



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0092603
(43) 공개일자 2018년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 17/00 (2016.01) A23L 5/10 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23L 17/70 (2016.08)
A23L 5/17 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2017-0018514
(22) 출원일자 2017년02월10일
심사청구일자 2017년02월10일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
오광수
경상남도 통영시 무전6길 14-12, 501호 (무전동,
주영에이스빌1차)
김병균
경기도 의정부시 오목로35번길 10, 104동 1010호
(용현동, 용현그랜드아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한윤희

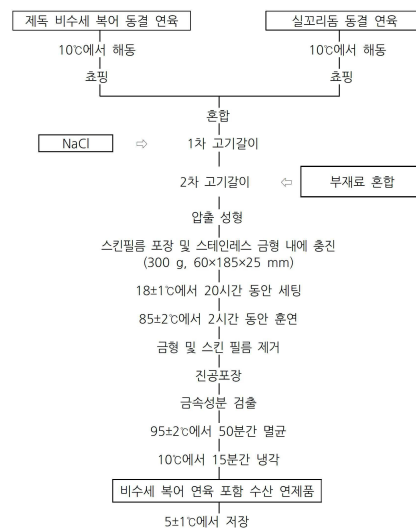
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 비수세 어류 동결 연육 포함 수산 연제품 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 비수세 복어 연육 및 복어 추출물을 포함한 수산 연제품 및 그의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 비수세 복어 연육 포함 수산 연제품은 제독 비수세 복어 동결 연육 3 내지 12 중량%, 실꼬리돔 동결 연육 65 내지 75 중량%, 10 내지 15 중량%의 복어 처리잔사 열수추출물(Brix 10°) 및 잔부의 부원료를 배합하여 제조된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

A23V 2002/00 (2013.01)

A23V 2250/2042 (2013.01)

(72) 발명자

안병수

충청남도 천안시 동남구 통정3로 68, 109동 1605호
(신방동, 신방한성필하우스아파트)

조준현

경상남도 양산시 소주회야로 75, 110동 201 (소주동, 천성리버타운)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016-0423

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력 선도대학(LINC) 기술개발과제

연구과제명 복어 생수리미의 제조 및 이를 이용한 천연맛 복어어묵의 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업단

연구기간 2016.06.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

제독 비수세 복어 연육을 제조하는 제독 비수세 복어 연육 제조단계;

최종 혼합물 대비 3 내지 12 중량%의 상기 제독 비수세 복어 연육을 최종 혼합물 대비 65 내지 75 중량%의 실꼬리돔 연육과 혼합하여 연육 혼합물을 제조하는 원료 혼합단계;

상기 연육 혼합물에 최종 혼합물 대비 10 내지 15 중량%의 복어 처리잔사 열수추출물, 동결변성방지제를 포함하는 식품첨가물과 혼합하는 고기같이단계;

상기 연육 혼합물을 사출성형한 후 스킨필름으로 밀착포장한 후 금형에 넣고 성형하는 성형단계;

성형된 혼합 연육을 세팅시킨 후 훈연하는 세팅 및 훈연단계;

상기 세팅 및 훈연된 혼합 연육으로부터 스킨필름을 제거한 후, 진공포장하는 포장단계; 및

포장된 어묵을 살균 및 냉각처리하는 살균처리 단계를 포함하는 비수세 복어 연육 포함 수산 가공식품의 제조방법.

청구항 2

제독 비수세 복어 연육 3 내지 12 중량%, 실꼬리돔 연육 65 내지 75 중량%, 10 내지 15 중량%의 복어 처리잔사 열수추출물 및 잔부의 부원료를 배합하여 제조되는 비수세 복어 동결 연육 포함 수산 연제품.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제독 비수세 복어 연육은 복어의 점액 및 이물질을 식염수로 세척하여 제거한 후, 배 부분의 점막과 내장 일체, 잔존 혈액을 제거하고 아가미, 옆구리 뼈 및 턱뼈를 잘라 제거하고 눈알을 적출한 후 육편을 머리 및 fish frame으로부터 분리한 후 육편을 수침하여 제독하고, 물기를 제거한 후 수세 없이 세절 및 동결변성방지제를 첨가 후 믹서로 갈음으로써 제조되는, 비수세 복어 동결 연육 포함 수산 연제품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가공식품 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 어류 가공식품 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 식생활의 고급화 및 간편화를 지향하는 경향이 나타나면서 다양한 기능성 성분과 천연맛 성분을 함유하고 있는 소재들을 어묵에 첨가하여 소비자들의 기호에 맞는 고가의 어묵을 개발하기 위한 다양한 시도가 진행되고 있다. 이들은 주로 기존 어묵에 기능성 추출물을 첨가하거나 어육·연체동물의 생육 및 부재료 등을 단순 첨가한 어묵류로서 효능 검증이 어려운 기능성 이외의 천연맛 어묵의 품미발현과 물성 개선과 같은 관능적 품질 개선 효과도 미미하다.

[0003] 이와 관련된 선행기술로 대왕오징어를 이용한 가공식품 및 그 제조방법에 관한 대한민국 특허 제10-1664429호 및 광어 어묵 및 이의 제조방법에 관한 대한민국 특허 제10-1368194호 등이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 상기 선행기술의 경우, 기존 동결 연육의 경우 수세를 통해 맛성분 등이 제거되어 풍미 등 관능적인 품질이 그렇게 좋지 못하다는 단점이 항상 존재한다.

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 종래에 동결 연육 원료로 전혀 사용되지 않던 복어를 이용한 비수세 동결 연육, 복어 추출물 및 이를 첨가한 천연맛 수산연제품을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 관점에 따르면, 제독 비수세 복어 연육 3 내지 12 중량%, 실꼬리돔 연육 65 내지 75 중량%, 10 내지 15 중량%의 복어 처리잔사 열수추출물 및 잔부의 부원료를 배합하여 제조되는 수산 가공식품이 제공된다.

[0007] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 제독 비수세 복어 연육을 제조하는 제독 비수세 복어 연육 제조단계; 최종 혼합물 대비 3 내지 12 중량%의 상기 제독 비수세 복어 연육을 최종 혼합물 대비 65 내지 75 중량%의 실꼬리돔 연육과 혼합하여 연육 혼합물을 제조하는 원료 혼합단계; 상기 연육 혼합물에 최종 혼합물 대비 10 내지 15 중량%의 복어 처리잔사 열수추출물, 동결변성방지제를 포함하는 식품첨가물과 혼합하는 고기같이단계; 상기 연육 혼합물을 사출성형한 후 스킨필름으로 밀착포장한 후 금형에 넣고 성형하는 성형단계; 성형된 혼합 연육을 세팅시킨 후 훈연하는 세팅 및 훈연단계; 상기 세팅 및 훈연된 혼합 연육으로부터 스킨필름을 제거한 후, 진공포장하는 포장단계; 및 포장된 어묵을 살균 및 냉각처리하는 살균처리 단계를 포함하는 비수세 복어 연육 포함 수산 가공식품의 제조방법이 제공된다.

발명의 효과

[0008] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 어육의 풍미와 영양성분이 살아 있는 천연맛 비수세 어육 연육 포함 수산 가공식품을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 연육 포함 수산 연제품의 원재료가 되는 은밀복(상단), 제독 비수세 복어 필레(중단) 및 상기 필레 제조과정에서 생성되는 부산물인 처리잔사(하단)에 대한 사진이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 연육 포함 수산 연제품에 사용되는 복어 처리잔사 열수추출물의 제조공정을 나타내는 공정도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 연육 포함 수산 연제품에 사용되는 제독 비수세 복어 연육의 제조공정을 나타내는 공정도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 연육 포함 수산 연제품의 제조공정을 나타내는 공정도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 비수세 복어 연육 포함 수산 연제품(상단) 및 일본에서 판매되고 있는 고급 복어 연제품(하단)을 촬영한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 용어의 정의:

[0011] 본 문서에서 사용되는 용어 "연육(fish paste)"은 으갠 생선살을 주원료로 해 동결변성방지제인 당성분과 인산염을 첨가한 졸(sol)상의 어육품을 의미한다. 연육은 소시지, 어묵, 맛살 등 다양한 형태의 수산 가공식품의 원료로 사용된다.

[0012] 본 문서에서 사용되는 용어 "잔사(debirs)"는 내장을 제거한 생선으로부터 생선살을 발라내고 남은 생선의 머리 및 fish frame(척추골)을 의미한다.

[0013] 본 문서에서 사용되는 용어 "비수세(non-washed)"는 물로 세척하지 않은 상태를 의미한다.

[0014] 본 문서에서 사용되는 용어 "제독(detoxification or dedoxified)"는 복어독 성분(tetrodotoxin)이 제거되는 공정 또는 독 성분이 제거된 상태를 의미한다.

- [0015] **발명의 상세한 설명:**
- [0016] 본 발명의 일 관점에 따르면, 제독 비수세 복어 연육 3 내지 12 중량%, 실꼬리돔 연육 65 내지 75 중량%, 10 내지 15 중량%의 복어 처리잔사 열수추출물 및 잔부의 부원료를 배합하여 제조되는 비수세 복어 연육 포함 수산 가공식품이 제공된다.
- [0017] 상기 수산 가공식품에 있어서, 상기 제독 비수세 복어 연육 및/또는 상기 실꼬리돔 연육은 생연육 또는 동결 연육일 수 있다.
- [0018] 상기 수산 가공식품에 있어서, 상기 제독 비수세 복어 연육은 복어의 점액 및 이물질을 식염수로 세척하여 제거한 후, 배 부분의 점막과 내장 일체, 잔존 혈액을 제거하고 아가미, 옆구리 뼈 및 턱뼈를 잘라 제거하고 눈알을 적출한 후 육편을 머리 및 fish frame으로부터 분리한 후 육편을 수침하여 제독하고, 물기를 제거한 후 수세 없이 세절 및 동결변성방지제를 첨가 후 고기같이함으로서 제조될 수 있다.
- [0019] 상기 수산 가공식품에 있어서, 상기 복어 처리잔사 열수추출물은 상기 머리 및 fish frame을 수침하여 제독하고 물을 가하여 95 내지 98℃의 온도로 열수추출한 후 고형물의 농도가 Brix 8° 내지 12° 가 되도록 농축함으로써 제조될 수 있다.
- [0020] 상기 수산 가공식품에 있어서, 상기 부원료는 식염, 동결변성방지제, 산도조절제, 감미제 등으로 구성되는 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있으며, 더욱 구체적으로 상기 부원료로는 최종 혼합물 중량 대비 탄산칼슘 0.2 내지 0.5 중량%, 설탕 0.2 내지 0.5 중량%, 솔비톨 0.5 내지 1 중량%, 인산염 0.2 내지 0.5 중량%, 식염 1 내지 2 중량%, 전분 5 내지 10 중량%가 포함될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 제독 비수세 복어 연육을 제조하는 제독 비수세 복어 연육 제조단계; 최종 혼합물 대비 3 내지 12 중량%의 상기 제독 비수세 복어 연육을 최종 혼합물 대비 65 내지 75 중량%의 실꼬리돔 연육과 혼합하여 연육 혼합물을 제조하는 원료 혼합단계; 상기 연육 혼합물에 최종 혼합물 대비 10 내지 15 중량%의 복어 처리잔사 열수추출물, 동결변성방지제를 포함하는 식품첨가물과 혼합하는 고기같이단계; 상기 연육 혼합물을 사출성형한 후 스킨필름으로 밀착포장한 후 금형에 넣고 성형하는 성형단계; 성형된 혼합 연육을 세팅시킨 후 훈연하는 세팅 및 훈연단계; 상기 세팅 및 훈연된 혼합 연육으로부터 스킨필름을 제거한 후, 진공포장하는 포장단계; 및 포장된 어묵을 살균 및 냉각처리하는 살균처리 단계를 포함하는 비수세 복어 연육 포함 수산 가공식품의 제조방법이 제공된다.
- [0022] 상기 제조방법에 있어서, 상기 제독 비수세 복어 연육 및/또는 상기 실꼬리돔 연육은 생연육 또는 동결 연육일 수 있다.
- [0023] 상기 방법에 있어서, 상기 복어 처리잔사 열수추출물은 고형물의 농도가 Brix 8 내지 12° 일 수 있다.
- [0024] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.
- [0025] **사용 재료**
- [0026] 원료로 사용한 복어는 어획 즉시 선상 동결하여 선도가 극히 양호한 은밀복(rough-backed puffer, *Lagocephalus wheeleri*, 체장 29.5-30.7 cm, 체중 336-386 g)을 구입하여 실험에 사용하였다. 동결 연육은 실꼬리돔 연육(FA 급)을 주소재로 사용하였으며, 부원료로 사용한 각종 식품첨가물(탄산칼슘, 설탕, 솔비톨, 인산염, 식염 및 밀전분)은 시중 첨가물 판매업체에서 구입하여 실험에 사용하였다.
- [0027] **실시예 1: 복어의 제독처리**
- [0028] 은밀복(이하 복어)은 예로부터 근육에 독이 없는 복어로 알려져 있으며, 우리나라 복 전문음식점에서 복국용 혹은 가공용으로 가장 많이 이용하는 복어 중의 하나이다. 본 연구에서는 위생학적 안전성을 고려하여 다음과 같이 물리적 제독처리를 실시하였다. 물리적 제독처리는 먼저 해동한 복어의 점액과 이물질을 3% 식염수로 깨끗이 제거한 후, 각 지느러미를 떼어내고 코 앞부분의 관절과 주둥이를 잘라낸 다음 껍질을 벗겨 내었다. 그리고 배 부분의 점막과 내장 일체, 잔존 혈액을 깨끗이 제거한 다음 아가미와 옆구리 뼈, 턱뼈를 잘라 제거하고 눈알을 적출하였다. 다음 머리를 절단하여 2등분하고, 어체는 척추골을 중심으로 절단하여 fish frame과 육편(필레)를 취한 후 2등분한 머리와 함께 흐르는 깨끗한 찬물에 5시간 정도 담그는 수침공정으로 제독처리를 실시하였다. 수침이 끝난 복어 필레와 처리잔사(2등분한 머리 및 fish frame)는 깨끗한 면포로 물기를 제거한 다음 -20℃의

동결고에 저장하면서 실험에 사용하였다(도 1).

[0029] 실시예 2: 처리잔사 열수추출물의 제조

[0030] 상기 실시예 1의 방법으로 물리적 제독처리한 복어 처리잔사인 머리와 fish frame을 취해 정미강화용 열수추출물의 추출용 원료로 사용하였다. 물리적 제독처리한 머리와 fish frame에 약 10배량의 물을 가하여 98℃에서 4시간 이상 약불에서 열수추출 하였으며, 열수추출 후 냉각 및 여과포를 이용하여 여과한 다음 고형물의 농도가 Brix 10° 가 되도록 농축하여 복어 처리잔사 열수추출물을 조제하였다(도 2). 복어 처리잔사 1kg 당 얻어진 열수추출물의 수율은 610mL이었다.

[0031] 실시예 3: 비수세 복어 동결 연육의 제조

[0032] 본 발명자들은 어육의 맛·영양성분 유실의 최소화 및 어육 본연의 천연맛 풍미유지를 특징으로 하는 연제품을 제조하고자 기존의 연육 제조과정 중 수세공정을 생략한 비수세 연육을 제조하였다. 즉 상기와 같이 제독처리하여 가공한 복어 필레를 초퍼(chopper)로 초핑(chopping)한 후 동결변성방지제인 솔비톨과 인산염(식품첨가물급 시판품)을 복어 초핑 육에 대해 각각 4.0 및 0.2%(w/w) 첨가하여 스테판 믹서(UMC 5 Electronic Co. LTD, Germany)로 약 20분간 고기같이하였다. 다음 폴리에틸렌(PE) 플라스틱필름 주머니에 일정량씩 담아 기포를 제거한 후 진공포장하여 -20℃의 동결고에 저장하면서 실험에 사용하였다(도 3).

[0033] 실시예 4: 비수세 복어 동결 연육을 첨가한 복어 연제품의 제조

[0034] 이어 본 발명자들은 상기 실시예 복어 연제품은 도 4와 같은 공정에 따라 제조하였다. 즉 복어 연제품을 제조하기 위해 비수세 복어 동결 연육을 실꼬리돔 연육 중량 대비 0, 5 및 10%(w/w) 혼합한 후 식염만을 첨가하여 스테판 믹서로 10분간 초벌같이하였고, 원·부재료를 혼합하여 10분간 두벌같이한 다음 압출성형기로 사각기둥 형태로 압출성형(extrusion molding)한 다음 스킨필름으로 밀착포장하여 사각 스테인리스 스틸 성형틀(rectangular container, 60×185×25 mm, 300 g)에 충전하였다. 이 후 18±1℃에서 20시간 세팅(setting), 복어 연제품의 풍미 향상을 위해 85±2℃에서 약 2 시간 동안 훈연실에서 온훈한 후, 성형틀 및 스킨 필름의 제거, 진공 포장 및 금속 탐지, 95±2℃에서 50분간 열탕살균 및 냉각처리 하여 시제품 2종(비수세 복어 동결 연육 5% 첨가, PK-5 및 비수세 복어 동결 연육 10% 첨가, PK-10)을 제조하였고, 본 시제품 2종을 대조구 C와 함께 5±1℃에 저장하면서 실험에 사용하였다.

[0035] 본 발명자들은 복어 본연의 풍미발현을 특징으로 하는 연제품을 제조하기 위해 비수세 복어 연육을 실꼬리돔 연육 중량대비 5 또는 10% 혼합하였으며, 이외의 물 대신 복어 연제품의 정미강화를 목적으로 복어 처리잔사 열수추출물(Brix 10°)을 12% 첨가하여 시제품을 제조하였다. 단 복어 비수세 연육의 첨가량은 경제성 및 첨가시 물성의 저하 등의 이유로 최대 첨가량을 전체 연육의 10% 이내로 제한하였다.

[0036] 한편, 연육을 제외한 부원료의 배합비는 예비실험 및 예비관능검사 결과를 참고하여 최적 배합비를 결정하였고, 이에 따라 본 실험에 적용된 대조구 C, 비수세 복어 연육 함유 시제품 PK-5 및 PK-10의 최종 배합비는 하기 표 1과 같다.

표 1

복어 함유 가공육 최종 배합비

성분	제품 (w/w)		
	C	PK-5	PK-10
실꼬리돔 연육	81.3	77.4	73.9
비수세 복어 동결 연육	-	3.9	7.4
탄산칼슘	0.2	0.2	0.2
설탕	0.2	0.2	0.2
솔비톨	0.6	0.6	0.6
폴리인산	0.2	0.2	0.2
식염	1.2	1.2	1.2
밀전분	6.5	6.5	6.5
물	9.8	-	-
복어처리 잔사 추출물(Brix 10)	-	9.8	9.8
합계	100.0	100.0	100.0

- [0038] **실험예**
- [0039] **실험방법**
- [0040] 1) 일반성분 및 수분활성도
- [0041] 일반성분의 함량은 통상의 방법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 회분은 건식회화법으로 측정하였다. 수분활성도(Aw, water activity)는 시료를 세절한 다음 수분활성도 측정기(Novasina MSL, Novasina Co., Japan)로 측정하였고, 시료별로 각각 3회 이상 반복하여 측정한 후 평균값으로 나타내었다.
- [0042] 2) pH, 휘발성염기질소 및 아미노질소
- [0043] pH는 시료에 10배량의 순수를 가하여 균질기(Ultra Turrax T25, IKA, Janke & Kunkel GmbH & Co., Germany)로 균질화한 후 pH meter(Fisher basic, Fisher Sci. Co., USA)로 측정하였고, 휘발성염기질소(volatilic basic nitrogen, VBN)는 Conway unit를 사용하는 미량확산법, 아미노질소(NH₂-N) 함량은 Formol 적정법으로 측정하였다.
- [0044] 3) 색조 및 백색도
- [0045] 시료 연제품을 절단한 후 절단면의 대한 L 값(명도), a 값(적색도), b 값(황색도) 및 ΔE 값(color difference, 색차)을 직시색차계(ZE-2000, Nippon Denshoku LTD., Japan)로 측정하였고, 백색도(whiteness)는 백색도 지표인 L-3b를 이용하여 계산하였다. 이 때 표준백판(standard plate)의 L, a 및 b 값은 각각 96.83, -0.42 및 0.63이었다. 측정은 4회 이상 반복한 후 평균값으로 나타내었다.
- [0046] 4) 겔 강도, 전단력 및 절곡검사
- [0047] 겔 강도는 Sun rheometer(CR-100D, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 2.5×2.5 cm의 크기로 절단한 연제품의 절단면에 직경 5 mm의 plunger를 놓고 60 mm/min의 속도로 시료대를 상승시키면서 연제품 표면이 파열되기 직전 plunger에 가해진 하중(g)과 침도(深度)의 깊이(cm)를 각각 측정한 다음 하중×깊이(g·cm)로 나타내었다. 전단력은 No. 8 절단용 knife adaptor를 사용하는 레오메터(CR-100D, Sun Scientific Co., Japan)로 2 cm 두께의 시료 연제품을 절단하는데 필요한 하중(g)으로 나타내었다. 측정은 4회 이상 반복한 후 최대값과 최소값을 제외한 나머지의 평균값으로 나타내었다. 절곡검사(folding test)는 검사시료 연제품을 3 mm 두께로 잘라 네 겹으로 곱쳐서 균열이 생기지 않으면 AA, 두 겹으로 곱쳐서 균열이 생기지 않으면 A, 네 겹으로 곱쳐서 1/2 이하로 균열이 생기면 B, 두 겹으로 곱쳐서 전체에 균열이 생기면 C로 표시하였다.
- [0048] 6) 총아미노산 및 무기질
- [0049] 총아미노산은 시료와 6.0N HCl 용액을 넣어 heating block(HF 100, Yamato Co., Japan)으로 24시간 분해시킨 후 감압건조하고 구연산 나트륨 완충액(pH 2.20, 0.20 M)로 정용한 후 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Biochrom. LTD, England)로 분석하였다. 무기질은 시료에 진한 HNO₃ 용액을 가해 습식분해시킨 후 무회분 여과지(Toyo 5B, Toyo Co., Japan)로 여과하여 일정량으로 정용한 다음, ICP (Atomscan 25, TJA Co., USA)로 Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, S 및 P의 함량을 분석하였다.
- [0050] 7) 엑스분 추출 및 정미성분
- [0051] 시료 연제품에 3배량의 70% 에탄올 수용액을 가하여 균질기(Ultra Turrax T25, IKA, Janke & Kunkel GmbH & Co., Germany)로 균질화한 후 8,000 rpm에서 15분간 원심분리하였다. 이 상등액과 이 조작을 2회 더 반복하여 얻은 상등액을 모아 감압농축한 후 증류수로 일정량 정용하였고, 여기에 제단백을 위해 5'-솔포살리실산을 10% 정도 첨가하여 하룻밤 방치한 다음 여과하여 정미성분의 분석용 엑스분으로 사용하였다.
- [0052] 유리아미노산 및 관련화합물은 제단백 및 탈지처리한 시료 연제품의 엑스분을 일정량 취해 감압건고한 다음, 0.20 M 리튬 구연산 완충액(pH 2.20)로서 정용한 후 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Biochrom. LTD, England)로 분석하였다.
- [0053] 핵산관련물질은 통상의 방법에 따라 HPLC로 분석하였다. 구체적으로, 제단백 및 탈지처리한 시료 엑스분에 6.0 N KOH 용액을 넣어 pH를 6.5-6.8로 조정한 후 원심분리하여 중화 PCA 용액으로 일정량 정용한 다음, 5℃에서 3 시간 이상 방치하여 저온결정성 물질을 제거하였다. 이를 Synergi 4u hydro-RP 80A 칼럼이 장착된 HPLC

(Yeongin HPLC 9500 system, Yeongin Co., Korea)에 일정량씩 주입하여 핵산관련물질을 분석하였다.

8) 테트로도톡신 추출과 독성검사

원료인 복어 필레, 처리잔사 및 처리잔사 열수추출물에 복어 독소인 테트로도톡신이 오염됐는지 여부를 확인하기 위해, 테트로도톡신 추출 및 독성검사는 식품공전의 복어독 시험법에 따라 하기와 같이 실시하였다.

구체적으로, 조독소의 추출은 먼저 복어 필레 및 처리잔사를 잘게 잘라 믹서로 충분히 마쇄한 후 10 g을 비커에 취하여 0.1% 초산 수용액 약 25 mL을 가하였다. 이를 끓는 수욕 중에서 교반하면서 10분간 가열 후 냉각하여 여과하고, 여과잔사는 0.1% 초산 수용액으로 반복 세정한 다음 여액을 50 mL로 정용하였다. 이를 3마리의 ICR 계마우스(수컷, 19~21 g) 복강 내에 1 mL씩 주사하여 독성을 측정하였다. 처리잔사 열수추출물의 경우는 각 추출액 10 mL에 0.1% 초산 수용액 40 mL을 가하여 교반한 후 3마리의 ICR계 마우스(수컷, 18~21 g) 복강 내에 1 mL씩 주사하여 독성을 측정하였다. 독성의 계산은 살아남은 마우스를 포함한 마우스의 중앙치사시간으로부터 MU를 구하였고, 얻어진 MU에 회석배수와 추출비를 곱하여 검체 1 g(mL) 당의 MU를 구하였다.

독성(MU/g)=치사시간 및 체중보정에 의한 MU×회석배수×추출비

9) 생균수 측정

생균수는 A.P.H.A.의 표준한천평판배양법에 따라 37±0.5℃에서 24~48시간 배양하여 나타난 집락수를 계측하였고, 배지는 표준한천평판배지를 사용하였다.

10) 관능검사

연육 포함 가공육의 관능적 특성에 익숙하도록 훈련된 9인의 패널을 구성하여 복어 연제품 시제품의 맛, 조직감, 냄새 및 종합적 기호도에 대하여 5단계 평점법(5: 아주 좋음, 4: 좋음=대조구 기준, 3: 보통, 2: 나쁨, 1: 아주 나쁨)으로 평가하였다. 관능검사의 결과는 SPSS system(Statistical Package, SPSS Inc. USA)을 이용하여 ANOVA test 및 Duncan's multiple range test로 p<0.05 수준에서 시료간의 유의성을 검정하였다.

실험예 1: 복어 부위별 성분조성 및 독성 분석

1-1: 복어 부위별 성분조성

제독처리한 비수세 연육 제조용 복어 필레와 열수추출용 처리잔사의 일반성분 조성을 측정한 결과는 표 2와 같다. 복어 필레와 처리잔사의 수분, 조단백질, 회분 및 조지방 함량은 각각 79.0%, 16.9%, 1.0%, 0.4% 및 76.2%, 10.1%, 9.5%, 0.7%로 필레 부분은 대체로 처리잔사에 비해 수분과 조단백질 함량이 많은 반면, 처리잔사는 회분의 함량이 다소 많았다.

표 2

복어 필레 및 처리잔사의 성분 조성

시료	조성(g/100 g)			
	수분	조단백질	회분	조지방
필레	79.0±0.2	16.9±0.1	1.0±0.1	0.8±0.1
처리 잔사	76.2±1.4	10.1±0.3	9.5±0.1	0.7±0.1

복어 필레와 처리잔사의 pH와 휘발성염기질소(VBN) 함량을 측정한 결과는 하기 표 3과 같다. 복어 필레의 pH는 6.5로서 처리잔사에 비해 다소 낮은 반면, 선도와 어취의 지표성분인 VBN 함량은 9.1 mg%로 처리잔사의 7.1 mg%에 비해 다소 많았으나 양 시료 모두 미량이어서 어취 발현에 미치는 영향은 거의 없을 것으로 보인다.

표 3

복어 필레 및 처리잔사의 pH 및 VBN 함량 분석 결과

시료	pH	VBN (mg/100 g)
필레	6.5±0.0	9.1±0.2
처리잔사	6.9±0.2	7.1±0.5

복어 필레의 총아미노산의 조성을 분석한 결과는 하기 표 4와 같다. 복어 필레의 총아미노산 함량은 16,075.0

mg%이었으며, 글루탐산 및 라이신이 각각 2,310.9 및 2,171.6 mg%로 가장 많이 함유되어 있었고, 그리고 다음이 아스파르트산, 글리신, 류신 및 알라닌 등의 순으로 함량이 많았다. 그 외 다른 아미노산들도 고루 함유되어 있었다.

표 4

복어 필레의 총아미노산 분석 결과

아미노산	함량(mg/100 g, %)
Asp	1,502.5 (9.3)
Thr	495.4 (3.1)
Ser	629.7 (3.9)
Glu	2,310.9 (14.3)
Pro	1,012.3 (6.3)
Gly	1,371.6 (8.5)
Ala	1,230.6 (7.4)
Cys/2	90.8 (0.6)
Val	772.3 (4.8)
Met	354.1 (2.2)
Ile	760.7 (4.7)
Leu	1,302.1 (8.1)
Tyr	177.0 (1.1)
Phe	712.4 (4.4)
His	335.5 (2.1)
Lys	2,171.6 (13.5)
Arg	845.5 (5.3)
합계	16,075.0 (100.0)

1-2: 복어 처리잔사 열수추출물의 정미성분

복어 연제품의 정미강화를 목적으로 조제한 복어 처리잔사 열수추출물(Brix 10°)의 맛에 가장 크게 영향을 미치는 유리아미노산, 핵산관련물질, TMA(O) 및 무기이온 등 정미성분의 함량을 분석한 결과는 하기 표 5와 같다. 복어 열수추출물의 가장 중요한 정미 화합물로 알려진 유리아미노산 총량은 297.3 mg%로 타우린, 히드록시프롤린, 세린, 글루탐산, 프롤린, 글리세린, 아날린, 오르니틴, 라이신 및 아르기닌 등이 주요 유리아미노산이었다. 특히, 주요 유리아미노산 중 하이드록시프롤린과 같은 아미노산이 현저하여 열수추출물에는 머리, fish frame 및 연결조직 등에 함유된 콜라겐 단백질이 많이 용출되었음을 알 수 있었고, 이러한 특정 유리아미노산 함량의 변화는 복어 열수추출물 맛의 강도 변화와 조화에 크게 기여할 것으로 본다. 유리아미노산 중 글루탐산, 글리신, 프롤린, 알라닌 및 아르기닌 등은 맛에 관여하는 아미노산으로 알려져 있다.

표 5

[0072]

복어 처리잔사의 정미성분 분석 결과

유리아미노산	함량 (mg/100 ml (%))	핵산관련물질	함량(mg/100 ml)
Phser	2.0(0.7) ²	ADP	14.5±0.6
Tau	53.8(18.1)	AMP	24.4±0.8
Phea	3.4(1.1)	IMP	99.8±5.2
Urea	10.5(3.5)	이노신	tr
Asp	0.2(0.1)		
Hypro	73.9(24.9)		
Thr	5.0(1.7)		
Ser	6.4(2.1)		
Asn	0.9(0.3)		
Glu	6.4(2.2)		
α-AAA	1.1(0.4)		
Pro	7.5(2.5)		
Gly	15.1(5.1)		
Ala	17.2(5.8)		
Citr	0.5(0.2)		
α-ABA	0.1(0.0)		
Val	2.7(0.9)		
Cys	0.2(0.1)		
Met	1.7(0.6)		
Cysth	0.5(0.2)		
Ile	1.6(0.6)		
Leu	3.7(1.2)		
Tyr	2.3(0.8)		
Phe	3.0(1.0)		
γ-ABA	1.8(0.6)		
Ethamin	3.6(1.2)		
Amm	10.2(3.4)	무기이온	함량(mg/100 ml)
Hylys	2.7(0.9)	Na	726.1±2.2
Orn	7.6(2.5)	K	871.9±1.5
Lys	37.1(12.5)	Ca	34.8±0.5
1-M His	1.3(0.4)	Mg	24.2±0.5
His	1.7(0.6)	P	132.3±0.7
3-M His	1.3(0.4)	S	미량
Ans	1.6(0.5)	Fe	미량
Arg	8.7(2.9)	Cu	비검출
Total	297.3 (100.0)		

[0073]

복어 열수추출물의 ATP 관련물질 중 감칠맛의 주성분인 이노신일인산(5'-IMP)과 아데노신일인산(5'-AMP) 등은 어류의 맛에 큰 영향을 미치기 때문에 본 열수추출물을 정미강화용 소재로 사용할 때에는 유리아미노산과 더불어 중요한 정미발현성분이 된다. 5'-IMP 함량은 각각 99.8 mg%로 IMP의 함량과 정미 발현능을 고려할 때 복어 열수추출물의 감칠맛 상승에 큰 시너지 효과를 미칠 것이라고 생각되었다. 또 다른 정미성 ATP 관련물질인 5'-AMP는 24.4 mg% 검출되었는데, AMP의 정미발현력이 IMP의 약 1/30-1/5 정도인 점과 함량을 고려할 때 복어 열수추출물의 맛에 미치는 영향은 적을 것으로 보인다.

[0074]

복어 처리잔사 열수추출물의 무기이온 조성은 Na(726.1 mg%), K(871.9 mg%) 및 P(132.3 mg%)가 양적으로 많이 함유되어 있었고, Ca 및 Mg 성분도 소량 검출되었다. 자숙 계육의 맛에 무기이온 특히 Na⁺, K⁺, Cl⁻ 및 PO₄³⁻ 등이 주요 정미발현성분이라는 점을 고려해 볼 때, 이들 무기이온 성분들은 복어 열수추출물의 정미발현에 크게 기여할 것으로 추정되었다.

[0075]

1-3: 복어 필레 및 복어추출물의 테트로도톡신 독성 분석

[0076] 복어 필레, 처리잔사 및 처리잔사 열수추출물의 테트로도톡신 독성을 마우스 시험법으로 측정한 결과는 하기 표 6과 같다. 복어 필레, 처리잔사 및 처리잔사 열수추출물의 테트로도톡신 독성은 모두 마우스 생존(6 MU/g 이하)으로 복어독 기준(무독: 10 MU/g 이하)에 의거하여 무독한 것으로 판명되었으며, 본 복어 필레, 처리잔사 및 처리잔사 열수추출물은 비수세 복어 연육 및 정미강화용 풍미소재의 원료로 안전하다는 것이 입증되었다.

표 6

[0077] 복어 필레, 처리잔사 및 처리잔사 추출물의 테트로도톡신 독성 분석 결과

시료	마우스 체중(g)	폐사시간(분)	독성(MU/g)
필레	19.6±0.1	생존	<6(비독성)
처리잔사	20.8±0.2	생존	<6(비독성)
처리잔사 추출물	19.9±0.2	생존	<6(비독성)

[0078] 실험예 2: 복어 연육 포함 가공육의 성분조성 및 품질 특성 분석

[0079] 2-1: 비수세 복어 연육 포함 연제품의 성분조성

[0080] 도 4와 같은 제조공정으로 제조한 비수세 복어 연육 포함 연제품 2종(비수세 복어 동결 연육을 5% 첨가한 비수세 복어 연육 포함 연제품(PK-5) 및 10% 첨가한 비수세 복어 연육 포함 연제품(PK-10), 비수세 복어 동결 연육(이하 복어 연육)을 첨가하지 않은 대조구(C) 및 일본 국내 시판 복어 연제품(이하, 'JPK'로 약칭함, 도 6)의 일반성분 조성을 분석한 결과는 표 7과 같다. 대조구 C와 비수세 복어 연육 포함 연제품 2종의 일반성분 조성은 수분 69.8~70.5%, 조단백질 10.5~11.1%, 조지방 0.8~1.0% 및 회분 1.9~2.0%로 복어 연육의 첨가량에 따른 일반성분 조성의 차이는 거의 없었다. 본 시제품을 일본산 최고급 복어 연제품(도 6)과 비교하면 수분, 조지방 및 회분 함량은 다소 낮았고 조단백질 함량은 서로 비슷하였다. 이러한 제품 간의 일반성분 조성 즉, 수분과 탄수화물 함량의 차이는 주로 제품 제조시 첨가하는 수분량, 전분의 종류 및 첨가량에 의한 것으로 제품의 물성과 소비자층의 관능적 선호도, 경제성에 따라 고유의 배합비를 조정할 필요가 있다고 생각되었다.

표 7

[0081] 각종 복어 연제품의 일반성분 분석 결과

제품	성분(%)			
	수분	조단백질	조지방	회분
C	70.5±0.2	10.5±0.3	1.0±0.1	2.0±0.0
PK-5	70.0±0.1	11.1±0.5	0.8±0.0	1.9±0.1
PK-10	69.8±0.2	10.9±0.3	0.9±0.1	2.0±0.1
JPK	74.2±0.2	11.1±0.2	0.2±0.1	2.3±0.1

[0082] 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5, PK-10 및 JPK의 수분활성도, pH, 휘발성염기질소(VBN) 및 아미노질소(NH₂-N) 함량을 측정한 결과는 표 8과 같다. 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5, PK-10 및 JPK의 수분활성도는 각각 0.935, 0.934, 0.931 및 0.936으로 제품 간의 차이는 거의 없었으나 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 수분활성도가 약간씩 저하하는 경향을 나타내었다. 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5 및 PK-10의 pH는 6.56~6.60 범위로 복어 연육의 첨가량에 따른 pH의 차이는 거의 없었으나 일본산 복어 연제품의 pH는 7.1로 본 시제품에 비해 다소 높았다. pH는 연육 육의 보수성이나 연제품의 탄력 형성에 영향을 미치는 중요한 인자의 하나로 알려져 있다.

표 8

[0083] 각종 복어 연제품의 수분활성도, pH, VBN 및 아미노질소 함량 분석 결과

제품	수분활성도	pH	VBN (mg/100 g)	아미노질소 (mg/100 g)
C	0.935±0.002	6.56±0.01	12.1±0.2	59.5±0.9
PK-5	0.934±0.001	6.57±0.00	15.0±0.1	65.0±1.2
PK-10	0.928±0.001	6.60±0.01	15.5±0.2	67.2±1.1
JPK	0.936±0.002	7.10±0.01	11.6±1.0	76.8±2.1

[0084] 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5 및 PK-10의 VBN 함량은 12.1-15.5 mg% 범위로 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 약간씩 증가하는 경향을 나타내었는데, 이는 복어 비수세 연육의 첨가에 따른 것으로 복어 연제품의 천연 풍미 발현에 약간씩 기여할 것으로 보인다. 일본산 복어 연제품의 VBN 함량은 11.6 mg%로 대조구 C와 비슷하였다.

[0085] 어패류의 맛에 관여하는 유리아미노산의 함량을 간접적으로 알 수 있는 아미노질소 함량은 59.5-67.2 mg%로 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 복어 연제품의 아미노질소 함량이 약간씩 증가하는 경향을 나타내었는데, 이로 미루어 비수세 복어 연육의 첨가는 복어 연제품 본연의 맛 발현에 상당히 기여할 것으로 생각되었다. 일본산 복어 연제품의 아미노질소 함량은 76.8 mg%로 본 시제품에 비해 다소 높았는데, 이는 부원료로 첨가한 조미료(MSG)에 기인한 것으로 보인다.

[0086] 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5, PK-10 및 JPK의 TBA 값 및 잔존 생균수를 측정한 결과는 하기 표 9와 같다. 대조구 C, 복어 연육 포함 가공육 시제품 PK-5 및 PK-10의 지질산화 정도를 알 수 있는 TBA 값은 각각 0.043, 0.063 및 0.065로서 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 TBA 값이 약간씩 증가하는 경향을 나타내었는데, 이는 비수세 복어 연육의 첨가 때문인 것으로 추정된다. 한편, 일본산 복어 연제품의 TBA 값은 0.048로 대조구 C와 비슷하였다.

표 9

[0087] 각종 복어 연제품의 TBA 값 및 잔존 생균수 분석 결과

제품	TBA 값 (O.D. 531 nm)	잔존 생균수 (CFU/g)
C	0.043±0.002	1.2-1.7×10 ³
PK-5	0.063±0.003	1.4-1.8×10 ³
PK-10	0.065±0.004	1.7-1.9×10 ³
JPK	0.048±0.002	1.5-1.9×10 ³

[0088] 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5, PK-10 및 JPK의 잔존 생균수는 각각 1.2-1.7 ×10³, 1.4-1.8×10³, 1.7-1.9×10³ 및 1.7-1.9×10³ CFU/g으로 각 제품의 잔존 생균수가 비슷하였다. 이는 상기 제품 모두 포장 후 95℃ 부근에서 45-50분간의 열처리를 받았기 때문이며, 10℃ 이하의 저온에서 저장할 경우 복어 연제품 제품의 위생학적 안전성 유지에는 별 문제가 없을 것으로 판단되었다.

[0089] 2-2: 비수세 복어 연육 포함 연제품의 품질특성

[0090] 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5, PK-10 및 JPK 내부 절단면의 색조와 백색도를 직시색차계로 측정한 결과는 하기 표 10과 같다. 명도 L값은 대조구 C가 72.0으로 가장 높았고, 시제품 PK-10이 67.6으로 가장 낮아 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하였으나, 감소폭은 크지 않았다. 반면, 적색도 a값, 황색도 b값과 색차 ΔE 값은 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 약간씩 증가하는 경향을 보여 복어 연육의 첨가량이 연제품의 색조에 영향을 미친 것으로 사료된다. 부재료의 첨가량 증가에 따른 연제품의 명도 감소와 적색도와 황색도의 증가는 부재료의 특성이 연제품의 색조에 영향을 미친 것으로 사료되었다. 한편, 연제품류의 중요한 품질지표의 하나인 백색도 역시 대조구 C가 53.7로 가장 높았고, 시제품 PK-5가 43.5, 그리고 PK-10이 42.1로 가장 낮아 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 백색도가 다소 감소하는 것으로 나타났다.

표 10

[0091] 각종 복어 연제품의 색도 및 백색도 분석 결과

제품	색도				백색도
	명도(L)	적색도(a)	황색도(b)	색차(E)	
C	72.0±0.0	-1.6±0.0	6.1±0.1	25.2±0.0	53.7±0.2
PK-5	68.4±0.1	-1.5±0.1	8.3±0.0	29.4±0.1	43.5±0.3

PK-10	67.6±0.0	-1.3±0.0	8.5±0.1	30.0±0.0	42.1±0.3
JPk	70.6±0.1	-3.7±0.1	3.8±0.1	26.6±0.1	59.2±0.3

[0092] 대조구 C, 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5, PK-10 및 JPK의 겔 강도, 전단력, 절곡검사 등을 측정된 결과를 하기 표 11에 나타내었다. 조직감은 식품의 풍미를 결정하는 아주 중요한 요소로 연제품의 품질을 결정하는 주요 인자가 된다. 대조구 C, 시제품 PK-5 및 PK-10의 겔 강도는 각각 505.8, 482.4 및 479.9 g·cm로 대조구 C의 겔 강도가 가장 높았으며, 복어 연육을 10% 첨가한 PK-10이 가장 낮았다. 즉 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 복어 연제품의 겔 강도가 약간씩 저하하는 경향을 보여 복어 연육의 첨가량이 조직감에 영향을 미친 것으로 사료되었으나, 관능적으로 인지할 만한 뚜렷한 수준의 겔 강도 저하는 없었다. 일본산 복어 연제품의 겔 강도도 509.6 g·cm로 본 시제품에 비해 다소 우수하였다.

표 11

[0093] 각종 복어 연제품의 겔강도, 전단력 및 절곡검사 결과

제품	겔강도(g·cm)	전단력(g)	절곡검사
C	505.8±6.7	319.2±7.1	AA
PK-5	482.4±7.3	260.6±9.0	AA
PK-10	479.9±9.9	245.0±1.1	A-AA
JPk	509.6±4.3	307.1±4.5	AA

[0094] 대조구 C, 시제품 PK-5, PK-10 및 JPK의 전단력은 각각 319.2, 260.6, 245.0 및 307.1 g으로 겔 강도의 경우와 유사한 경향을 나타내었으며, 시료 간에 유의적인 차이가 있었다.

[0095] 연제품의 유연성과 탄력성을 나타내는 절곡검사(folding test)는 대조구 C와 복어 연제품 제품 모두 AA로 측정되어 복어 연육의 첨가는 연제품의 유연성과 탄력성과 같은 조직감의 질적 변화에 거의 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

[0096] 이상의 결과에서 복어 연육의 첨가량이 증가할수록 복어 연제품의 겔 강도는 약간씩 저하하는 경향을 보였으나, 유연성과 탄력성 등과 같은 조직감의 질적 저하는 없음을 확인하였다.

[0097] 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-5와 PK-10을 대조구 C와 일본산 복어 연제품과 비교하여 관능적 품질특성, 즉 연제품의 맛, 조직감(식감), 냄새 및 종합적인 기호도 면에 대하여 5단계 평점법으로 관능검사한 결과는 하기 표 12와 같다. 복어 비수세 연육 및 복어 열수추출물을 첨가하여 제조한 복어 연제품들은 맛, 냄새 및 종합적인 기호도 면에서 대조구 C에 비해 높은 평점을 받았으며, PK-10의 경우 제품의 풍미 면에서 일본산 프리미엄급 복어 연제품과 비교하여도 손색이 없었다. 반면, 식감 면에서는 PK-10의 경우 대조구 C나 일본산 복어 연제품에 비해 다소 낮은 평점을 받았으나, 종합적인 기호도에 대한 우수한 평점은 연제품의 맛과 향에 대한 선호도가 식감 보다 관능평가에서 더 핵심적인 요소로 작용되었기 때문으로 생각되었다. 따라서 비수세 복어 동결 연육과 복어 열수추출물을 첨가하여 제조한 PK-10은 최고급 제품과 비교하여 품질 면에서 손색이 없으며, 본 시작품이 갖는 여러 장점 즉 기능성을 지닌 연제품임을 고려하면 본 시제품 PK-10은 충분히 소비자의 다양한 욕구를 충족시킬 수 있으며, 복어를 이용한 고급 연제품의 대중화에 기여할 것으로 기대되었다.

표 12

[0098] 각종 복어 연제품의 관능평가 결과

제품	관능평가 항목			
	맛	질감	향	종합적 기호도
C	4.0 ^b	4.0 ^a	4.0 ^c	4.0 ^b
PK-5	4.20.2 ^{ab}	4.00.3 ^a	4.20.2 ^a	4.10.3 ^b
PK-10	4.50.2 ^a	3.80.2 ^b	4.20.3 ^a	4.30.2 ^a
JPk	4.50.2 ^a	4.20.2 ^a	4.20.2 ^a	4.30.2 ^a

[0099] 상기 표 12의 각 열에서 같은 알파벳은 통계적으로 유의하지 않음을 나타내고 다른 알파벳은 통계적으로 유의한 차이가있음을 나타낸다.

[0100] **실험예 3: 복어 연제품 시제품의 저장 중 품질안정성**

[0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 연육 포함 연제품 PK-10의 저장 중 품질안정성을 살펴보기 위해 $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 30일간 저장하면서 내외관 검사, 생균수, 휘발성염기질소(VBN), 백색도, 겔 강도, 절곡검사 및 관능적 식감의 변화를 살펴본 결과를 하기 표 13 및 14에 나타내었다. $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 30일간의 저장 중 PK-10의 내외관 즉 포장재 팽창, slime 발생 등 내용물의 이상 현상이 발생하지 않았으며, 잔존 생균수는 소폭 감소 후 다시 소폭 증가하는 경향을 나타내었으나 제조 직후와 비교하여 큰 변화는 없었다. VBN 함량도 $15.5\text{ mg\%}$ 에서 $17.0\text{ mg\%}$ 로 약간 증가하였으나, 증가폭이 매우 미미하여 제조 직후의 신선도와 품질이 $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 30일 동안 양호하게 유지됨을 확인하였다.

표 13

[0102] 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 연육 포함 연제품(PK-10)의 저장기간에 따른 내외관 검사, 생균수, 및 휘발성 염기질소 함량 분석 결과

저장기간(일)	외관검사	내부 검사	잔존 생균수 (CFU/g)	VBN (mg/100 g)
0	정상	정상	$1.4\text{--}1.8\times 10^3$	15.5 ± 0.2
15	정상	정상	$1.1\text{--}2.5\times 10^3$	15.9 ± 1.0
30	정상	정상	$2.5\text{--}4.6\times 10^3$	17.0 ± 1.0

표 14

[0103] 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 연육 포함 연제품(PK-10)의 저장기간에 따른 백색도, 겔강도, 절곡검사 및 관능적 식감 분석 결과

저장기간(일)	백색도	겔강도(gcm)	절곡검사	관능적 식감
0	42.1 ± 0.3	479.9 ± 9.9	AA	3.8 ± 0.2^a
15	42.2 ± 0.2	485.0 ± 5.5	A-AA	3.7 ± 0.4^{ab}
30	42.6 ± 0.2	496.1 ± 5.5	A	3.5 ± 0.2^b

[0104] 상기 표 14의 관능적 식감에 표기된 알파벳 중 동일한 알파벳은 통계적으로 유의하지 않음을 나타내고 다른 알파벳은 통계적으로 유의한 차이가 있음을 나타낸다.

[0105] 한편, 연제품의 주요 품질인자인 백색도는 저장 중 변화가 없었으나, 겔 강도는 제조 직후의 $479.9\text{ g}\cdot\text{cm}$ 에서 저장 30일째에 $496.1\text{ g}\cdot\text{cm}$ 로 약간 증가하였고, 절곡검사 역시 제조 직후의 AA에서 A로 한 등급 저하하였다. 이는 저장 중 복어 연제품의 조직감이 약간 단단해지며 유연성과 탄력성이 감소한 것으로 주된 원인은 복어 연제품 제조시 첨가한 소맥전분의 노화에 기인한 것으로 생각되었다. 또한, 저장 중 복어 연제품의 식감에 대한 관능검사 결과, 겔 강도의 변화와 같이 전분의 노화가 진행됨에 따라 식감에 대한 평점이 약간 저하하였으나 복어 연제품 초기의 식감을 유지하는데 별 문제가 되지 않을 것으로 보인다.

[0106] 이상의 결과로 미루어 거의 무미 상태의 실꼬리돔 연육에 다양한 풍미를 갖는 비수세 복어 동결 연육과 복어 추출물을 첨가함으로써 인공 향미소재의 첨가 없이 복어의 풍미와 기호도를 지닌 고품질 연제품의 제조가 충분히 가능하였다.

[0107] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 비수세 복어 동결 연육 포함 연제품은 성분조성 측면은 물론 관능적 평가에서 종래의 수입산 고급 복어 연육 제품과 큰 차이를 보이지 않을 뿐만 아니라 경제적으로 생산할 수 있기 때문에, 수산업 및 수산가공식품 분야의 제품 다각화와 시장 개척에 큰 기여를 할 수 있다.

[0108] 본 발명은 상술한 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식

을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

도면1



냉동 은밀복(*Lagocephalus wheeleri*)

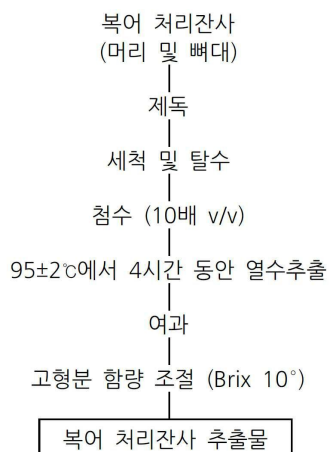


제독 은밀복 필레

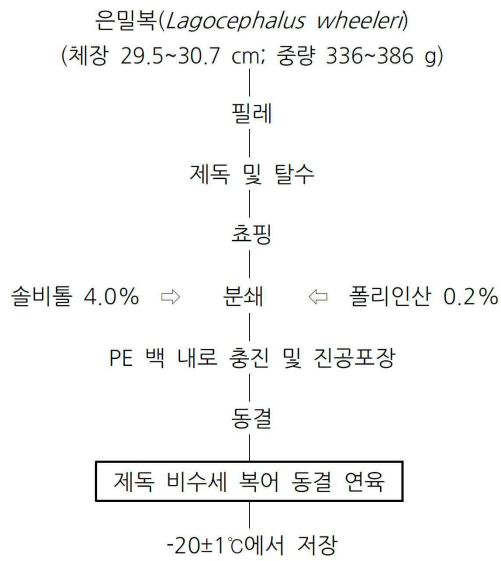


제독 은밀복 처리잔사(부산물)

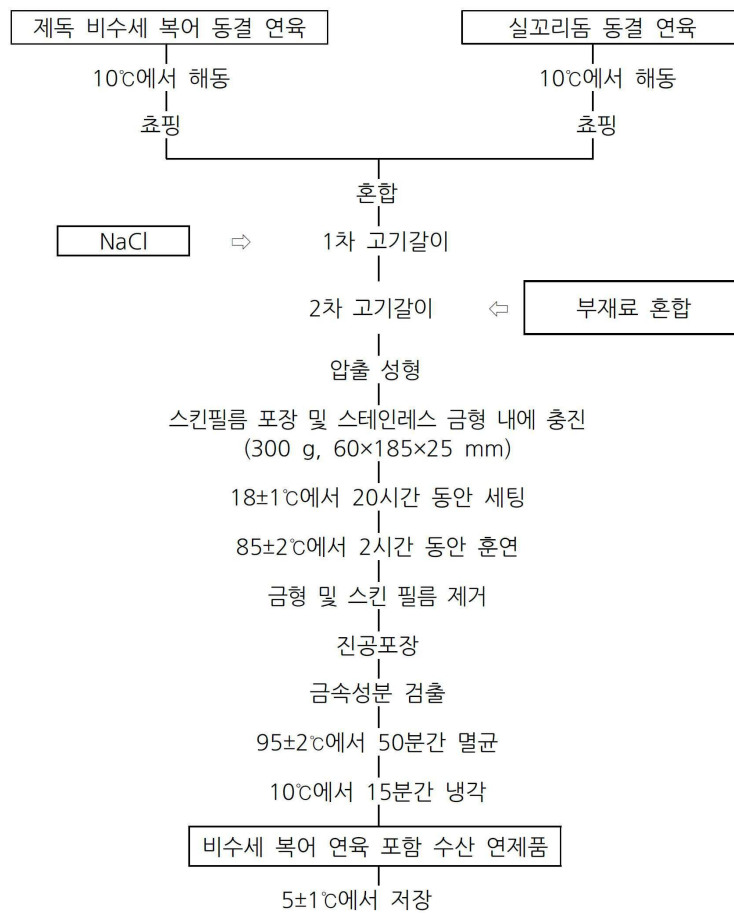
도면2



도면3



도면4



도면5

