 ^{bc}	51.09±12.65 ^{bc}	49.93± 8.29 ^{bc}	33.73± 5.20 ^{bc}	33.89± 6.46 ^{bc}	32.19± 4.07 ^c	34.77± 9.11 ^{bc}	69.02± 19.11 ^a	80.75± 2.88 ^a	10.085 ^{***}
Arginine	249.28±40.68 ^{ab}	275.08±53.54 ^a	286.66±56.24 ^a	206.21±37.47 ^{bc}	178.51±35.03 ^{cd}	128.13±19.88 ^{bc}	81.02±22.58 ^c	101.33± 24.81 ^a	114.93±13.28 ^a	13.714 ^{***}
Total	871.28	1,037.70	1,125.37	780.23	829.34	807.48	788.44	1,148.52	1,207.56	

¹⁾ The value is mean±SD.

²⁾ In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(**p*<.05, ***p*<.01, ****p*<.001).

phenylalanine>valine>lysine 순으로 높은 함량 수준을 나타내었다. 고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스톱에 대한 필수아미노산 함량 역시, 추출 시간이 증가할수록 총 유리아미노산의 함량도 증가와 같이 필수아미노산 총 함량도 증가하였다. 또한, 각 온도별 15시간 추출한 브라운 스톱의 필수아미노산 총 함량은 H43>H3>H23 순으로 나타나, 필수아미노산의 함량은 온도 수준에 따른 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 이 중 arginine은 120℃에서 추출한 경우 추출 시간이 경과함에 따라 함량이 감소하는 것을 알 수 있었으나, 100℃, 140℃ 추출 조건에서는 추출 시간이 경과함에 따라 함량이 증가하였다.

고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스톱 중 필수아미노산의 함량이 가장 높은 H43은 전통적인 방식으로 추출한 브라운 스톱의 T1과 비슷한 함량 수준을 나타내었다.

2) 맛난 맛 성분 아미노산 함량

〈Table 9, 10〉은 추출 방식을 달리하여 추출한 브라운 스톱의 맛난 맛 성분의 아미노산 함량을 나타낸 것이다. 전통적인 방식으로 추출한 브라운 스톱에 대한 맛난 맛 성분의 아미노산 총

함량은 추출 횟수를 반복할수록 총 유리아미노산 함량의 증가와 같이 함량이 증가하였다. 가장 많은 함량을 나타낸 T7의 경우, 맛난 맛 성분의 아미노산 중 carnosine, glutamic acid, anserine, aspartic acid, taurine 순으로 높은 수준을 나타냈다. 전통적인 방식으로 추출한 브라운 스톱의 필수아미노산 함량의 증가와 같이, 추출 횟수가 반복될수록 각 아미노산의 함량은 점진적으로 증가하였다.

고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스톱에 대한 맛난 맛 성분의 아미노산 함량은 100℃ 추출 조건인 H1(2,055.75 μL/L), H2(2,259.68 μL/L), H3(2,600.21 μL/L), 120℃ 추출 조건인 H21(1,934.55 μL/L), H22(1,867.73 μL/L), H23(2,146.97 μL/L), 140℃ 추출 조건인 H41(1,923.01 μL/L), H42(3,478.62 μL/L), H43(4,822.06 μL/L)로 추출 시간이 증가할수록 맛난 맛 성분의 아미노산 총 함량도 증가하였으며, 특히 140℃ 추출 온도에서 추출 시간의 경과에 따라 함량의 변화가 급격하게 증가하였다.

대부분, 추출 시간이 경과함에 따라 맛난 맛 성분의 아미노산 함량이 증가하였지만, 정미성분과 공존할 시에 맛의 상승작용을 나타내는 glutamic acid의 함량은 100℃, 120℃, 140℃의 추출 온도

〈Table 9〉 Contents of flavor enhancing free amino acids in traditionally extracted brown stocks (μL/L)

Flavor enhancer free amino acids	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	F-value
Taurine	456.94± 58.56 ^{dl)}	648.99± 90.33 ^{bsl)}	738.06±127.08 ^{bc)}	761.86±108.62 ^{bc)}	1,005.31±171.26 ^{ab)}	1,213.77±293.16 ^{a)}	1,302.95±386.51 ^{a)}	6.608 ^{**2)}
Aspartic acid	427.19±101.54 ^{d)}	444.28± 78.59 ^{d)}	662.89±126.33 ^{cd)}	853.44±167.35 ^{bc)}	1,111.96±188.49 ^{ab)}	1,298.58±298.08 ^{a)}	1326.12±377.85 ^{a)}	9.301 ^{***)}
Serine	163.59± 26.38 ^{e)}	217.82± 33.33 ^{bc)}	250.82± 46.12 ^{abc)}	264.43± 52.45 ^{abc)}	315.54± 55.56 ^{ab)}	357.79± 81.81 ^{a)}	367.63±106.05 ^{a)}	4.223 [*]
Glutamic acid	819.85±168.95 ^{d)}	896.57±144.91 ^{d)}	1,402.88±268.68 ^{d)}	1,704.82±347.85 ^{c)}	2,291.64±419.35 ^{b)}	2,570.54±590.26 ^{a)}	2,613.93±755.29 ^{a)}	8.973 ^{***)}
α-Aminoadipic acid	2.30± 3.99 ^{e)}	9.43± 2.27 ^{bc)}	7.88± 0.34 ^{bc)}	11.51± 3.25 ^{b)}	13.98± 0.66 ^{ab)}	20.75± 7.09 ^{a)}	21.48± 7.44 ^{a)}	7.278 ^{**)}
Glycine	139.03± 25.25 ^{f)}	217.04± 37.63 ^{bc)}	243.34± 53.13 ^{abc)}	239.24± 51.28 ^{abc)}	294.18± 56.41 ^{ab)}	325.36± 76.83 ^{ab)}	348.13±102.04 ^{a)}	3.936 [*]
Alanine	338.87± 54.87 ^{f)}	469.74± 87.57 ^{f)}	593.07±124.16 ^{e)}	640.72±136.08 ^{bc)}	806.67±152.81 ^{ab)}	968.86±227.44 ^{a)}	969.48±281.41 ^{a)}	6.210 ^{**)}
β-Alanine	144.05± 94.37	110.22± 75.85	129.92± 91.38	164.85±120.26	198.50±141.84	205.59±143.75	274.89±208.90	0.539
Anserine	636.65± 78.34 ^{f)}	974.69±140.20 ^{bc)}	971.43±147.65 ^{bc)}	1,017.88±171.81 ^{bc)}	1,286.97±188.91 ^{ab)}	1,387.62±275.72 ^{ab)}	1,524.83±401.65 ^{a)}	5.502 ^{**)}
Carnosine	1,266.79±186.03 ^{f)}	1,625.33±244.01 ^{c)}	1,657.36±291.45 ^{c)}	1,625.64±294.83 ^{c)}	2,051.16±341.96 ^{ab)}	2,588.59±552.01 ^{a)}	2,624.39±694.53 ^{a)}	4.874 ^{**)}
Total	4,395.26	5,614.11	6,657.64	7,284.37	9,375.91	1,0937.44	1,1373.82	

¹⁾ The value is mean±SD.

²⁾ In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001).

〈Table 10〉 Contents of flavor enhancing free amino acids of brown stocks extracted by high-pressure method ($\mu\text{L/L}$)

Flavor enhancer free amino acids	H1	H2	H3	H21	H22	H23	H41	H42	H43	F-value
Taurine	300.97± 36.66 ¹⁾	395.73± 82.64 ²⁾	416.09± 76.31 ³⁾	75.63±101.67 ^d	289.76± 65.12 ^c	410.65±18.92 ^{bc}	489.65±170.38 ^{abc}	666.54±157.38 ^b	595.56±140.16 ^{ab}	8.068 ^{***2)}
Aspartic acid	158.45± 21.68 ^d	224.34± 72.72 ^d	197.12± 34.82 ^d	269.79± 49.22 ^d	311.99± 67.44 ^d	405.49±46.92 ^d	712.72±200.51 ^c	1,760.65±407.72 ^b	2,073.42±187.88 ^a	54.998 ^{***}
Serine	114.71± 18.23 ^{cd}	137.72± 29.85 ^d	154.15± 27.69 ^d	90.38± 14.43 ^d	104.96± 23.59 ^{cd}	118.37±15.98 ^{cd}	127.24± 34.38 ^{cd}	232.55± 52.63 ^b	295.27± 21.47 ^b	16.531 ^{***}
Glutamic acid	380.17± 65.91 ^d	422.55± 99.39 ^d	413.69± 74.37 ^d	410.40± 71.38 ^d	337.44± 74.61 ^d	199.88±31.60 ^b	172.28± 47.57 ^{bc}	88.98± 21.59 ^{bc}	82.63± 7.4 ^b	15.986 ^{***}
α -Aminoadipic acid	1.02± 1.77 ^d	1.41± 2.44 ^d	1.19± 2.06 ^d	1.24± 2.15 ^d	10.14± 1.82 ^d	21.08±5.84 ^d	24.46± 7.62 ^d	23.29± 6.74 ^d	10.26± 0.65 ^d	17.267 ^{***}
Glycine	96.87± 17.76 ^d	127.20± 31.26 ^{cd}	157.11± 29.09 ^{cd}	116.33± 22.40 ^{cd}	163.95± 36.94 ^{cd}	231.23±39.63 ^c	225.58± 63.19 ^c	599.58±139.73 ^b	817.38±100.83 ^a	43.709 ^{***}
Alanine	288.09± 59.82 ^b	336.83± 89.10 ^b	352.22± 65.83 ^b	274.42± 57.35 ^b	301.70± 69.48 ^b	327.01±58.52 ^b	341.95± 98.68 ^b	601.83±145.01 ^a	703.76± 88.33 ^a	9.484 ^{***}
β -Alanine	47.67± 31.7 ^{ab}	57.83± 40.47 ^{ab}	112.59± 86.13 ^{ab}	104.01± 81.30 ^{ab}	150.28±120.79 ^a	112.84± 1.36 ^{ab}	11.32± 2.56 ^b	17.29± 1.10 ^b	84.07± 58.28 ^{ab}	1.911
Anserine	427.23± 57.91 ^b	548.84±112.31 ^a	583.39± 48.98 ^a	301.85± 32.33 ^{bc}	270.64± 33.66 ^c	334.69±75.87 ^{bc}	329.72± 92.79 ^{bc}	330.88± 71.99 ^{bc}	257.32± 7.08 ^c	9.423 ^{***}
Carnosine	750.75±133.83 ^{ab}	912.41±228.61 ^a	901.60±155.48 ^a	688.36±119.96 ^{abc}	647.25±130.42 ^{bc}	528.20±88.56 ^{bcd}	472.85±135.17 ^{cd}	433.51±103.76 ^{cd}	326.43± 36.67 ^d	6.949 ^{***}
Total	2,565.92	3,164.86	3,289.14	2,332.41	2,588.10	2,589.45	2,907.77	4,755.09	5,246.10	

¹⁾ The value is mean±SD.

²⁾ In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(* p <.05, ** p <.01, *** p <.001).

조건에서 대체적으로 추출 시간이 증가함에 따라 함량이 감소하는 것을 알 수 있었다. 이는 최수근(2001)과 임희수 등(1985)의 연구와 동일한 결과를 보인 것이다.

3) 그 밖의 아미노산 함량

추출 방식을 달리한 브라운 스탁의 유리아미노산 중 필수아미노산과 맛 성분인 아미노산을 제외한 그 밖의 아미노산 함량을 분석한 결과는 〈Table 11, 12〉와 같다.

전통적인 방식으로 추출한 브라운 스탁에 대한 그 밖의 아미노산 총 함량은 추출 횟수를 반복할수록 총 유리아미노산의 함량의 증가와 같이 그 밖의 아미노산의 함량도 증가하였으며, 특히 아미노산에 속하며 젤라틴과 관계가 있는 hydroxyproline, proline(김동훈 1988)의 함량도 추출 횟수가 증가할수록 높게 나타났다. 가장 많은 함량을 나타낸 T7의 경우 그 밖의 아미노산 중 γ -Amino-isobutyric acid, phosphoserine, tyrosine, cystathionine, proline 순으로 높게 나타났다.

고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스탁에 대한 그 밖의 아미노산 총 함량은 H1

(293.56 $\mu\text{L/L}$), H2(316.26 $\mu\text{L/L}$), H3(367.93 $\mu\text{L/L}$), H21(383.46 $\mu\text{L/L}$), H22(476.51 $\mu\text{L/L}$), H23(567.34 $\mu\text{L/L}$), H41(686.12 $\mu\text{L/L}$), H42(1,230.75 $\mu\text{L/L}$), H43(1,181.94 $\mu\text{L/L}$)로 추출 시간이 증가할수록 함량이 증가하였으며, sarcosine은 100 $^{\circ}\text{C}$ 조건에서는 검출되지 않았으나, 120 $^{\circ}\text{C}$ 와 140 $^{\circ}\text{C}$ 조건에서는 검출되었으며, citrulline은 100 $^{\circ}\text{C}$ 조건에서는 검출되었으나, 120 $^{\circ}\text{C}$ 와 140 $^{\circ}\text{C}$ 조건에서는 검출되지 않았다.

전통적인 방식으로 추출한 브라운 스탁과 고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스탁과 비교하면 그 밖의 아미노산 총량에 대해서 T5와 H43이 비슷한 함량 수준을 보였다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 브라운 스탁의 대량화 된 상품화를 위하여, 전통적인 추출 방법을 탈피한 고압 가열 추출기를 이용한 방법으로 데미글라스소스의 기초가 되는 브라운 스탁을 추출하여 전통적인 방법으로 추출한 브라운 스탁과의 무기질 및 유리아미노산을 분석하여 비교한 연구의 결과를

<Table 11> Contents of amino acids and derivatives traditionally extracted brown stocks ($\mu\text{L/L}$)

Amino acids and derivatives	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	F-value
Phosphoserine	57.32±10.17 ¹⁾	90.95±15.56 ^c	105.13±19.11 ^{bc}	128.31±26.09 ^{bc}	170.15± 30.91 ^{ab}	221.20± 65.16 ^c	235.30± 59.13 ^a	9.389 ^{***2)}
Phosphoethanol-amine	17.34± 3.14 ^{bc}	10.90± 1.56 ^d	11.08± 2.27 ^{cd}	11.35± 2.94 ^{cd}	18.90± 3.32 ^{bc}	56.08± 15.56 ^d	29.04± 9.20 ^b	18.347 ^{***}
Hydroxyproline	-	2.85± 0.06 ^d	3.61± 0.08 ^c	3.70± 0.08 ^c	4.11± 0.09 ^b	4.45± 0.10 ^a	4.44± 0.10 ^a	1080.782 ^{***}
Sarcosine	-	3.74± 0.09 ^f	6.64± 0.15 ^e	7.11± 0.16 ^d	17.22± 0.39 ^a	16.58± 0.38 ^b	15.82± 0.36 ^c	2078.068 ^{***}
Proline	34.22± 6.04 ^e	43.40± 7.57 ^{bc}	46.46±10.81 ^{bc}	48.59±10.19 ^{bc}	56.85± 11.29 ^{ab}	61.16± 14.69 ^{ab}	73.39± 17.33 ^a	3.642 [*]
Citrulline	55.54±38.62 ^a	29.45±16.59 ^{ab}	8.26± 1.75 ^b	6.64± 1.47 ^b	7.46± 0.97 ^b	7.96± 1.75 ^b	8.99± 2.58 ^b	4.039 [*]
α -Aminoisobutyric acid	-	-	-	-	-	-	-	-
Cystine	2.61± 0.04 ^f	-	3.25± 0.06 ^c	3.66± 0.06 ^d	5.98± 0.10 ^a	5.80± 0.10 ^b	5.55± 0.10 ^c	2542.966 ^{***}
Cystathionine	44.87±17.68 ^a	51.30±17.57 ^a	48.68±16.86 ^a	51.09±19.56 ^a	52.28± 17.99 ^a	54.86± 20.50 ^a	81.87± 33.43 ^a	1.001
Tyrosine	84.84±18.06 ^b	111.06±21.46 ^{ab}	114.13±27.56 ^{ab}	110.39±25.87 ^{ab}	129.78± 26.44 ^{ab}	139.57± 33.99 ^a	155.14± 48.33 ^{ab}	1.722
γ -Aminoisobutyric acid	214.12±37.83 ^d	245.93±44.57 ^{cd}	358.33±73.68 ^{cd}	452.75±94.75 ^{bc}	581.26±113.62 ^{ab}	660.01±159.62 ^{ab}	709.26±212.49 ^a	8.063 ^{***}
DL-5-hydroxylysine	10.35± 4.34 ^b	25.01±10.13 ^b	25.83±10.28 ^b	30.17±11.32 ^{ab}	32.68± 14.97 ^{ab}	29.42± 13.57 ^{ab}	53.32± 24.83 ^a	2.480
Ornithine	27.59± 6.32 ^e	40.83± 9.84 ^{bc}	42.41± 9.72 ^{bc}	47.98±11.73 ^{abc}	58.77± 12.78 ^{ab}	57.10± 15.23 ^{ab}	67.55± 20.72 ^a	3.152 [*]
1-Methylhistidine	-	-	-	-	-	-	-	-
3-Methylhistidine	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	548.80	645.60	774.10	902.08	1136.23	1,314.19	1,439.67	

¹⁾ The value is mean±SD.

²⁾ In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$).

요약하면 다음과 같다.

무기질 분석을 통한 함량을 비교한 결과, 고압 가열 추출 방식으로 추출한 브라운 스톡은 대체적으로 가열 온도 및 가열 시간의 증가에 따라 무기질 함량이 증가하는 경향을 보였지만, 140°C 추출 조건에서 K, Mg, Na, P은 추출 시간이 증가함에 따라 함량 수준이 낮아졌다. 또한, 전통적으로 전통적인 추출 방식에 의한 브라운 스톡의 무기질 함량보다는 낮게 나타났다. 이러한 결과는 전통적인 방법에 의한 브라운 스톡의 추출 조건에서 반복하여 첨가시킨 재료의 함량에 의한 것으로 보여진다.

추출 방식에 따른 브라운 스톡의 유리아미노산 함량을 측정 한 결과, 총 34종의 유리아미노산이 검출되었으며, 분석된 총 유리아미노산을 필수아미노산 9종, 맛난 맛 성분의 아미노산 10종, 그리고 나머지 모든 아미노산 15종을 그 밖의 아미노산으로 분류하였다. 총 유리아미노산 함량은

전통적인 방식으로 추출한 브라운 스톡은 추출 횟수가 증가할수록 함량 수준도 증가하였으며, 고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스톡의 총 유리아미노산 함량은 가열 온도의 증가와 추출 시간 증가에 따라 함량도 함께 증가하였다. 특히 140°C의 온도 조건에서 추출 시간이 길어질수록 증가치는 큰 폭으로 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 필수아미노산 함량은 전통적인 방식으로 추출한 브라운 스톡의 경우, 추출 횟수를 반복할수록 총 유리아미노산 함량의 증가와 같이 필수아미노산 총 함량도 증가하였으며, 특히 arginine>phenylalanine>valine>lysine 순으로 높은 함량 수준을 나타내었다. 고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스톡에 대한 필수아미노산 함량 역시, 추출 시간이 증가할수록 총 유리아미노산의 함량도 증가와 같이 필수아미노산 총 함량도 증가하였고, 각 온도 수준에 따른 차이도 보이는 것을 알 수 있었다. 맛난 맛 성분 아미노

<Table 12> Contents of amino acids and derivatives of brown stocks extracted by high-pressure method ($\mu\text{L/L}$)

Amino acids and derivatives	H1	H2	H3	H21	H22	H23	H41	H42	H43	F-value
Phosphoserine	27.70± 5.11 ^d	39.21±11.14 ^d	53.12±11.76 ^d	58.85±10.49 ^d	109.27±21.69 ^{cd}	200.53±30.42 ^{bc}	256.60±75.27 ^b	594.92±149.36 ^a	559.11±54.40 ^a	40.455 ^{***2)}
Phosphoethanolamine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hydroxyproline	-	-	0.71± 1.23 ^{ef}	0.74±1.29 ^{ef}	5.58± 1.57 ^{de}	10.74± 2.56 ^c	9.30± 0.25 ^{cd}	24.15± 5.50 ^b	31.39± 3.99 ^b	51.137 ^{***}
Sarcosine	-	-	-	1.63±2.82 ^e	19.12± 0.46 ^{de}	41.16± 7.26 ^{cd}	52.81±12.02 ^{bc}	121.07± 31.48 ^a	69.32±17.78 ^b	31.173 ^{***}
Proline	22.87± 5.39 ^b	25.06± 5.76 ^b	26.17± 4.65 ^b	19.43±3.75 ^b	23.50± 6.07 ^b	25.43± 3.73 ^b	20.66± 5.34 ^b	39.73± 9.56 ^b	48.57± 6.00 ^b	8.348 ^{***}
Citrulline	6.39± 5.37 ^b	22.54±15.33 ^b	1.20± 2.08 ^b	-	-	-	-	-	-	5.651 ^{**}
α -Aminoisobutyric acid	-	-	-	-	-	-	-	7.73± 6.70 ^b	10.46± 1.26 ^b	9.624 ^{***}
Cystine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cystathionine	39.41±14.92 ^b	41.47±16.58 ^b	48.31±18.71 ^b	53.73±20.14 ^b	59.52±22.14 ^b	61.63±19.46 ^b	59.50±22.08 ^b	105.92± 32.75 ^b	132.25±29.82 ^b	5.797 ^{**}
Tyrosine	57.86±10.21 ^{bc}	39.65± 8.34 ^c	76.22±16.38 ^a	46.29±12.03 ^{bc}	43.78±11.20 ^{bc}	38.34± 6.96 ^c	40.24±11.16 ^{bc}	62.51± 15.68 ^b	78.28±11.33 ^b	5.290 ^{**}
γ -Aminoisobutyric acid	100.48±18.65 ^b	110.34±29.99 ^b	111.15±21.71 ^b	151.29±29.11 ^a	143.60±32.19 ^a	109.82±15.51 ^{ab}	148.36±39.62 ^a	112.94± 27.45 ^b	79.75± 9.69 ^b	2.507
DL-5-hydroxylysine	21.85±10.82 ^{bc}	10.59± 4.65 ^c	27.60±11.70 ^{bc}	27.66±11.63 ^{bc}	35.11±15.27 ^{bc}	49.26±19.56 ^{ab}	52.38±24.65 ^{ab}	77.84± 9.21 ^a	80.50±21.05 ^a	5.503 ^{**}
Ornithine	17.01± 2.29 ^d	27.40± 9.57 ^{bc}	23.45± 2.37 ^{cd}	23.85±5.30 ^{cd}	33.51± 7.93 ^{bc}	26.35± 4.52 ^{cd}	27.72± 8.00 ^{bc}	39.50± 9.91 ^{ab}	46.71± 7.02 ^b	5.188 ^{**}
1-Methylhistidine	-	-	-	-	-	-	-	4.79± 4.15 ^b	7.82± 1.08 ^b	12.206 ^{***}
3-Methylhistidine	-	-	-	-	3.51± 6.08 ^c	4.08± 7.08 ^c	18.55± 5.33 ^b	39.64± 14.22 ^b	37.79± 3.54 ^b	22.292 ^{***}
Total	293.56	316.26	367.93	383.46	476.51	567.34	686.12	1,230.75	1,181.94	

¹⁾ The value is mean±SD.

²⁾ In a column, means followed by the same superscript are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test(* p <0.05, ** p <0.01, *** p <0.001).

산 함량은 전통적인 방식으로 추출한 브라운 스탁의 경우 추출 횟수를 반복할수록 총 유리아미노산 함량의 증가와 같이 함량이 증가하였다. 고압 가열 추출기를 이용하여 추출한 브라운 스탁도 추출 온도 및 추출 시간이 증가할수록 대부분의 맛난 맛 성분의 아미노산 함량이 증가하였지만, 정미 성분과 공존할 시에 맛의 상승작용을 나타내는 glutamic acid의 함량은 100℃, 120℃, 140℃의 추출 온도 조건에서 대체적으로 추출 시간이 증가함에 따라 함량이 감소하는 것을 알 수 있었다. 그 밖의 아미노산 함량도 두 가지 추출 방식 모두 전반적으로 추출 횟수의 증가와 온도 및 추출 시간 증가에 따라 함량의 증가를 나타내었다. 또한, 전통적인 방식으로 5회 반복 추출한 T5와 고압 가열 추출기를 이용하여 140℃에서 15시간 추출한 H43이 비슷한 함량 수준을 보였다.

이상의 연구 결과를 브라운 스탁 제품의 대량 생산을 위한 개발에 보다 실제적인 자료로 활용하여, 조리사들의 전통적인 조리 기술을 대량 생산화, 표준화 한 우수한 맛의 품질을 유지하고 보존성을 향상시킬 수 있는 제품 개발에 이용될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 강성일 (2006) : 전통적방식과 고압추출방식에 의하여 제조된 Fond de Boeuf Brun(갈색소스)의 특성의 비교 연구. 강릉대학교 대학원 박사학위논문, 강원도.
2. 권혁련 · 안명수 (1991) : Fond de boeuf brun (brown soup stock)의 조리과학적 성질. 한국식품조리과학회지 7(3):29-36.

3. 김동훈 (1988) : 식품화학. 탐구당, 651, 서울.
4. 김명선 (2006) : 가열시간이 소 사골과 갈비뼈의 영양성분 용출에 미치는 영향. *한국식생활문화학회지* 21(1):161-165.
5. 김업식·최일숙·구성자 (2001) : 냉면 육수 조리법의 표준화 연구. *한국식품조리과학회지* 17(6):589-597.
6. 김용식·송청락 (2001) : 돼지뼈를 이용한 갈색육수 소스의 이화학적 및 관능적 특성. *한국조리학회지* 7(1):119-133.
7. 김현덕 (2003) : Sauce에 관한 평가분석 및 오미자 첨가량에 따른 Demi-glace의 품질 특성. 영남대학교 대학원 박사학위논문, 경북.
8. 나영선 (1995) : 호텔서양조리실무개론. 백산출판사, 218-223, 서울.
9. 나정기 (1998) : 중식 산업의 발전방안에 관한 연구. *호텔경영학연구* 7(2):79-95.
10. 박희옥·이혜정 (1995) : 가열시간에 따른 닭뼈 용출액 중의 유리아미노산과 무기질에 관한 연구. *한국조리과학회지* 11(3):244-248.
11. 서정숙·서광희·이승교·정현숙 (2003) : 기초영양학. 지구문화사, 152-154, 서울.
12. 오석태 (2000) : 호텔 조리 기능의 아웃소싱 전략. *한국조리학회지* 6(1):275-289.
13. 이승언·南出隆久·大谷貴美子·최석현·한재숙 (2002) : 유용기산 첨가가 닭뼈(대퇴골) 스톡(stock)에 용출되는 무기질량에 미치는 영향. *동아시아식생활학회지* 12(5):379-387.
14. 임희수·안명수·윤서석 (1985) : 설농탕 주재료의 가열시간별 성분 변화에 관한 연구. *한국조리과학회지* 1(1):8-17.
15. 조경자 (1984) : 쇠꼬리 공탕의 아미노산 조성
- 성과 칼슘, 철 및 인의 함량에 관한 연구. *대한가정학회지* 22(1):107-116.
16. 최수근 (1988) : Sauce 의 이론과 실제. 형설출판사, 41-50, 서울.
17. 최수근 (2001) : 고압 가열 방식으로 추출한 Brown stock의 특성에 관한 연구. 영남대학교 대학원 박사학위논문, 경북.
18. 최영준 (2000) : 호텔 식음료 부문 아웃소싱 활용 가능성에 관한 탐색적 연구-독일사례를 중심으로-. *호텔경영학 연구* 9(2):191-209.
19. Cambero MI · Seuss I · Honikel KO (1992) : Flavor compounds of beef broth as affected by cooking temperature. *J. Food Sci.* 57(6):1285-1290.
20. Kimes SE · Chase RB · Choi S · Elizabeth NN · Lee PY (1998) : Restaurant revenue management. *The Cornell Hotel & Restaurant Administration Quarterly* 39(3):32-39.
21. Matoba T · Kuchiba M · Kimura M · Hasegaea K (1988) : Thermal degradation of flavor enhancers, inosine 5'-monophosphate, guanosine 5'-monophosphate in aqueous solution. *J. Food Sci.* 53(4): 1156-1159.
22. Nishimura T · Rhue RR · Okitani A · Kato H (1988) : Components contributing to improvement of meat taste during storage. *Agri. Biol. Che.* 52(9):2323-2330.

2008년 8월 9일 접수
2008년 9월 4일 1차 논문수정
2008년 9월 10일 게재확정