KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 30, No. 6, pp. 1339~1344 (1998)

소형 갈전갱이를 이용한 풍미소재의 개발

오광수 · 김진수 · 허종화*
경상대학교 수산가공학과 · 해양산업연구소,
*경상대학교 식품공학과 · 농어촌개발연구소

Processings of Flavoring Substances from Small Kingfish

Kwang-Soo Oh, Jin-Soo Kim and Jong-Wha Hur*
Department of Marine Food Science and Technology · Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University
**Department of Food Science and Technology · Institute of Agricutural and Fishery Development, Gyeongsang National University*

Abstract

To develop natural flavoring substances, optimal hydrolysis conditions for two stage enzyme hydrolysates (TSEH) using small kingfish (Maegari) were investigated. The optimal conditions for TSEH were revealed in temperature at 50°C for 3 hours digestion with alcalase (Aroase AP-10, pH 8.0) at the 1st stage and 2 hours digestion at 45°C with neutrase (Pandidase NP-2, pH 6.0) at the 2nd stage. From the results in quality tests of water extracts, autolytic extracts and 4 kinds of enzyme hydrolysates, TSEH processing method was superior to other methods on the aspects of yield, nitrogen contents, taste such as umami intensity and inhibition of off-flavor formation, and transparency of extracts. We may conclude that TSEH from small kingfish was more flavorable compared with the conventional seasoning materials, it could be utilized as the seasoning substances for fisheries processing.

Key words: kingfish, extract, flavoring substance, two stage enzyme hydrolysate

서 론

식품의 안전성과 기호 영양적인 면에 대한 소비자들의 인식이 높아짐에 따라 조리식품의 고유한 맛을 향상시키고 가공식품 자체의 자연적인 맛을 충족시키기 위해 천연 풍미소재(風味素材)의 이용도가 날로 높아지고 있으며, 원료의 다양성, 독특한 풍미 및 영양성분이 많이 함유되어 있는 어패류가 천연 풍미소재의 원료로서 널리 이용되고 있다. 어패류의 정미성분과 천연조미료 소재화를 위한 연구는 비교적 많이 진행되어 있으나[1-8], 이에 관한 대부분의 연구 보고는 수산물로부터 엑스분을 추출하는 일반적인 방법에 관한 것이 많고, 또한 천연 조미소재의 개발에 관한 연구는 대개 기업체에서 연구되어 자사의 노하우로 되어 있으므로 확실한 결과가 체계적으로 보고되어 있지 않다. 그러나 앞으로 수산가공식품의 품질개선 및 국산화을 꾀하고 부가가치가 높은 핵심 풍미소재 제품을 개발한다는 측면에서도 flavor technology에 관한 연구는 필히 진행되어야 할 것으로 본다.

본 연구에서는 새로운 수산가공용 풍미소재의 개발과 품질개선, 연안에서 생산되는 저활용 수산자원의 유효이용이라는 관점에서, 현재 가격이 저렴하고 사료 외에는 활용도가 별로 없는 소형 갈전갱이를 원료로 시판 조미소재들을 대체할 수 있는 풍미소재의 최적 가공조건 및 정미성을 구명 · 평가하고, 풍미계 조미소재로서의 실용화 가능성을 검토하였다.

Corresponding author: Kwang-Soo Oh, Department of Marine Food Science and Technology, Gyeongsang National University, 445 Inpyung-dong, Tongyeong, Kyongnam 650-160, Korea

재료 및 방법

재료

시료로 사용된 소형 갈전갱이(*Caranx equula*, 평균체장; 10.3 cm, 평균체중; 11.0 g, 일명 매가리)는 우리나라 연안에서 생산된 것으로, 가격이 저렴하며 주로

양어 사료로 이용되는 것을 1996년 9월 통영시 소재 수산시장에서 구입하여 실험에 사용하였다.

분석 엑스분의 조제

열수추출엑스분: Chopper로써 세절한 전어체를 200 g씩 정평하여 환류냉각관이 부착된 반응조에서 3배량의 물[8]을 가해 잘 교반하고, 95°C에서 각각 1~4시간 동안 가열하였다. 가열한 다음 1 L로 정용하고 원심분리(7,500 rpm, 15분, 3°C)하여 상등액을 취해 열수추출 엑스분으로 하였다.

자가소화엑스분: Chopper로써 세절한 시료를 200 g씩 정평하여 여기에 3배량의 물을 가해 55°C에서 2~10시간 동안 교반하면서 자가소화시킨 다음 불활성화하여 1 L로 정용하고, 원심분리(7,500 rpm, 15분, 3°C)한 후 상등액을 취해 자가소화 엑스분으로 하였다.

2단계 효소분해엑스분

1) 1차 효소분해엑스분: Chopper로써 세절한 시료를 200 g씩 정평하여 3배량의 물을 가하고, 98°C에서 5분간 자숙하여 자가소화효소를 불활성화시켰다. 다음 시료액의 pH를 8.0으로 조정하고 여기에 시료액에 대해 0.3%가 되도록 내알칼리성 단백분해효소(Yakurt Pharma., Aroase AP-10)를 가하여 교반하면서 50°C에서 각각 1~5시간 동안 반응시켰다. 이어 자숙처리하여 효소를 불활성화시킨 다음 1 L로 정용하고 원심분리하여 상등액을 취해 1차 효소분해엑스분으로 하였다.

2) 2차 효소분해엑스분: 1차 효소분해 후 효소를 불활성화시킨 다음, 다시 pH를 6.0으로 조정하고 여기에 시료액에 대해 0.3%의 중성 단백분해효소(Yakurt Pharma., Pandidase 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. 이때 각 효소의 반응온도와 pH는 제조회사의 권장 사항에 따라 행하였다.

한편, 본 실험에서 확립한 2단계 효소분해법의 유효성을 입증하기 위해, 현재 업체에서 널리 사용되고 있는 Novo Nordisk사(Denmark)의 Neutrase(NN) 및 Alcalase 0.6L(NA), 태평양화학(주)의 Protease NP(TP) 등 3종의 단백분해효소를 구입하여 효소 제조회사가 제시한 권장 조건(NN: 45°C 5 hrs; 0.5% w/v, NA: 55°C 5 hrs; 0.5% w/v; pH 8.5, TP: 50°C 5 hrs; 0.5% w/v)에 따라 시료를 분해시킨 다음 위와 동일조건으로 처리하여 각 엑스분을 조제하고, 얻어진 엑스분들의 이화학적 및 관능적 특성을 비교하였다.

일반성분, 총질소, pH, 산도 및 수율의 측정

수분은 상압가열건조법, 조단백질 및 총질소량은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 건식회화법으로 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 나타내었다[9]. 수율은 엑스분 중의 가용성 질소를 측정하여 원료 중의 총질소량에 대한 백분율로 나타내었다.

휘발성염기질소, 아미노질소 및 색조의 측정

휘발성염기질소(VBN)는 Conway unit를 사용하는 미량확산법[10]으로 측정하였고, 아미노질소 함량은 Formal 적정법[11]으로 측정하였다. 색조는 직시색차계(日本電色 ND-1001DP)를 사용하여 시료 엑스분의 투과 색조에 대한 Hunter L, a, b 및 ΔE값을 측정하였다. 이때 표준백판은 L=91.6, a=0.28, b=2.69이었다.

구성아미노산 및 구성지방산의 분석

구성아미노산은 시료에 6N HCl을 넣어 heating block을 사용하여 24시간 분해시킨 후 감압건고하고 citrate buffer로 정용한 후 아미노산 자동분석기(LKB-4150α, LKB Biochrom. LTD)로써 측정하였다. 구성지방산의 조성은 시료유를 Bligh와 Dyer의 방법[12]으로 추출한 후 메틸에스테르화시킨 다음, Supelcowax-10 capillary column을 사용하는 GC(Shimadzu GC-14A)로써 분석하였고, 이때의 GC의 분석조건은 전보[13]와 같다.

조효소의 추출과 단백분해효소 활성의 측정

균질화한 소형 갈전갱이에 약 2배량의 추출용액(0.02% sodium azide · 1 mM 2Na- EDTA · 1% NaCl)과 0.2배량의 CCl_4를 가하여 균질화한 후 40°C의 수조에서 3시간 동안 교반하면서 조효소액을 추출하고 원심분리(12,000×g, 15 min)한 다음 추출상등액을 취해 포화 $(NH_4)_2SO_4$으로 염석하여 각 시료들의 조효소액을 얻었다. 각 조효소액의 천연기질에 대한 활성은 casein(pH 6.0)을 사용하여 Anson의 방법[14]에 따라 측정하였고, 효소 1 mg을 1분간 반응시켰을 때 파장 660 nm에서의 0.1 단위를 1 unit로 하였다.

관능 검사

시료 엑스분의 맛, 냄새 및 색조 등에 익숙하도록

훈련된 10인의 panel을 구성하여 시료들의 맛의 특성 및 강도를 5단계 평점법(5: 아주 강함, 4: 강함, 3: 보통, 2: 약함, 1: 아주 약함)으로 채점하고 평균값으로 나타내었다. 또한, 맛과 냄새의 기호에 관한 총합평가는 5단계평점법(5: 아주 좋음, 4: 좋음, 3: 보통, 2: 싫음, 1: 아주 싫음)으로 채점하고 평균값으로 나타내었다. 검사 결과에 대한 통계적인 유의성 검정은 분산분석법으로 실시하였고, 시료간의 유의적 차이가 인정되면 Duncan's multiple range test 방법에 의해 시료간의 최소유의차를 구하였다[15].

결과 및 고찰

실험에 사용한 소형 갈전갱이의 일반성분 조성은 수분 75.5%, 조단백질 18.9%, 조지방 2.3%, 회분 2.5%였고, pH는 7.21, 휘발성염기질소 함량은 20.7 mg%로서 선도는 양호하였다.

시료 소형 갈전갱이의 구성지방산 및 구성아미노산의 조성은 Table 1과 같다. Body effect로서 풍미 및 조직감 등에 영향을 미치는 것으로 알려진 지방산의 조성은 16 : 0, 18 : 1n9, 20 : 5n3 및 22 : 6n3 등이 주요 구성지방산이었고, n3계열의 고도불포화지방산의 조성비는 37.2%로서 상당히 높았다. 이러한 고도불포화지방산은 엑스분을 추출할 때 일부가 산화분해되어 시료 중의 유리아미노산과 반응하여 냄새에 영향을 미치는 heterocyclic compounds를 생성할 것으로 추정되었다[16]. 소형 갈전갱이의 구성아미노산의 총함량은 18,004.2 mg%이었고, 주요 구성아미노산으로는 asp (1,884.3 mg%), glu (2,754.5 mg%), pro (1,143.3 mg%), val (1,409.2 mg%), leu (1,426.5 mg%), lys (1,383.9 mg%) 및 arg (1,334.9 mg%) 등의 함량이 많았고, 그 외 다른 아미노산들도 고루 함유되어 있었다. 이러한 구성아미노산의 조성은 육성분을 분해시켜 엑스분을 조제할 때 특유한 맛의 생성에 큰 영향을 미칠 것으로 생각된다.

Table 1. Fatty acid composition (%) and amino acid composition (mg%) of small kingfish

Components	Composition	Components	Composition
Fatty acid		20 : 4n3	0.6
14 : 0	3.4	20 : 5n3	13.6
15 : 0	0.6	22 : 1n7	0.1
16 : 0iso	0.2	22 : 4n6	0.4
16 : 0	21.2	22 : 5n6	0.3
16 : 1n7	6.8	22 : 4n3	0.4
16 : 1n5	0.5	22 : 5n3	1.9
16 : 2n4	0.1	22 : 6n3	18.6
17 : 0iso	0.3	24 : 1n9	0.7
17 : 0	0.7		
16 : 3n4	0.3	Amino acid	
16 : 3n9	0.2	Asp	1,884.3
16 : 4n9	0.3	Thr	901.8
18 : 0	7.0	Ser	796.9
18 : 1n9	12.7	Glu	2,754.5
18 : 1n7	3.7	Pro	1,143.3
18 : 1n5	0.2	Gly	866.7
18 : 2n6	0.7	Ala	988.5
18 : 2n4	0.1	Val	1,409.2
18 : 3n6	0.1	Met	336.6
18 : 3n3	0.7	Ile	905.8
18 : 4n3	1.3	Leu	1,426.5
22 : 0	0.3	Tyr	147.7
20 : 1n9	1.0	Phe	905.9
20 : 1n7	0.3	His	570.2
20 : 2NMID	0.3	Lys	1,383.9
20 : 3n6	0.1	NH_3	247.5
20 : 3n3	0.1	Arg	1,334.9

열수추출에 의한 엑스분의 적정 추출조건을 설정하기 위해, 가열시간별에 따라 얻어진 소형 갈전갱이 열수추출엑스분에 대해 pH, 산도, 아미노질소, 총질소, 수율 및 관능검사를 한 결과를 Table 2에 나타내었다. Table 2에서와 같이 추출시간이 경과함에 따라 휘발성

Table 2. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yield and taste of water extracts as affected by different extraction time at 95°C

Extraction time (hrs)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield[1)] (%)	Taste (Intensity)[2)]
1	6.35	89.8	207.5	1.35	44.5	Sourness (3.2)
2	6.66	85.8	217.8	1.47	48.7	Sourness (1.5) Umami (2.0)
3	6.62	78.8	218.1	1.51	49.9	Sweetness (2.0) Umami (2.8)[a]
4	6.61	79.0	229.2	1.53	50.4	Umami (2.7)[a]

[1)]yield (%)=Total-N (extract)/Total-N (raw sample).
[2)]5: very strong, 3: normal, 1: very weak, means (n=10) within each column followed by the same letter are not statistically different ($p<0.01$).

Table 3. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yield and taste of autolytic extracts as affected by different autolytic time at 55°C

Autolytic time (hrs)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield[1)] (%)	Taste (Intensity)[2)]
2	6.69	163.6	543.2	2.02	66.8	Saltiness (2.0) Umami (1.6)
4	6.70	181.0	720.4	2.21	73.4	Umami (2.1)
6	6.71	185.2	827.2	2.32	76.9	Umami (3.0) Bitterness (1.5)
8	6.61	194.2	925.1	2.20	72.9	Putrid (2.0) Bitterness (2.3)
10	6.66	185.2	985.9	2.17	72.0	Putrid (3.7) Bitterness (3.8)

[1,2)]refer to the comment in Table 2.

염기질소의 증가로 인해 pH는 약간씩 증가하였고, 산도는 추출 1시간경에 그 값이 가장 높았다. 이를 관능검사 결과와 연관시켜 볼 때, 주로 유기산류가 열수추출 초기에 용출되고 그 후에 염기성물질이 용출됨에 따라 그 값이 감소되는 것으로 생각되었다. 엑스분의 맛을 좌우한다고 추정되는 유리아미노산의 양을 나타내는 아미노질소와 총질소량은 열수추출 4시간까지 계속 증가하였고, 수율도 추출 4시간째에 50.4%로서 가장 높았다. 관능검사에서 추출 1시간째에 신맛이 강하게 감지되었으며, 그 이후 신맛은 점차 감소한 반면 단맛과 감칠맛이 약간씩 증가함을 알 수 있었고, 추출 3시간째의 엑스분이 관능적으로 가장 적합하였다. 이상의 실험 결과에서 열수추출 조건은 3시간이 가장 적합한 것으로 나타났다.

자가소화에 의한 적정 추출조건을 설정하기 위해 자가소화 시간별에 따라 얻어진 소형 갈전갱이 자가소화엑스분의 이화학적 특성 및 관능검사를 한 결과를 Table 3에 나타내었다. 소형 갈전갱이 어체 중에 함유된 자가소화효소의 자가소화시간 별에 따른 casein 기질에 대한 단백분해활성의 변화를 Fig. 1에 나타내었다. 대체로 각 시료 모두 자가소화 2시간 이후부터 완전 활성화되었으며, 그 후 효소의 활성에는 큰 변화가 없었다. 자가소화엑스분은 자가소화 시간이 경과함에 따라 pH는 거의 변화를 보이지 않았고, 산도는 열수추출 때와는 달리 자가소화 8시간까지 증가하다가 그후 감소하는 경향을 나타내었다. 아미노질소와 총질소량은 자가소화 8시간까지 증가하다가 그 후 약간 감소하였다. 수율은 72.0% 정도로서 열수추출에 비해 높았다. 관능검사 결과, 자가소화 초기에 짠맛이 나고 자가소화 시간이 경과함에 따라 쓴맛이 점차 강해졌고, 열수추출에 비해 감칠맛은 비교적 강하였으나, 자가소화 8시간 째부터 부패의 징후가 감지되는 점이 특징적이었다. 자가소화 분해시간은 6시간 정도가 가장 적합한 것으로 나타났다.

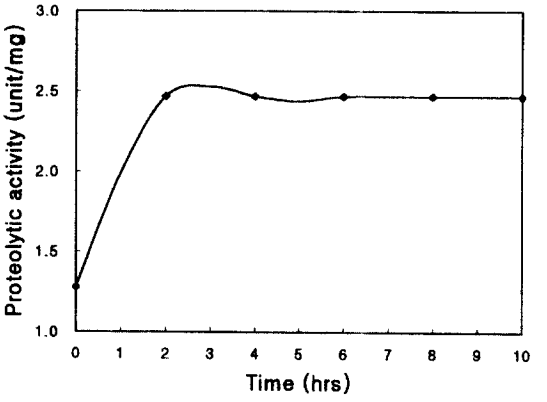

Fig. 1. Effect of reaction time on the hydrolysis of casein by autolytic enzyme separated from small kingfish.

2단계 효소분해법을 확립하기 위한 적정 분해조건을 설정하기 위해 효소분해 시간별로 얻어진 1, 2차 효소분해엑스분의 이화학적 특성 및 관능검사를 한 결과를 Table 4와 5에 나타내었다. 1차 효소분해엑스분의 pH는 7.3 수준이었으며, 산도는 자가소화엑스분에 비해 훨씬 낮았다. 아미노질소량과 총질소량은 각각 176.4~218.2 mg/100 g, 1.44~1.71 g/100 g으로서, 그다지 함량이 많지 않았는데 이는 사용효소가 시료육을 분자량이 큰 폴리펩티드로 절단하였기 때문으로 생각되었다. 소형 갈전갱이 1차 효소분해의 적정 조건은 3시간이 가장 적합한 것으로 나타났고, 효소분해엑스분의 관능적 특성은 이미취가 거의 생기지 않았고, 감칠맛이 강한 것이 특징적이었다.

1차 효소분해엑스분 중에 함유되어 있는 폴리펩티드류에 작용해 좀더 저분자화시킴으로서 정미력이 강한 조미엑스분을 가공하고자, 효소활성이 비교적 약한 중성 단백분해효소를 첨가해 엑스분의 2차 분해를 시도하였다. 2차 효소분해엑스분의 pH는 5.9 수준이

Table 4. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yield and taste of enzyme hydrolysates (I) as affected by different hydrolysis time at 50°C

Hydrolysis time (hrs)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield[1)] (%)	Taste (Intensity)[2)]
1	7.38	86.6	176.4	1.44	47.7	Umami (2.5) Sweetness (2.0)
3	7.32	89.2	185.6	1.51	50.1	Umami (4.2)[a]
5	7.28	7.28	218.2	1.71	56.6	Umami (4.3)[a]

[1,2)]refer to the comment in Table 2.

Table 5. Changes in pH, acidity, amino-N, total-N, yield and taste of enzyme hydrolysates (II) as affected by different hydrolysis time at 45°C

Hydrolysis time (hrs)	pH	Acidity (mL/100 g)	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield[1)] (%)	Taste (Intensity)[2)]
1	5.90	240.6	413.6	1.73	57.1	Umami with harmony (4.3)[a]
2	5.87	248.8	454.7	1.76	63.1	Umami with harmony (4.6)
3	5.85	252.0	475.4	1.60	53.1	Umami (1.3) Bitterness (4.2)[a]

[1,2)]refer to the comment in Table 2.

었으며, 산도는 240.6~252.0 mL/100 g으로 1차 효소분해 엑스분에 비해 훨씬 증가하였다. 2차 효소분해엑스분의 아미노질소량과 총질소량은 각각 413.6~475.4 mg/100 g, 1.60~1.73 g/100 g으로서, 1차 효소분해에 비해 다소 많아졌다. Table 5의 결과로 볼 때 2차 효소분해의 적정 조건은 2시간이 가장 적합하였고 이때 최종 수율은 63.1%였다. 2차 효소분해 3시간째에는 약간의 쓴맛이 발생하였다. 2차 효소분해엑스분의 관능적 특성은 열수추출과 자가소화엑스분과는 비교가 되지 않을 정도로 강한 감칠 맛과 맛의 조화를 나타내었으며, 자가소화효소 및 세균의 작용이 억제되어 쓴맛이나 부패취의 생성 등이 억제되었고, 현 시판 효소의 결점인 과도 분해에 따른 쓴맛도 없었다. 또한, 엑스분의 투명도나 점도 저하 등 엑스분의 품질이 현저히 개선되었다. 이상의 결과에서 소형 갈전갱이를 이용한 2단계 효소분해엑스분은 종래의 효소분해엑스분의 품질을 개선시킬 수 있었으며, 탈염 및 농축 등의 처리를 거칠 경우, 수산가공용 핵심 풍미소재로 이용 가능하다는 결론을 얻었다.

앞에서 구명된 적정 열수추출, 자가소화 및 2차 효소분해 조건하에서 조제된 각 엑스분들의 L값, a값, b값 및 ΔE값을 직시색차계로써 측정한 결과를 Table 6에 나타내었다. 2단계 효소분해엑스분이 열수추출

Table 6. Comparison in color values of each extracts obtained by optimum processing conditions of small kingfish

Extracts	Hunter values			
	L	a	b	ΔE
Water extract	16.8	−3.9	6.5	74.9
Autolytic extract	19.2	−1.0	4.0	72.9
Enzyme hydrolysate (I)	19.6	2.0	2.7	71.9
Enzyme hydrolysate (II)	20.9	2.3	5.3	70.7

Table 7. Comparison in qualities of enzyme hydrolysates obtained by various enzymes under optimum processing conditions[1)] of small kingfish

Enzymes[2)]	pH	Amino-N (mg/100 g)	Total-N (g/100 g)	Yield (%)	Color values				Sensory characteristics
					L	a	b	ΔE	
AP	5.9	454.7	1.76	63.1	20.9	2.3	5.3	70.7	Umami with harmony
TP	6.5	191.8	1.43	47.3	20.8	0.2	4.1	70.7	Umami
NN	6.5	202.4	1.53	50.7	20.8	-0.3	3.3	70.7	Umami
NA	6.5	211.4	1.54	50.9	20.3	1.5	3.7	71.3	Umami with bitterness

[1)]Hydrolysis conditions: TP (50°C, 5 hrs, 0.5%), NN (45°C, 5 hrs, 0.5%), NA (55°C, 5 hrs, 0.5%, pH 8.5).
[2)]AP: Yakurt Aroase+Pandidase, TP: Pacific Chem. Protease NP, NN: Novo Neutrase, NA: Novo Alcalase 0.6L.

및 자가소화엑스분에 비해 L값이 가장 높았고, 반면 갈변 정도를 나타내는 ΔE값은 가장 낮았다.

본 실험에서 구명한 2단계 효소분해법의 유효성을 입증하기 위해, 현재 업체에서 널리 사용되고 있는 3종의 시판 단백분해효소를 구입하여 효소 제조회사가 제시한 권장 조건 하에서 갈전갱이를 분해시켜 각 엑스분을 조제하고, 얻어진 엑스분들의 이화학적 및 관능적 특성을 비교 분석한 결과는 Table 7과 같다. Table 7에서 알 수 있듯이 시판상업효소들을 이용하여 조제한 엑스분들은 2단계 효소분해 엑스분에 비해 아미노질소와 총질소량 및 수율면에서 다소 낮았으며, 관능적인 면에서 감칠맛의 강도도 낮았다. 또한, 맛의 조화도 부족하였고 쓴맛도 다소 생성되었다.

요 약

소형 갈전갱이를 원료로 천연 조미소재를 가공하기 위한 최적 가공조건, 정미성 및 품질에 대하여 실험하였다. 열수추출법, 자가소화법 및 2단계 효소분해법으로 엑스분을 조제하고, 각 엑스분의 특성을 서로 비교 검토한 결과, 시료 엑스분의 관능적 특성은 열수추출 엑스분에서는 대체로 감칠맛과 단맛이 났으나 맛의 강도가 약하였고, 자가소화엑스분의 경우는 감칠맛 이 외에 쓴맛과 부패취가 현저하였다. 2단계 효소분해 엑스분은 감칠맛과 단맛이 월등히 강하였고, 특히 엑스분의 투명도와 점도저하 등 엑스분의 품질이 현저히 개선되었다. 2단계 효소분해엑스분의 최적 가공공정은 다음과 같다. 시료를 chopper로써 세절한 다음 약 3배량의 물을 가하고, 98℃에서 5분간 자숙하여 자가소화효소를 불활성화시킨 후, 시료액의 pH를 8.0으로 조정하고 여기에 내알칼리성 단백분해효소(Yakurt Pharma., Aroase AP-10)를 0.3% 가하여 교반하면서 50℃에서 3시간 동안 가수분해시켰다. 이어 자숙처리하여 효소를 불활성화시킨 후 다시 pH를 6.0으로 조정하고, 여기에 중성 단백분해효소(Yakurt Pharma., Pandidase NP-2)를 0.3% 가한 다음 45℃에서 교반하면서 2시간 동안 가수분해시키고, 효소를 불활성화시킨 후 원심분리하여 상등액을 취함으로서 효소분해엑스분을 얻을 수 있었고, 농축 등의 일부 처리를 거친다면 수산가공용 풍미소재로서 충분히 이용가능하다는 결론을 얻었다.

감사의 글

이 논문은 농림부에서 지원한 1995~96년도 농림수산특정연구사업의 연구비 지원으로 수행된 결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Oh, K.S. and Lee, E.H.: Processing conditions of powdered Katsuobushi and its taste compounds (in Korean). *J. Korean Fish. Soc.*, **21**, 21-29 (1988)
2. Oh, K.S. and Lee, E.H.: Extractive conditions and sensory evaluation of taste compounds of powdered Katsuobushi (in Korean). *J. Korean Fish. Soc.*, **22**, 228-232 (1988)
3. Oh, K.S. and Lee, H.J.: Processing conditions of powdered smoked-dried anchovy soup and its taste compounds (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 393-397 (1994)
4. Cha, Y.J.: Development of natural flavor agents from shellfish with protease by responce surface methodology (in Korean). R&D Promotion Center for Agriculture and Forestry (1995)
5. 板口守彦 : 魚介類のエキス成分. 恒星社厚生閣, 東京 (1988)
6. 太田静行 : 食品調味論 . 恒星社厚生閣, 東京. pp. 161-201 (1976)
7. 浜田普吾 : 水産エキスの抽出技術. *New Food Industry*, **34**, 17-23 (1992)
8. Kim, D.S., Kim, Y.C., Kim, Y.D. and Kim, Y.M.: Studies on the development of natural seasoning materials from fisheries products (in Korean). Korea Food Research Institute (1988)
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. 日本厚生省出版, 東京, p.30 (1960)
11. 小原哲二郎 : 食品分析ハンドブツク. 建帛社, 東京, pp. 51-55 (1982)
12. Bligh, E.G. and Dyer, W.G.: A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911-917 (1959)
13. Kim, D.S., Koizumi, C., Chung, B.J. and Cho, K.S.: Studies on the lipid contents and fatty acid composition of anchovy sauce prepared by heating fermentation (in Korean). *J. Korean Fish. Soc.*, **27**, 469-475 (1994)
14. Anson, M.L.: The estimation of pepsin, trypsin, papain and cathepsin with hemoglobin. *J. Phydiol.*, **22**, 79-89 (1938)
15. 古川秀子 : おいしさを側る. 幸書房, 東京, p.130 (1994)
16. Ho, C.T., Bruechert, L.J., Zhang, Y. and Chiu, E.M.: Thermal generation of aromas. American Chemical Society, Washington, D.C., p.105 (1989)

(1998년 7월 27일 접수)