

굴통조림 부산액을 이용한 인스턴트 분말수프의 제조 및 특성

김진수 · 허민수⁺
경상대학교 해양생물이용학부 / 해양산업연구소

Preparation of Instant Powdered Soup using Canned Oyster Processing Waste Water and Its Characteristics

Jin-Soo KIM and Min-Soo HEU⁺
Division of Marine Bioscience/Institute of Marine Industry,
Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

To utilize canned oyster processing waste water effectively, this study was carried out to prepare instant powdered soup using the waste water (IPSW). Instant powdered soup from oyster hot-water extracts (IPSE) was prepared by mixing hot-water extracts powder (15 g) with table salt (5 g), cream powder (19 g), milk replacer (12 g), wheat flour (20 g), corn flour (15 g), starch (5 g), glucose (7.5 g) and onion powder (1.5 g). In preparing IPSW, mixed powder from wash water and boiling liquid waste, instead of powder from hot-water extracts and table salt, was added (powder from boiling liquid waste: powder from wash water=12:8) and other additives were added in proportion to those in the IPSE. The IPSW consists mainly of carbohydrates (about 72%). It was not different from the IPSE. The volatile basic nitrogen, viable cell counts, coliform group of the IPSW contains 33.4 mg/100 g, 2.2×10^4 CFU/g, <180 MPN/100 g, respectively, and its water activity has 0.257. So it was a hygienically safe and conservable instant food. The main fatty acids of IPSW were 16:0 and 18:1n-9. Its chemical score of protein was 61.4% and its main inorganic matter was iron. According to a sensual evaluation, in contrast to the IPSE, the IPSW had a bit lower aroma but better taste. It was concluded from the above chemical and sensory evaluation that even the boiling liquid waste which had been mostly abandoned because of its high table salt content can be used as a good material for instant powdered soup if it's powdered and mixed adequately with powder from wash water, and its table salt content is properly adjusted.

Key words: Canned oyster processing waste water, Instant powdered soup, Wash water, Boiling liquid waste, Seafood processing by-products

서 론

1997년도 우리나라 굴 총생산량은 약 20만여톤으로 일반 패류 생산량의 절반 이상을 차지하고 있으며, 대부분이 양식에 의존하고 있다 (The Fisheries Association of Korea, 1997). 양식산 굴은 대략 11월부터 출하하기 시작하여 3월까지의 주로 생식용으로 내수 또는 수출되고 있고, 산란기로 접어드는 4월부터 6월까지의 주로 통조림용으로 제조되어 전량 수출되고 있다. 통조림의 제조를 위한 원료 굴은 껍질의 제거를 목적으로 수세하고, 레토르트에서 자숙 및 탈각한 후 이물질 등을 제거하기 위하여 탈각 굴에 대하여 수세 및 탈수와 같은 전처리 공정을 거치게 된다. 따라서 이와 같은 굴통조림의 제조 공정에서는 반드시 살균하는 동안 자숙수와 수세하는 동안 세척수가 발생한다. 그리고, 굴통조림 가공 부산물인 자숙수와 세척수에는 다량의 단백질, 글리코겐을 주로 하는 당과 같은 유용성분이 다량 함유되어 있어 (Kim et al., 2001), 식품소재로서 활용 가능성이 높다. 하지만, 식염함량이 낮은 세척수만이 일부 농축하여 조미 소스로 이용되고 있을 뿐이고, 식염함량이 높은 자숙수는 용도없이 연안으로 방류되고 있는 실정이다. 그

러나, 근년에는 다량의 염을 함유하고 있는 굴자숙수의 경우도 효율적 이용 방안을 찾기 위하여 전기탈염 등을 시도하고 있으나 (Kang et al., 1998a; 1998b), 고가의 장비, 운영 기술 미비, 낮은 수율 및 최종제품의 염소취 등으로 이용에 제한을 받고 있다. 한편, 인스턴트 분말수프의 경우 식염을 위해 다량의 물을 가하고 조리하므로 염미부여를 위하여 식염함량이 약 7% 정도 되어야 하고, 이를 위해 제조시에 일정량의 식염을 가하고 있다. 이러한 일면에서 탈염처리없이 적절히 분말화한 자숙수 유래 분말에 식염농도를 낮추기 위하여 저염의 세척수 유래 분말을 일정량 첨가하여 신세대 기호에 맞는 굴 유래 인스턴트 분말수프로 제조하여 이용할 수 있다면 굴통조림 가공부산물인 자숙수의 효율적인 이용이라는 측면에서 그 의미는 크다.

한편, 굴가공 부산액의 효율적인 이용을 위하여 Shiao and Chai (1990)는 생굴 세척수로부터 액상 굴수프 소재로서의 가능성을, Kim (2000)은 굴통조림 가공부산액으로부터 수산식품 조미제의 개발을 시도한 바가 있으나, 이 모두 식염농도가 낮은 세척수의 이용을 위한 것이고, 식염농도가 높은 자숙수를 이용하고자 하는 연구는 자숙수의 성분 특성에 관한 기초연구이거나 전기탈염에 의한 농축소스 제조의 가능성 타진에 관한 연구 (Kang et al., 1998a; 1998b) 이외에는 거의 전무한 실정이다.

본 연구에서는 굴통조림 가공부산물로 발생량이 많으나, 식염농도가 높아 대부분이 용도없이 폐기하고 있는 자숙수를 식품 가공

⁺ Corresponding author: minsheu@nongae.gsnu.ac.kr

소제와 같이 효율적으로 이용하기 위하여 자숙수 유래 분말에 식염함량이 낮은 세척수 유래 분말을 일정 비율로 대체한 혼합분말로 인스턴트 분말수프의 제조를 시도하였고, 아울러 이의 식품성분 특성에 대하여도 살펴보았다.

재료 및 방법

인스턴트 분말수프의 제조

인스턴트 분말수프의 제조를 위한 굴통조림 가공 부산액 및 굴은 경남 통영소제 주식회사 대원식품으로부터 1999년 4월에 구입하여 자숙수 및 세척수의 경우 여과하여 사용하였고, 열수추출물의 경우 생굴에 5배의 물을 가하여 95°C에서 3시간동안 추출하고 500 mL로 정용한 다음 3,000×g에서 20분간 원심분리 및 여과하여 사용하였다. 자숙수, 세척수 및 열수추출물은 Brix 30°로 농축하고 분무건조 (텍스트린 10% 첨가)한 다음, 이 분말에 대하여 Table 1과 같은 조성비로 배합하여 다음과 같이 제조하였다. 굴통조림 가공부산액 유래 분말수프인 혼합분말수프와의 품질특성을 비교하기 위한 굴 열수추출물 유래 분말수프는 열수 추출물 분말 15 g, 식염 5 g, 크립분말 19 g, 유장분말 12 g, 밀가루 20 g, 옥수수 분말 15 g, 전분 5 g, 포도당 7.5 g, 양파가루 1.5 g을 각각 혼합하여 제조하였다. 그리고, 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프는 첨가물을 굴 열수추출물 분말수프와 같은 비율로 첨가하되, 열수추출물 분말 15 g 및 식염 5 g 대신에 혼합분말 (자숙액 분말: 세척액 분말=12:8) 20 g을 각각 첨가하여 제조하였다. 그리고, 굴 유래 분말수프의 품질 특성을 비교하기 위하여 선택한 시판분말수프는 쇠고기 분말수프를 이용하였다.

Table 1. Formulation for preparation of instant soup using flavoring powder from oyster processing waste water

Mixing materials	Product codes*		
	E	M	
Oyster related powder	Water extracts	15	—
	Boiling liquid	—	12
	Wash water	—	8
Table salt	5	—	
Cream powder	19	19	
Milk replacer	12	12	
Wheat flour	20	20	
Corn flour	15	15	
Starch	5	5	
Glucose	7.5	7.5	
Onion powder	1.5	1.5	
Total	100	100	

*Product E is instant powdered soup from oyster hot-water extracts.

Product M is instant powdered-mixed soup from canned oyster processing waste water.

일반성분, 염도, pH 및 휘발성염기질소 함량의 측정

일반성분은 상법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 질소를 정량한 후 질소계수 (6.25)를 이용하여 계산하였고, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 측정하였으며, 탄수화물은 100에서 탄수화물을 제외한 기타 일반성분의 조성을 뺀 값으로 하였다. 그리고, 염도는 Mohr법 (Ministry of social welfare of Japan, 1960)으로 측정하였고, pH는 인스턴트 분말수프에 10배에 해당하는 순수를 가하고, 균질화한 다음 pH meter (Metrohm 691)로 측정하였으며, 휘발성염기질소 함량은 Conway unit를 사용하는 미량확산법 (Pharmaceutical society of Japan, 1980)으로 측정하였다.

생균수 및 대장균군의 측정

생균수의 경우는 APHA법 (1970)에 따라 표준한천평판배지를 사용하여 배양 (35±1°C, 48시간)한 후 집락수를 계측하여 나타내었고, 대장균군의 경우도 APHA법 (1970)에 따라 5개 시험관법으로 실시하였으며, 추정시험의 경우 lauryl tryptose broth를, 확정시험의 경우 brilliant green lactose bile (2%) broth를 사용하여 배양 (35±1°C, 24~48시간)한 후 최확수 (most probable number, MPN)/100 g으로 나타내었다.

수분활성 및 색차의 측정

수분활성은 인스턴트 분말수프를 원료로 하여 thermoconstanter (Novasina RA/KA, Switzerland)로 측정하였다. 색조는 직시색차계 (日本電色 ZE-2000, Japan)를 이용하여 조리한 수프에 대하여 Hunter L (명도), a (적색도) 및 b (황색도)값을 측정하였고, 백색도는 이들 Hunter L, a 및 b값을 이용하여 산출 (white index = $100 - \sqrt{(100-L)^2 + a^2 + b^2}$)하였다. 이 때 색차계의 표준백판은 L = 91.6, a = 0.28, b = 2.69이었다.

지방산조성의 측정

지방산 조성은 Bligh and Dyer법 (1959)으로 지질을 추출한 다음, AOCs법 (1990)으로 methyl ester화 한 후에 capillary column (Omegawax 320 fused silica capillary column, 30 m×0.32 mm i. d., Supelco Park, Bellefonte, PA, USA)이 장착된 gas chromatography (Shimadzu GC 14A, Shimadzu Seisakusho Co. Ltd., Kyoto, Japan)를 이용하여 분석하였다. 분석조건은 injector 및 detector (FID) 온도를 각각 250°C로 하였고, column온도는 180°C에서 8분간 유지시킨 다음 3°C/min로 230°C까지 승온시키고, 15분간 유지하였다. Carrier gas는 He (1.0 kg/cm²)를 사용하였고, split ratio는 1:50으로 하였다.

무기질 및 구성아미노산 함량의 측정

무기질 함량은 Tsutagawa et al. (1994)의 방법으로 유기질을 습식분해한 후 ICP (inductively coupled plasma spectrophotometer, Atomscan 25, TJA)로 분석하였다. 구성아미노산은 인스턴트 분말수프 (50 mg)를 ampoule에 각각 넣고, 여기에 6N 염산 2 mL를 가한 후 밀봉 및 가수분해 (110°C, 24시간)한 다음 glass

filter로 여과 및 감압건조하였다. 이어서 감압건조물을 구연산완충액 (pH 2.2)으로 정용한 후, 이의 일정량을 아미노산 자동분석기 (LKB-4150a, LKB Biochrom. Ltd. England)로 분석 및 정량하였다. 그리고 단백질의 화학가는 굴 유래 분말수프의 제 1제한 아미노산인 함황아미노산 (methionine 및 cysteine) 함량에 대한 전란의 함황아미노산 (methionine 및 cysteine) 함량의 상대비율 (%)로 하였다.

관능검사 및 통계처리

인스턴트 분말수프에 대한 관능검사는 열수 추출물 유래 분말수프를 대조구로 하여 점도, 색, 냄새 및 맛에 잘 혼련된 panel을 구성하여 점도 (5점:강함, 3점:유사, 1점:약함), 맛 (5점:강함, 3점:유사, 1점:약함), 색조 (유백색의 정도에 따라 5점:강함, 3점:유사, 1점:약함) 및 냄새 (굴 특유의 향에 따라 5점:강함, 3점:유사, 1점:약함)에 대하여 평가하였고, 이를 평균값으로 나타내었다. 그리고 이들 값은 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 Duncan의 다중위검정 (Larmond, 1973)으로 최소유의차 검정 (5% 수준)을 실시하였다.

결과 및 고찰

원료 및 인스턴트 수프의 일반 특성

굴 통조림 가공부산액 (자숙수 및 세척수)을 분무건조하여 제조한 분말 및 이의 성분 비교를 위하여 검토한 열수추출물 분말의 일반성분, pH 및 염도는 각각 Table 2와 같다. 세척수 분말의 일반성분은 탄수화물이 절반 이상 (59.0%)을 차지하여 주성분이었고, 다음으로 조단백질 (21.8%), 조회분 (16.3%)으로, 열수추출물 분말과 크게 차이가 없었다. 그러나, 자숙수 분말의 일반성분은 열수추출물 분말에 비하여 단백질은 유사한 수준 (15.6%)이었으나, 조회분은 51.5%로 3.3배 정도 많았고, 탄수화물은 29.6%로 절반에도 미치지 못하여 일반성분에 있어 상당한 차이가 있었다. 그리고, 염도의 경우도 일반성분의 경향과 같이 열수추출물 (10.6%)에 비해 세척수 분말이 13.4%로 약간 높았으나, 자숙수 분말은 49.3%로 약 4배에 달하여 크게 차이가 있었다. 그러나, pH는 일반성분의 경향과는 달리 자숙수 분말이 약 6.6 부근으로 대조구인 열수추출물 분말과 유사하였고, 세척수 분말은 6.85로 약간 높았다. 이상의

Table 2. Proximate composition and salinity of flavoring powder from oyster processing waste water

Components	Powder source		
	Water extracts	Boiling liquid	Wash water
Moisture (g/100 g)	3.6±0.0	3.2±0.0	2.8±0.1
Crude protein (g/100 g)	17.2±0.1	15.6±0.1	21.8±0.1
Crude lipid (g/100 g)	0.2±0.0	0.1±0.0	0.1±0.1
Ash (g/100 g)	15.4±0.2	51.5±0.1	16.3±0.2
Carbohydrate (g/100 g)	63.6	29.6	59.0
pH	6.56±0.04	6.64±0.02	6.85±0.01
Salinity (g/100 g)	10.6±0.3	49.3±0.2	13.4±0.0

결과로 볼 때 열수 추출물 분말에 비하여 굴통조림 가공부산액 중 세척수 분말의 경우 성분 조성이 유사하여 열수 추출물 분말의 대응으로 사용 가능하리라 판단되었다. 그러나, 자숙수 분말의 경우 열수 추출물에 비하여 식염농도가 과도하게 높으면서 탄수화물은 절반정도로 낮아 같은 용도로 사용되기는 곤란하였다. 따라서 자숙수 유래 분말을 열수추출물 분말과 같은 용도로 단독으로 사용되기 위하여는 반드시 탈염처리를 하거나 식염농도를 낮추기 위하여 세척액 유래 분말 등과 적절히 혼합하여 사용하여야 하리라 판단되었다. 한편, 염도가 세척수 분말에 비하여 자숙수 분말이 높은 것은 세척수의 경우 열수추출물과 같이 대부분이 굴추출물로 구성되어 있으나, 자숙수의 경우 굴추출물 이외에 상당량의 자숙 전 패류 내에 존재하는 해수가 혼입되었기 때문이라 판단되었다 (Kim et al., 2001).

굴 통조림 가공부산액인 자숙수 및 세척수 유래 혼합분말로 제조한 인스턴트 수프의 일반성분, pH 및 염도는 Table 3과 같다. 굴 통조림 가공 부산액 유래 혼합분말 (자숙수 분말 및 세척수 분말) 수프는 탄수화물이 71.2%로 거의 대부분을 차지하였고, 다음으로 조단백질 (11.0%), 조회분 (7.9%) 및 조지방 (3.2%)의 순으로 원료 분말과는 상당한 차이가 있었다. 이와 같은 결과는 인스턴트 분말수프를 제조하기 위한 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말의 배합비가 전체 배합량의 20%에 불과하여 기타 첨가물의 영향이 컸었기 때문이라 판단되었다. 굴통조림 가공부산액 분말수프의 일반성분 및 염도는 대조구인 열수추출물 분말수프에 비하여는 크게 차이가 없었고, 시판 인스턴트 분말수프에 비하여는 지질의 경우 낮았으나, 기타 일반성분 및 염도의 경우 거의 차이가 없었다.

인스턴트 수프의 위생 특성

굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말 (자숙수 유래 분말 및 세척액 유래 분말) 수프의 휘발성염기질소, 수분활성, 생균수 및 대장균군은 Table 4와 같다. 휘발성염기질소, 생균수 및 대장균군은 혼합분말수프의 경우 각각 33.4 mg/100 g, 2.2×10⁴ CFU/g 및 <18 MPN/100 g으로 열수 추출물 분말수프의 각각 30.6 mg/100 g, 1.2×10⁴ CFU/g 및 <18 MPN/100 g에 비하여 큰 차이가 없었다. 그리

Table 3. Proximate composition and salinity of instant soups using flavoring powder from oyster processing waste water

Components	Product codes ¹⁾		
	(E)	(M)	Reference ²⁾
Moisture (g/100 g)	6.7±0.0	6.7±0.1	4.1±0.0
Crude protein (g/100 g)	9.9±0.1	11.0±0.1	9.1±0.1
Crude lipid (g/100 g)	3.4±0.2	3.2±0.6	9.0±0.4
Ash (g/100 g)	7.9±0.0	7.9±0.1	7.8±0.1
Carbohydrate (g/100 g)	72.1	71.2	70.0
Salinity (g/100 g)	6.6±0.0	6.8±0.0	6.7±0.2
pH	6.38±0.03	6.66±0.02	6.53±0.03

¹⁾ Product codes (E and M) are the same as shown in Table 1.

²⁾ Reference is instant soups on the market.

Table 4. Volatile basic nitrogen (VBN), water activity, viable cell counts and fecal coliform group of instant soups using flavoring powder from oyster processing waste water

	Product codes ¹⁾		
	(E)	(M)	Reference ²⁾
VBN (mg/100 g)	30.6±0.9	33.4±2.0	30.8±0.0
Viable cell counts (CFU/g)	1.2×10 ⁴	2.2×10 ⁴	-- ³⁾
Coliform group (MPN/100 g)	<18	<18	-
Water activity	0.234	0.257	0.100

¹⁾ Product codes (E and M) are the same as shown in Table 1.

²⁾ Reference is instant soups on the market.

³⁾ Not determined.

고, 수분활성의 경우도 혼합분말수프가 0.257로 열수 추출물 분말수프의 0.234에 비해 큰 차이가 없었다. 따라서, 휘발성 염기질소, 생균수, 대장균군 및 수분활성의 결과로 미루어 보아 제조 직후 굴통조림 가공부산물 유래 혼합분말수프의 경우 위생적으로 안전한 인스턴트 식품이라 판단되었다. 한편, 열수 추출물 분말수프 및 혼합분말 수프와 같은 굴 유래 분말수프는 시판 분말수프에 비하여 휘발성염기질소 함량의 경우 유사하였고, 수분활성의 경우 높았다.

인스턴트 수프의 영양 특성

굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말 (자숙수 유래 분말 및 세척액 유래 분말) 수프의 지방산조성은 Table 5와 같다. 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말 수프의 지방산조성은 포화산이 54.7%로 절반 이상을 차지하였고, 다음으로 모노엔산 (35.9%)의 순이었고, 건강 기능적으로 인정받고 있는 고도불포화지방산은 9.4%에 불과하였다. 그리고, 혼합분말수프의 주요 구성지방산은 포화산의 경우 16:0 (31.5%), 18:0 (10.5%)이었고, 모노엔산의 경우 18:1n-9 (27.6%) 등이었으며, 고도불포화산의 경우 18:2n-6만이 약 6%를 차지하였을 뿐 나머지 대부분의 지방산은 0.5% 이하로 이루어져 있어, 굴의 지방산조성 (Jeong et al., 1999)과는 상당한 차이가 있었다. 한편, 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프와 대조구인 열수추출물 분말수프 간에 포화산, 모노엔산 및 폴리엔산과 같은 지방산조성 및 주요 지방산의 종류는 차이가 없었다. 이와 같이 굴 유래 분말수프 제품간의 지방산조성에 차이가 없는 것은 제품의 지방산조성에 영향을 미칠 수 있는 크립분말 및 유장분말의 첨가량이 동일하였기 때문이라 판단되었다. 이상의 지방산조성의 결과로 미루어 보아 혼합분말 수프의 경우 건강 기능성이 인정되어 소비자들로부터 각광을 받고 있는 EPA 및 DHA 등과 같은 n-3 지방산의 조성비가 1.5% 정도로 상당히 낮아, 이들에 의한 건강 기능성을 기대하기는 어렵다고 보아진다.

굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말 (자숙수 유래 분말 및 세척수 유래 분말) 수프의 아미노산 및 무기질 함량은 각각 Table 6 및 7과 같다. 아미노산 총합량은 혼합분말수프가 10,726.9 mg/100 g으로 대조구인 열수추출물 분말수프 (9,691.5 mg/100 g)보다 많았다. 이와 같은 결과는 원료로 사용한 굴 유래 분말 (열수추출

Table 5. Fatty acid composition in total lipid of instant soups using flavoring powder from oyster processing waste water (Area %)

Fatty acids	Product codes ¹⁾		
	(E)	(M)	Reference ²⁾
12:0	2.3	2.4	3.0
14:0	7.9	7.9	2.7
15:0iso	0.2	0.7	0.1
15:0	0.8	0.8	0.1
16:0iso	0.2	0.2	trace
16:0	31.7	31.5	37.9
17:0	0.6	0.5	-
18:0	10.3	10.5	7.0
20:0	0.2	0.2	0.4
Saturates	54.2	54.7	51.2
16:1n-7	1.2	1.2	0.5
16:1n-5	0.4	0.2	0.1
18:1n-9	27.5	27.6	35.0
18:1n-7	4.9	4.7	0.3
18:1n-5	2.4	2.2	-
20:1n-9	-	-	0.3
Monoenes	36.4	35.9	36.2
16:2n-7	0.4	0.4	0.1
16:2n-4	0.2	0.4	0.1
16:3n-4	0.2	0.2	0.1
18:2n-6	6.4	6.4	11.6
18:2n-4	0.4	0.1	0.1
18:3n-3	0.5	0.5	0.4
18:4n-3	0.3	0.3	0.1
20:2n-6	0.3	0.4	0.1
20:4n-3	0.3	0.3	-
20:5n-3	0.1	0.1	-
22:6n-3	0.3	0.3	-
Polyenes	9.4	9.4	12.6

¹⁾ Product codes (E and M) are the same as shown in Table 1.

²⁾ Reference is instant soups on the market.

물 분말 및 혼합분말)의 단백질 함량 차이와 배합비 (열수추출물의 경우 15%, 혼합분말의 경우 20%) 때문이라 판단되었다. 혼합분말수프의 주요 아미노산은 glutamic acid (26.1%), proline (12.8%) 등이었고, 대조구인 열수추출물 분말수프와 차이가 없었다. 이들 굴 유래 분말수프는 제품의 종류에 관계없이 모두 제 1 제한 아미노산은 합황아미노산이었다. 제 1 제한 아미노산 함량과 FAO/WHO 위원회에서 제시한 아미노산 채점 패턴 (Lee and Moon, 1984)을 이용하여 계산한 단백질의 화학가는 혼합분말수프가 61.8%로 열수추출물 분말수프 (66.8%) 및 시판수프 (71.2%)에 비하여는 낮았다. 혼합분말수프 단백질의 화학가는 소고기 (80%) 및 돼지고기 (90%) 등과 같은 축육단백질에 비하여는 훨씬 낮았고, 고등어 (62%) 및 어묵 (64%) 등과 같은 수산단백질에 비하여는 유사하였으며, 빵 (44%) 등과 같은 곡류단백질에 비하여는 높았다 (Lee et al., 1999).

굴 통조림가공 부산액 유래 혼합분말수프의 무기질 함량은 갈

Table 6. Total amino acid contents of instant soups using flavoring powder from oyster processing waste water (mg/100 g)

Amino acids	Product codes ¹⁾		Reference ²⁾
	(E)	(M)	
Asp	685.2(7.1) ³⁾	799.0(7.4)	576.2(6.4)
Thr	338.6(3.5)	417.5(3.9)	323.1(3.6)
Ser	482.3(5.0)	539.4(5.0)	416.3(4.6)
Glu	2,605.9(26.9)	2,804.9(26.1)	3,139.1(34.8)
Gly	532.8(5.5)	627.6(5.9)	321.0(3.6)
Ala	503.4(5.2)	609.2(5.7)	264.4(2.9)
Cys	96.3(1.0)	81.4(0.8)	144.9(1.6)
Val	512.5(5.3)	586.5(5.5)	499.5(5.6)
Met	135.1(1.4)	156.6(1.5)	81.9(0.9)
Ile	304.5(3.1)	362.1(3.4)	324.5(3.6)
Leu	690.7(7.1)	754.3(7.0)	600.8(6.7)
Tyr	147.5(1.5)	146.7(1.4)	195.0(2.2)
Phe	288.1(3.0)	344.2(3.2)	364.8(4.1)
Lys	378.6(3.9)	454.8(4.2)	349.5(3.9)
His	286.8(3.0)	262.0(2.4)	215.6(2.4)
Arg	339.9(3.5)	409.3(3.8)	391.5(4.4)
Pro	1,363.3(14.1)	1,371.4(12.8)	787.4(8.8)
Total	9,691.5(100.1)	10,726.9(100.0)	8,995.5(100.1)
Chemical score(%)	66.4	61.4	70.8

¹⁾ Product codes (E and M) are the same as shown in Table 1.

²⁾ Reference is instant soups on the market.

³⁾ Values in parentheses are relative ratio (%) of each amino acid content to total amino acid content.

Table 7. Mineral contents of instant soups using flavoring powder from oyster processing waste water (mg/100 g)

Minerals	Product codes ¹⁾		Reference ²⁾
	(E)	(M)	
Ca	6.2	6.3	7.7
Mg	8.3	8.4	10.8
Fe	3.2	3.9	6.9
Mn	0.2	0.2	0.2
P	11.8	11.9	14.8

¹⁾ Product codes (E and M) are the same as shown in Table 1.

²⁾ Reference is instant soups on the market.

습의 경우 6.3 mg/100 g, 마그네슘의 경우 8.4 mg/100 g, 철의 경우 3.9 mg/100 g, 망간의 경우 0.2 mg/100 g, 인의 경우 11.9 mg/100 g으로 대조제품인 열수추출물 유래 분말수프와도 거의 차이가 없었다. 한편, 한국인의 1일 무기질 권장량 (Oh et al., 1999)은 연령 및 성별에 따라 많은 차이를 나타내고 있으나, 20대 이상의 성인인 칼슘의 경우 600 mg, 철의 경우 10 mg, 마그네슘의 경우 350 mg, 인의 경우 칼슘과 1:1의 균형을 권장하고 있다. 이와 같은 기준을 굴통조림 가공부산액 유래 분말 수프에 적용하는 경우 영양적으로 기대되는 무기질 성분은 hemoglobin, myoglobin, cytochrome 등과 같은 헴 복합체이면서 catalase, peroxidase 등과 같은 금속효소의 중요한 구성요소가 되며 산소 운반과 세포 호흡 등의 생리 과정에 반드시 필요한 철이었다 (Kim et al., 1993).

인스턴트 수프의 관능특성

굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프의 현터 색조는 Table 8과 같다. 열수추출물 분말수프의 명도, 색차 및 백색도는 각각 66.20, 35.31 및 61.61이었고, 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프의 경우 이들의 값이 이보다 낮거나 높아 차이가 있었다. 열수 추출물 분말수프를 대조구로 하여 굴 통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프를 직접 식용하도록 제조하여 실시한 점도, 색깔, 향 및 맛에 대한 관능검사 결과는 Table 9와 같다. 관능적 평가 결과 열수추출물 분말수프에 대하여 혼합분말수프의 경우 향은 약간 낮았고, 맛은 오히려 우수하였다. 이상의 관능검사 결과로 미루어 보아 혼합분말수프의 경우도 열수 추출물 분말수프 및 시판수프에 비하여 손색이 없다고 판단되었다.

Table 8. Hunter color values and white indices of instant soups using flavoring powder from oyster processing waste water

Color items	Product codes*	
	(E)	(M)
L	66.20 ± 0.19	61.90 ± 0.14
a	-0.48 ± 0.07	-0.50 ± 0.04
b	18.21 ± 0.13	18.42 ± 0.05
ΔE	35.31 ± 0.22	39.19 ± 0.12
White index	61.61 ± 0.22	57.67 ± 0.12

*Product codes (E and M) are the same as shown in Table 1.

Table 9. Results in sensory evaluation of instant soups using flavoring powder from oyster processing waste water

Sensory items	Product codes ¹⁾	
	(E)	(M)
Viscosity	3.0 ^{a2)} ± 0.0	2.9 ^a ± 0.5
Color	3.0 ^a ± 0.0	2.8 ^a ± 0.6
Flavor	3.0 ^a ± 0.0	2.2 ^b ± 0.2
Taste	3.0 ^b ± 0.0	4.0 ^a ± 0.2

¹⁾ Product codes (E and M) are the same as shown in Table 1.

²⁾ Mean in the experiment item with different letters are significantly different (p<0.05).

요 약

굴통조림 가공부산액 (세척수 및 자숙수)을 효율적으로 이용하기 위하여 굴통조림 가공부산액을 이용한 인스턴트 분말수프의 제조를 시도하였다. 대조구인 굴 열수추출물 유래 분말수프는 열수추출물 분말에 일정량의 식염, 크림분말, 유장분말, 밀가루, 옥수수분말, 전분, 포도당, 양파가루를 각각 혼합하여 제조하였다. 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프는 열수추출물 유래 분말 및 식염대신에 세척액 및 자숙수 유래 혼합분말 (자숙액 유래 분말: 세척액 유래 분말=12:8)을 첨가하고, 기타 첨가물의 경우 굴 열수추출물 유래 분말수프와 같은 비율로 첨가하여 제조하였다. 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프는 탄수화물이 72% 부근으로 거의 대부분을 차지하였고, 다음으로 조단백질 (약 10%),

조회분 (약 8%) 및 조지방 (약 8%)의 순이었으며, 대조구인 열수추출물 분말수프와 차이가 없었다. 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프는 휘발성염기질소, 생균수, 대장균군 및 수분활성이 각각 33.4 mg/100 g, 2.2×10^4 CFU/g, <18 MPN/100 g 및 0.257이어서, 위생적으로 안전한 인스턴트 식품이었다. 굴통조림 가공부산액 유래 혼합분말수프의 주요 지방산은 16:0 (31.5%), 18:0 (10.5%) 및 18:1n-9 (27.6%) 등이었고, 단백질의 화학가는 61.4%이었으며, 주요 무기질은 철이었다. 관능적 평가 결과 열수추출물 분말수프에 대하여 혼합분말수프의 경우 향은 약간 낮았으나, 맛은 오히려 우수하였다. 이상의 이화학적 및 관능적 검사 결과로 미루어 보아 식염 함량이 많아 대부분이 폐기되고 있는 자숙수의 경우도 분말화하여 세척수유래 분말과 적절히 혼합하여 식염농도를 조절하면 우수한 인스턴트 분말수프의 소재로 이용 가능하다는 결론을 얻었다.

참 고 문 헌

- A.O.C.S. 1990. AOCS official method Ce 1b-89. In Official methods and recommended practice of the AOCS, 4th ed., AOCS, Champaign, IL, USA.
- APHA. 1970. Recommended procedures for the bacteriological examination of seawater and shellfish. 3rd ed., APHA Inc., New York, pp. 17~24.
- Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol., 37, 911~917.
- Jeong, B.Y., S.K. Moon and W.G. Jeong. 1999. Fatty acid composition of cultured oyster (*Crassostrea gigas*) from Korean and Japanese spats. J. Fish. Sci. Tech., 2, 113~121.
- Kang, D.Y., D.S. Pyun, C.B. Ahn and H.R. Kim. 1998a. Desalination condition of tuna boiled and concentrated extract and oyster boiled and concentrated extract by electro dialysis. Abstracts, 1998, international year of the ocean-memorial joint meeting and symposium of the Korean societies on fisheries and ocean science. pp. 195~196 (in Korean).
- Kang, D.Y., M.H. Kang, T.S. Shin, D.S. Pyun and H.R. Kim. 1998b. Changes of food components in oyster boiled and concentrated extract by electro dialysis. Abstracts, 1998, international year of the ocean-memorial joint meeting and symposium of the Korean societies on fisheries and ocean science. pp. 199~200 (in Korean).
- Kim, J.H. 2000. Potential utilization of concentrated oyster cooker effluent for seafood flavoring agent. Bull. Korean Fish. Soc., 33, 79~85 (in Korean).
- Kim, J.S., M.S. Heu and D.M. Yeum. 2001. Component characteristics of canned oyster processing waste water as a food resource. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30, 299~306 (in Korean).
- Kim, K.S., D.Y. Kim, H.S. Chang and J.M. Hong. 1993. Fundamentals of dietetics. Jigu Publishing Co., Seoul, pp. 68~73 (in Korean).
- Larmond, E. 1973. Methods for sensory evaluation foods. Canada Dept. of Agriculture. Canada, pp. 67~92.
- Lee, G.Y. and S.J. Moon. 1984. Basic nutrition. Soohak Publishing Co., Seoul, pp. 86~89 (in Korean).
- Lee, J.S., I.S. Kang, W.P. Park and H.S. Kim. 1999. Foods. Hyoil Publishing Co., Seoul, pp. 102~104 (in Korean).
- Ministry of Social Welfare of Japan. 1960. Guide to experiment of sanitary infection. III. Volatile basic nitrogen. Kenpakusha, Tokyo, pp. 30~32 (in Japanese).
- Oh, M.S., M.S. Lee, J.H. Cheon and I.K. Hwang. 1999. Nutrition and Foods. Hyoil Publishing Co., Seoul, pp. 55~73 (in Korean).
- Pharmaceutical Society of Japan. 1980. Standard methods of analysis for hygienic chemists with commentary. Kyumwon Publishing Co., Tokyo, pp. 62~63 (in Japanese).
- Shiau, C.Y. and T. Chai. 1990. Characterization of oyster shucking liquid wastes and their utilization as oyster soup. J. Food Sci., 55, 374~378.
- The Fisheries Association of Korea. 1997. Korean fisheries yearbook. Dongyang Publishing Co., Seoul, pp. 354~363 (in Korean).
- Tsutagawa, Y., Y. Hosogai and H. Kawai. 1994. Comparison of mineral and phosphorus contents of muscle and bone in the wild and cultured horse mackerel. J. Food Hyg. Soc. Japan., 34, 315~318 (in Japanese).

2001년 4월 10일 접수

2001년 5월 28일 수리