

저활용 소형 창오징어를 이용한 풍미소재의 가공

오 광 수

경상대학교 해양생물이용학부 및 해양산업연구소

Processings of Intermediate Flavoring Substance from Low-Utilized Longfinned Squid

Kwang-Soo Oh

Division of Marine Bioscience and Institute of Marine Industry,
Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

Abstract

To develop natural intermediate flavoring substances, optimal processing conditions and qualities for two stage enzyme hydrolysate (TSEH) from low-utilized small longfinned squid were investigated. The optimal conditions for TSEH method were found as digestion with Alcalase (0.2% w/w-sample, pH 8.0) at 55°C 3 hours at the 1st stage and with Neutrase (exo-peptidase, 0.2% w/w-sample, pH 6.0) at 45°C for 2~3 hours at the 2nd stage. Among the method of water extract, autolytic extract and various kinds of commercial-enzyme hydrolysates, the TSEH method was superior to the other methods in terms of yields, transparency and organoleptic taste. From the results of chemical experiments and sensory evaluation, longfinned squid TSEH is flavorable as the natural intermediate taste-active substances for fisheries products such as soup base, squid-taste pasty and snacks.

Key words: extract, squid, enzyme hydrolysate, taste, flavoring substance

서 론

근년들어 식품의 고유한 맛을 향상시키고 가공식품에 자연적인 풍미를 부여하기 위해 풍미계 천연조미소재를 이용하려는 경향이 해마다 높아지고 있으며, 수산물 중 특히 패류나 연체류 등은 원료의 다양성, 바람직한 기호의 풍미 및 영양성분이 많이 함유되어 있기 때문에 세계 각지에서 식품가공이나 조리시 주조미소재로서 널리 활용되어 왔다. 이들 풍미계 조미소재에 관한 풍미성분의 조성이나 추출방법에 대해서는 상당부분 연구가 진행되어 있으나(1-8), 대부분의 연구보고는 수산물로부터 엑스분을 추출하는 일반적인 방법에 관한 총설이 많고, 천연 조미소재의 개발에 관한 연구는 대개 기업체에서 연구되어 자사의 노하우로 되어 있으므로 확실한 결과가 체계적으로 보고되어 있지 않다. 따라서 천연 핵심풍미소재의 제조방법이나 문제점에 관한 종합적이고 자세한 보고 및 전반적인 응용기술은 여전히 미흡한 편으로, 다양한 고부가가치의 수산가공품을 개발을 위해서도 복합추출방법을 통한 천연 핵심풍미소재의 가공 및 품질개선 등에 관한 연구는 계속 발전시킬 필요가 있다고 본다.

본 연구에서는 수산가공용 풍미소재 검색 및 인스탄트 식품용 조미소재의 개발, 연안에서 생산되는 저활용 수산 자원의 유효이용이라는 관점에서, 활용도의 개발이 요구

되는 소형 창오징어를 원료로 하여 인스탄트 수프 소재나 각종 천연맛 연제품이나 스낵 등을 가공할 때 천연조미소재로 활용할 수 있는 고부가 가치의 풍미계 조미소재의 가공을 시도하였고, 이의 최적 가공조건 및 품질 등을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

시료로 사용된 창오징어(*Doryteuthis kensaki*; 평균 체장 27.8 cm, 평균체중 40.3 g)는 경남 통영시 소재 수산 시장에서 5~6월에 걸쳐 소형이고 상품가치가 떨어지는 것으로 구입하여 -25°C에서 동결저장하여 두고 실험에 사용하였다.

분석 엑스분의 조제

열수추출엑스분, 자가소화엑스분 및 2단효소분해엑스분(two stage enzyme hydrolysate, TSEH)을 비롯한 각종 효소분해엑스분을 조제하여 창오징어 조미소재의 가공을 위한 엑스분의 최적추출조건을 구명하였다.

열수추출엑스분은 chopper로써 세절한 원료육의 200 g을 정평하여 환류냉각관이 부착된 반응조에서 3배량의

물을 가해 잘 교반하고, 95°C에서 각각 1~4시간 동안 가열한 다음 1 L로 정용한 후, 원심분리(7,500 rpm, 15분, 3°C)하여 상등액을 취해 열수추출엑스분으로 하였다. 자가소화엑스분은 세절시료 200 g을 정평하여 여기에 3배량의 물을 가해 55°C에서 2~10시간 동안 교반하면서 자가소화시킨 다음 불활성화하여 1 L로 정용하고, 동일조건에서 원심분리한 후 상등액을 취해 자가소화엑스분으로 하였다. 2단효소분해엑스분의 조제공정은 다음과 같다. 세절한 시료 200 g을 정평하여 3배량의 물을 가하고, 98°C에서 5분간 자속하여 자가소화효소를 불활성화시켰다. 다음 묽은 NaOH 용액으로 시료액의 pH를 8.0으로 조정하고 여기에 시료액에 대해 0.3%가 되도록 내알칼리성 단백분해효소(Y사, AP-10)를 가하여 교반하면서 50°C에서 각각 1~5시간 동안 반응시켰다. 이어 자속처리하여 효소를 불활성화시킨 다음 1 L로 정용하고 원심분리하여 상등액을 취해 1차 효소분해엑스분으로 하였다. 2차 효소분해엑스분은 1차 효소분해 후 효소를 불활성화시킨 다음, 묽은 HCl 용액으로 다시 pH를 6.0으로 조정하고 여기에 시료액에 대해 0.3%의 중성단백분해효소(Y사, NP-2)를 가한 다음 45°C에서 교반하면서 각각 1~3시간 동안 반응시켰다. 이어 효소를 불활성화시킨 후 1 L로 정용하고 원심분리하여 상등액을 취해 2차 효소분해엑스분으로 하였다.

사용한 시판효소로는 Y사(Japan)의 내알칼리성단백분해효소(AP-10), 중성단백분해효소(NP-2), N사(Denmark)의 Neutrase 및 Alcalase 0.6 L, T사(Korea)의 Protease NP 등 5종의 시판상업효소를 구입하여 사용하였고, 각 시판효소의 제조회사가 제시한 권장 pH, 농도 및 온도 조건 하에서 시료를 분해시켜 엑스분을 조제하였다.

일반성분, 총질소, pH, 산도 및 수율의 측정

수분은 상압가열건조법, 조단백질 및 총질소량은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 전석회화법으로 측정하였고, pH는 시료를 균질화한 다음 pH meter(Metrohm 691)로써 측정하였다. 산도(acidity)는 pH를 측정한 시료 100 mL에 0.1 N NaOH 용액을 적가하여 pH가 8.3이 될 때까지 소요된 용액의 mL수로 나타내었고(9), 수율은 엑스분중의 가용성질소를 측정하여 원료중의 총질소량에 대한 백분율로 나타내었다.

휘발성염기질소, 아미노질소 및 자가소화효소 활성의 측정

휘발성염기질소(VBN)는 Conway unit를 사용하는 미량확산법(10)으로 측정하였고, 아미노질소 함량은 Formol 적정법(11)으로 측정하였다. 자가소화효소의 추출은 균질화한 시료에 약 2배량의 추출용액(0.02% sodium azide · 1 mM 2Na-EDTA · 1% NaCl)과 0.2배량의 CCl₄를 가

하여 균질화한 후 40°C의 수조에서 3시간 동안 교반하면서 자가소화효소액을 추출하고 원심분리(12,000×g, 15 min)한 다음 추출상등액을 취해 포화(NH₄)₂SO₄용액으로 염석하여 조효소액을 얻었다. 자가소화효소액의 천연기질에 대한 활성은 카제인(pH 6.0)을 사용하여 Anson의 방법(12)에 따라 측정하였고, 효소 1 mg을 1분간 반응시켰을 때 파장 660 nm에서의 0.1 단위를 1 unit로 하였다.

구성아미노산의 분석

구성아미노산은 시료에 6 N HCl을 넣어 heating block을 사용하여 24시간 분해시킨 후 감압건조하고 citrate buffer(pH 2.2)로 정용한 후 아미노산 자동분석기(LKB-4150α, LKB Biochrom. LTD)로써 측정하였다.

관능검사

시료 엑스분의 감칠맛, 쓴맛 및 맛의 조화 등에 익숙하도록 훈련된 7인의 panel을 구성하여 시료들의 맛의 특성에 관한 특성을 기술하였고, 총합평가는 5단계평점법(5: 아주 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 싫음, 1: 아주 싫음)으로 평점하고 평균값으로 나타내었다. 검사결과에 대한 통계적인 유의성검정은 분산분석법으로 실시하였고, 시료간의 유의적 차이가 인정되면 Duncan's multiple range test 방법(13)에 의해 시료간의 최소유의차를 구하였다.

결과 및 고찰

원료로 사용한 소형 창오징어육의 일반성분 조성, pH 및 휘발성염기질소 함량을 Table 1에 나타내었다. 수분 함량은 78.5%, 조단백질은 18.4%였고, pH는 6.84, 휘발성염기질소 함량은 14.9 mg%로서 선도는 양호하였다.

창오징어 육의 구성아미노산의 조성은 Table 2와 같다. 구성아미노산의 총합량은 18,175 mg%로 대체로 Asp, Glu, Pro, Gly, Ala, Val, Leu, Lys 및 Arg 등의 함량이 많았고, 그 외 다른 아미노산들도 고루 함유되어 있었다. 이러한 구성아미노산의 조성은 시료육으로부터 엑스분을 추출할 때, 유리아미노산으로 분해되어 창오징어 엑스분 특유의 정미발현에 큰 영향을 미칠 것으로 생각된다.

창오징어 조미소재를 가공하려면 먼저 엑스분의 최적 추출조건을 구명해야 하므로, 본 연구에서는 열수추출법, 자가소화법 및 효소분해법으로 엑스분을 조제하여 각 엑스분의 성분조성 및 관능적 특성을 서로 비교·검토하였다.

열수추출법에 의한 엑스분의 적정 추출조건을 설정하기 위해 가열시간별로 얻어진 열수추출엑스분의 pH, 산도, 아미노질소, 총질소, 수율 및 관능검사를 실시한 결과를 Table 3에 나타내었다. Table 3에서와 같이 열수추출 시간이 경과함에 따라 휘발성염기질소의 증가로 인해 pH는 약간씩 상승하였고, 산도는 추출 1시간째에 161.2 mL%

Table 1. Proximate composition, pH and VBN content of raw longfinned squid¹⁾ muscle

Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude lipid (%)	Ash (%)	Carbo-hydrate (%)	pH	VBN (mg/100 g)
78.5 ²⁾	18.4	1.0	1.6	0.5	6.84	14.9

¹⁾Body length (ave.), 27.8 cm; body weight (ave.), 40.3 g.²⁾Mean value of triplicate.**Table 2. Amino acid contents of raw longfinned squid muscle**

Amino acids	Contents (mg/100 g)
Asp	2,038.7 ¹⁾
Thr	855.1
Ser	781.5
Glu	3,228.4
Pro	1,050.7
Gly	981.6
Ala	1,099.0
Val	1,255.8
Met	312.5
Ile	924.3
Leu	1,541.9
Tyr	111.1
Phe	833.6
His	413.9
Lys	1,747.9
Arg	999.1
Total	18,175.1

¹⁾Mean value of duplicate.**Table 3. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yields and quality of taste of water extracts as affected by extraction time at 95°C**

Extraction time (hr)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield ¹⁾ (%)	Taste characteristics (Acceptability) ²⁾
1	5.2 ³⁾	161.2	324.4	1.59	54.0	Umami with sourness (1.3)
2	6.6	106.6	371.3	1.66	57.4	Umami (2.5)
3	6.7	91.8	375.8	1.68	57.4	Umami with sweetness (3.2) ^a
4	6.7	92.0	346.6	1.57	53.5	Umami (3.3) ^a

¹⁾Yield (%) = Total-N (extract)/Total-N (raw sample muscle).²⁾5 scale score: 5, very good; 4, good; 3, acceptable; 2, poor; 1, very poor, means (n=7) within each column followed by the same letter are not statistically different (p<0.01).³⁾Mean value of triplicate.**Table 4. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yields and quality of taste of autolytic extracts as affected by autolytic time at 55°C**

Autolytic time (hr)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield ¹⁾ (%)	Taste characteristics (Acceptability) ²⁾
2	6.4 ³⁾	178.4	568.1	1.95	66.3	Umami with saltiness (2.3)
4	6.4	188.0	634.5	2.20	74.7	Umami (2.7) ^a
6	6.4	199.2	704.2	2.32	78.8	Umami with bitterness (3.3) ^b
8	6.3	185.8	747.6	2.20	74.7	Umami with bitterness (3.0) ^{ab}
10	6.6	186.8	792.2	2.18	74.0	Putrid with bitterness (1.5)

¹⁾Refer to the comment in Table 3.²⁾Means (n=7) within each column followed by the same letter are not statistically different (p<0.05).³⁾Mean value of triplicate.

로 그 값이 가장 높았으며 이 후 점차로 감소하였다. 이를 관능검사 결과와 연관시켜 볼 때, 주로 유기산류가 열수 추출 초기에 용출되고 그 후에는 염기성물질이 용출됨에 따라 그 값이 감소되는 것으로 추정되었다. 엑스분의 맛을 좌우한다고 추정되는 정미발현성분(taste-active components)인 유리아미노산의 양을 나타내는 아미노질소와 총질소량은 각 시료 모두 열수추출 2~3시간까지 계속 증가하였고, 4시간째에는 상당량 감소하였다. 열수추출시 최대수율은 57.4%였다. 열수추출엑스분을 관능검사한 결과 추출 1시간째에 신맛이 강하게 감지되었으며, 그 이후 신맛은 감소한 반면 단맛과 감칠맛이 약간씩 증가하는 것으로 나타났고, 추출 3시간째의 엑스분이 관능적으로 가장 적합하였다. 이상의 결과에서 창오징어 엑스분의 열수추출 조건은 3시간 정도가 대체로 적합하다고 생각되었다.

자가소화에 의한 적정 추출조건을 설정하기 위해 자가소화 시간별에 따라 얻어진 자가소화엑스분의 이화학적 특성 및 관능검사를 한 결과를 Table 4에 나타내었다. 자가소화엑스분의 pH는 대개 자가소화 8시간까지 6.4 부근에서 거의 변화가 없었으나, 10시간째에는 6.6으로 다소 증가하였다. 산도는 자가소화 6시간째까지 계속 증가하여 유기산류가 계속 용출되고 있음을 알 수 있었고, 그 후 점차 감소하였다. 아미노질소량은 자가소화 10시간째까지 계속 증가하여 육 단백질이 계속 분해되는 것으로 나타났다. 자가소화엑스분의 관능검사 결과, 자가소화 초

기에 짠맛이 났으나, 자가소화 시간이 경과함에 따라 감칠맛과 함께 쓴맛이 약간씩 생성되었고, 자가소화 10시간째에는 부패의 징후가 완전히 감지되었다. Table 4의 결과로 볼 때 자가소화 분해시간은 6시간 정도가 가장 적합하였으며, 이 때의 수율은 78.8%였다. 한편, 창오징어 육중에 함유된 자가소화효소의 자가소화시간에 따른 활성화 경향을 알아보기 위해, 카제인기질에 대한 창오징어 자가소화효소 활성의 변화를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 자가소화 효소의 단백분해활성은 대체로 자가소화 2시간째에 1.58 unit/mg으로 완전 활성화되었으며, 그 후 자가소화효소의 활성은 1.64~1.70 unit/mg로 거의 변화가 없었다.

본 연구에서는 종래의 효소분해의 최대결점인 쓴맛의 생성과 분해 중 자가소화효소의 활성에 의한 이미취의 발생과 같은 문제점을 해결하고자, 먼저 시료를 열처리하여 시료 중의 자가소화효소를 불활성화시킨 후 1차로 육을 분자량이 큰 펩티드로 분해시키는 내알칼리성 단백분해 효소를 가하여 단백질을 액화시킨 다음, 다시 활성이 약한 exo-type의 중성 단백분해효소를 가하여 2차 분해 시킴으로서 쓴맛의 생성을 최대한 억제시키고 감칠맛이 강하게 나는 엑스분을 조제할 수 있는 2단효소분해법(5)을 채택하였다.

Table 5. Effect of reaction time on the hydrolysis of casein by autolytic enzyme separated from longfinned squid muscle

Reaction time (hr)	0	2	4	6	8	10
Proteolytic activity (unit/mg)	1.05 ¹⁾	1.58	1.65	1.64	1.70	1.68

¹⁾Mean value of duplicate.

2단효소분해법에 의한 창오징어 육의 적정분해조건을 구명하기 위해 2단계 효소분해시간별로 얻어진 1, 2차 효소분해엑스분의 이화학적 특성 및 관능검사를 한 결과를 Table 6과 7에 나타내었다. Table 6에서와 같이 1차 효소분해엑스분의 pH는 7.8~7.9이었으며, 산도는 61.4~84.8 mL%로 열수추출이나 자가소화엑스분에 비해 훨씬 낮았고, 아미노질소량과 총질소량은 각각 393.4~421.8 mg% 및 1.77~1.82%였다. 관능검사 결과 및 2차 효소분해 등을 고려하여 볼 때 1차 효소분해는 55°C에서 3시간이 가장 적합한 것으로 생각되었다. 이 때의 관능적 특성은 이미취가 거의 생성되지 않았고, 감칠맛이 비교적 강하였다.

1차 효소분해엑스분중에 함유되어 있는 polypeptide 내지 oligopeptide류의 저분자화를 통해 정미력이 강화시키기 위해, 효소활성이 비교적 약한 exo-type의 중성단백분해효소를 첨가해 2차 분해를 시도한 결과는 Table 7과 같다. 창오징어 2차 효소분해엑스분의 pH는 6.0이었으며, 산도는 239.0~247.0 mL%로서 1차 효소분해엑스분에 비해 훨씬 증가하여 다량의 유기산류가 용출되었음을 알 수 있었다. 2차 효소분해엑스분의 아미노질소량과 총질소량은 각각 712.6~745.2 mg% 및 2.01~2.05%로서, 1차 효소분해엑스분에 비해 아미노질소량은 약 1.8배 정도 증가하였는데, 이는 중성단백분해효소에 의해 미분해 육단백질이 분해되어 유리아미노산이 다량 생성되었음을 나타내는 것으로, 생성된 유리아미노산들은 창오징어 엑스분의 핵심 정미발현성분으로 감칠맛과 맛의 조화, 강도 등에 직접 영향을 미칠 것으로 생각되었다(14).

2차 효소분해의 적정분해 조건은 분해 2~3시간이 가장 적합하였고, 이 때 최대수율은 69.6%였다. 이상에서 구명

Table 6. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yields and quality of taste of enzyme hydrolysates (I) as affected by hydrolysis time at 55°C

1st hydrolysis time (hr)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield ¹⁾ (%)	Taste characteristics (Acceptability) ²⁾
1	7.8 ³⁾	67.2	393.4	1.77	60.1	Slight umami (3.0)
3	7.9	61.4	410.2	1.80	61.1	Umami (4.2) ^a
5	7.8	84.8	421.8	1.82	61.8	Umami (4.3) ^a

^{1,2)}Refer to the comment in Table 3.

³⁾Mean value of triplicate.

Table 7. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yields and quality of taste of enzyme hydrolysates (II) as affected by hydrolysis time at 45°C

2nd hydrolysis time (hr)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield ¹⁾ (%)	Taste characteristics (Acceptability) ²⁾
1	6.0 ³⁾	239.0	712.6	2.01	68.3	Harmonic umami (4.3) ^a
2	6.0	242.2	721.5	2.03	69.0	Harmonic umami (4.7) ^{ab}
3	6.0	247.0	742.8	2.05	69.6	Harmonic umami (4.8) ^{ab}
4	6.2	245.0	745.2	2.05	69.6	Harmonic umami (4.6) ^{ab}

¹⁾Refer to the comment in Table 3.

²⁾Means (n=7) within each column followed by the same letter are not statistically different (a: p<0.05, b: p<0.01).

³⁾Mean value of triplicate.

Table 8. Comparison in qualities of longfinned squid hydrolysates obtained by various enzymes under optimum hydrolysis conditions

Enzyme hydrolysates ¹⁾	pH	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (mg/100 g)	Yield (%)	Taste characteristics (Acceptability) ²⁾
TSEH	6.0 ³⁾	742.8	2.05	69.6	Harmonic umami (4.8) ^a
NP	6.2	423.0	1.71	58.1	Umami (4.4) ^{ab}
NN	6.3	409.8	1.71	58.1	Harmonic umami (4.5) ^{ab}
NA	6.3	477.4	1.94	66.2	Umami (4.1)

¹⁾TSEH: 2 stage enzyme hydrolysate of the present experiment, NP: Protease NP (50°C, 5 hrs, 0.5% w/w-sample), NN: Neutrase (45°C, 5 hrs, 0.5% w/w-sample), NA: Alcalase 0.6 L (55°C, 5 hrs, 0.5% v/w-sample, pH 8.0).

²⁾Refer to the comment in Table 7.

³⁾Mean value of triplicate.

된 창오징어 2단효소분해엑스분의 최적 가공공정도를 Fig. 1에 나타내었다. 여기서 창오징어 2단효소분해엑스분의 실용화를 위해서는 농축 및 마이알반응을 통한 향미 조절(15,16) 등 추가공정을 행할 필요가 있다고 생각한다.

한편, 본 실험에서 구명한 2단효소분해법의 유효성을 입증하기 위해, 현재 업체에서 널리 사용되고 있는 3종의 시판단백분해효소를 구입하여 효소제조회사가 제시한 권장 pH, 효소농도 및 온도 조건하에서 창오징어육을 분해시켜 효소분해엑스분을 조제하고, 얻어진 엑스분들의

이화학적 및 관능적 특성을 분석·비교한 결과는 Table 8과 같다. Table 8에서 알 수 있듯이 시판상업효소들을 단독으로 사용하여 조제한 엑스분들은 2단효소분해엑스분에 비해 특히 아미노질소 함량 및 수율면에서 낮았으며, 관능적인 면에서 NP나 NA 효소의 경우 2단효소분해엑스분과 5% 수준에서 유의적인 차이는 보이지 않았지만 감칠맛의 조화력이 다소 부족한 것으로 나타났다. 따라서 단백질분해효소를 사용하여 엑스분을 조제할 경우, 효소를 조합하여 다단분해를 통한 맛의 조화력이나 수율 등을 향상시킬 필요가 있다고 생각된다.

요 약

새로운 수산가공용 조미소재 및 인스탄트 수프소재의 개발, 연안에서 생산되는 저활용 수산자원의 유효이용이라는 관점에서, 소형 창오징어를 원료로 2단효소분해기법을 적용한 품미계 중간소재의 가공을 시도하였고, 이의 최적 가공조건 및 품질 등을 검토하였다. 열수추출법(95°C, 3시간), 자가소화법(55°C, 6시간) 및 2단효소분해법으로 엑스분을 조제하고, 각 엑스분의 특성을 서로 비교 검토한 결과, 열수추출엑스분에서는 대체로 감칠맛과 맛의 강도가 약하였고, 자가소화엑스분의 경우는 감칠맛 이외에 약간의 쓴맛과 부패취가 생성되었다. 2단효소분해엑스분은 감칠맛과 단맛, 맛의 조화력이 월등히 강하였고, 엑스분의 투명도 등도 우수하였다. 2단효소분해엑스분의 최적 가공공정은 다음과 같다. 시료를 초퍼로써 세절한 후 약 3 배량의 물을 가하고, 98°C에서 5 분간 자속하여 자가소화효소를 불활성화시킨 후, 묽은 NaOH 용액으로 시료액의 pH를 8.0으로 조정하고 여기에 알칼리성 단백질분해효소를 시료량에 대해 0.2% 가하여 교반하면서 55°C에서 3시간 동안 가수분해시킨다. 이어 자속처리하여 효소를 불활성화시킨 후 다시 묽은 HCl 용액으로 pH를 6.0으로 조정하고, 여기에 시료량에 대해 0.2%의 exo-type 중성 단백질분해효소를 가한 다음 45°C에서 교반하면서 2~3시간 동안 가수분해시키고, 효소를 불활성화시킨 후 원심분리하여 상등액을 취함으로써 2단효소분해엑스분을 얻을 수 있었다. 이화학적 실험 및 관능평가 결과,

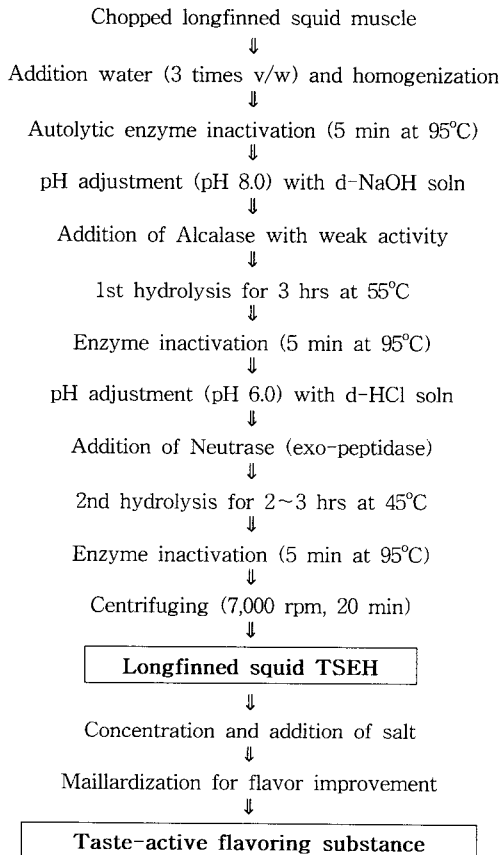


Fig. 1. Flow sheet of preparation of longfinned squid enzyme hydrolysate and flavoring sauce.

창오징어를 이용한 2단효소분해엑스분은 종래의 효소분해엑스분의 품질을 개선시킬 수 있었으며, 농축과 적절한 처리를 할 경우 인스탄트 수프소재 및 각종 수산가공식품의 핵심정미발현소재로서 이용할 수 있다는 결론을 얻었다.

감사의 글

이 논문은 1996~97년도 농림수산특정연구사업의 연구비 지원으로 수행된 결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Hamada, S. : Extraction technique of fisheries extract. *New Food Industry*, **34**, 17-23 (1992)
2. 坂口守彦 : 魚介類のエキス成分. 恒星社厚生閣, 東京(1988)
3. Oh, K.S. and Lee, E.H. : Processing conditions of powdered Katsuo-bushi and its taste compounds. *J. Kor. Fish. Soc.*, **21**, 21-29 (1988)
4. Oh, K.S., Kim, J.S. and Hur, J.H. : Processing of flavoring substances from small kingfish. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 1339-1344 (1998)
5. Oh, K.S. : Processing of flavoring substances from low-utilized shellfishes. *J. Korean Fish. Soc.*, **31**, 791-798 (1998)
6. Oh, K.S., Heu, M.S. and Park H.Y. : Taste compounds and reappearance of functional flavoring substances from low-utilized shellfishes. *J. Korean Fish. Soc.*, **31**, 799-805 (1998)
7. Kim, D.S., Kim, Y.C., Kim, Y.D. and Kim, Y.M. : Studies on development of natural seasoning sauce from oyster, mussel and crab. KFRI's research paper (1988)
8. Kim, E.J. and Cha, Y.J. : Development of functional seasoning agents from skipjack preparation by-product with commercial proteases. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **25**, 608-616 (1996)
9. 日本醤油研究所 : しょうゆ試験法. 三雄舎印, 東京, p.20 (1985)
10. 日本厚生省 : 食品衛生指針- I. 揮発性鹽基窒素, 日本厚生省出版, p.30 (1960)
11. 小原哲二郎 : 食品分析ハンドブック. 建帛社, 東京, p.51-55 (1982)
12. Anson, M.L. : The estimation of pepsin, trypsin, papain and cathepsin with hemoglobin. *J. Physiol.*, **22**, 79-89 (1938)
13. 古川秀子 : おいしさを測る. 幸書房, 東京, p.130 (1994)
14. Hayashi, T., Yamaguchi, K. and Konosu, S. : Sensory analysis of taste-active components in the extract of boiled snow crab meat. *J. Food Sci.*, **46**, 479-483 (1981)
15. Werkhoff, P., Bruning, J., Emberger, R., Guntert, M., Kuhn, W. and Surburg, H. : Isolation and characterization of volatile sulfur-containing meat flavor components in model systems. *J. Agric. Food Chem.*, **38**, 777-791 (1990)
16. Tressel, R., Helak, B., Kersten, E. and Nittka, C. : Formation of flavor compounds by maillard reaction. *In Recent Developments in Flavor and Fragrance Chemistry*. Hopp, R. and Mori, K. (eds), VCH, New York, p.167-181 (1992)

(2000년 6월 26일 접수)