



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0051955
(43) 공개일자 2009년05월25일

(51) Int. Cl.

A23L 1/312 (2006.01) A23L 1/313 (2006.01)

A23L 1/39 (2006.01) A23L 1/48 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0118430

(22) 출원일자 2007년11월20일

심사청구일자 2007년11월20일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 가좌동 900

대상 주식회사

서울특별시 동대문구 신설동 96-48

(72) 발명자

김진수

경남 통영시 미수동 현대아파트 102-1003

허민수

경남 통영시 용남면 청구아파트 106-1307

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인명문

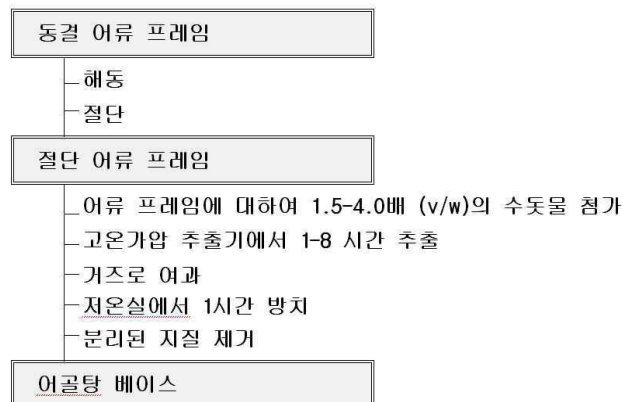
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 어골탕 베이스 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 고품분 100 중량에 대하여, 65~85 중량부의 조단백질, 5~15 중량부의 조지방, 5~10 중량부의 조지방을 함유하는 어류 프레임 추출물을 포함하는 어골탕 베이스 및 그 제조방법을 제공한다. 본 발명의 어골탕 베이스 및 특정조건으로 제조된 어골탕 베이스는, 영양 및 건강 기능성과 관련되는 조단백질 및 조지방의 함량이 높으면서, 비린내와 관련되는 조지방의 함량이 낮고 관능성이 우수한 최적의 조성비를 갖고 있고 안지오텐신 I 전환효소(angiotensin converting enzyme, ACE) 저해능이 우수하다. 이러한 본 발명의 어골탕 베이스는 곰탕 유사 제품 및 액상 및 분말상 조미 소재로서 특히 유용하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

한병욱

부산 북구 구포2동 785-11 32/2

이재형

부산 사하구 장림동 372-4 현대아파트 8동 405호

김혜숙

경남 마산시 회원1동 53-1 5/5

지승길

경기 수원시 영통구 매탄동 매탄주공아파트
401-402

진중현

경기 용인시 수지구 풍덕천동 진흥아파트 623동
504호

권재석

경기 광주시 도척면 근형심포니 아파트 101-703

특허청구의 범위

청구항 1

고형분 100 중량에 대하여, 65~85 중량부의 조단백질, 5~15 중량부의 조회분, 5~10 중량부의 조지방을 함유하는 어류 프레임 추출물을 포함하는 어골탕 베이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 어류 프레임은 연어 프레임을 포함하는 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 어류 프레임은 연어 프레임을 50 중량부 이상 포함하고, 가다랑어 프레임, 황다랑어 프레임, 참다랑어 프레임, 붕장어 프레임, 삼치 프레임 및 붉은 메기 프레임 중 선택된 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 추출물은 알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스 중 적어도 하나 이상의 효소로 가수분해처리된 것임을 특징으로 하는 어골탕 베이스.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 안지오텐신 I 전환효소(angiotensin converting enzyme, ACE) 저해능이 40% 이상인 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스.

청구항 6

어류 프레임을 물로 추출하는 단계를 포함하며, 추출은 고온가압 조건에서 3 ~ 5 시간 동안 수행되는 어골탕 베이스의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 물은 어류 프레임에 대하여 중량비로 2~4배 사용하는 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스의 제조방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 물은 pH가 5~8 범위내인 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스의 제조방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 추출하는 단계로부터 얻어진 추출물을 알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스 중 선택된 적어도 하나 이상의 효소로 가수분해처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스의 제조방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 어류 프레임은 연어 프레임을 포함하는 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스의 제조방법.

청구항 11

제 6 항에 있어서, 어류 프레임으로는 연어 프레임을 50 중량부 이상 사용하고, 가다랑어 프레임, 황다랑어 프레임, 참다랑어 프레임, 붕장어 프레임, 삼치 프레임 및 붉은 메기 프레임 중 적어도 하나 이상을 더 선택하여 사용하는 것을 특징으로 하는 어골탕 베이스의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 어류 프레임으로부터 추출된 추출물을 포함하는 어골탕 베이스 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 수산가공 폐기물 중 어류 프레임은 뼈 유래의 콜라겐과 칼슘 및 인 등과 같은 건강 기능성 성분은 물론이고, 근육 유래 엑스본 및 근원섬유 단백질 등이 다량 함유되어 있어 유용 식품 재자원이다. 상기 및 이하에서 어류 프레임이라 함은, 수산물을 가공하기 위하여 필레로 제조하는 경우 두 편의 근육부와 한편의 근육이 약간 붙어 있는 뼈부분이 분리되는데, 이중 근육부가 일부 붙어 있는 뼈부분을 일컫는다.

<3> 하지만, 어류 프레임 (fish frame)으로부터 육을 재활용하려는 측면에서 효소를 이용한 가수분해물의 제조 및 기계에 의한 압착 또는 압력이 상당한 강한 사워식으로 탈육을 하여 수리미 (surimi) 중량제로 이용하려는 연구가 일부 진행된 바 있으나, 가격이 부산물이 아닌 어육 자체로부터 분리하여 얻는 근육과 유사하고, 색소 및 효소 등의 혼입에 의한 가공 및 저장 중 품질 저하 등의 요인에 의해 아직까지 식품 재자원과 같이 효율적으로 이용되지 못하고 있다. 하지만 이와 같이 단가와 가공 및 저장 중 품질 저하 요인 등에 의해 이용에 제한을 받고 있는 어류 프레임을 이용하여 고온가압 처리 등에 의하여 엑스본 등과 같은 유용성분 등을 추출한 다음 문제가 될 수 있는 색도의 경우 개선을 위하여 유화 처리 등의 공정을 도입하여 곰탕 유사 제품의 베이스로 이용할 수 있다면 수산부산물과 같은 비효율적 이용자원의 고도 이용이라는 측면에서 상당히 의미 있으리라 보아진다.

<4> 한편, 우리나라는 전통적으로 축육뼈를 장시간 끓여서 그 용출 액을 이용한 탕요리 문화가 발달하여 왔고, 그 대표적인 가공식품이 곰탕 및 설렁탕이다. 이와 같은 곰탕 및 설렁탕은 성장기 어린이, 임산부, 수유부, 노인 등을 막론하고 다양한 연령대에서 섭취가 이루어지고 있다. 이러한 소비자들의 기호로 인해 곰탕 및 설렁탕은 식품분야의 대기업들에 의해 통조림이나 레토르트파우치 식품으로 제조되어 대량 유통되고 있다. 하지만 근년에 대부분의 소비자들은 식품을 식품의 개념을 초월한 약의 개념 즉 건강 기능성 식품을 요구하고 있다. 이와 같은 소비자들의 식품에 대한 기호로 인하여 소비자들은 고농도의 지질과 콜레스테롤이 다량 분포되어 있어 성인병을 야기할 뿐만이 아니라, 광우병 및 조류독감 등의 매개체인 축육뼈 및 이를 원료로 하여 가공되어진 축산가공식품의 섭취를 꺼려하고 있는 실정이다.

<5> 이러한 일면에서 건강 기능성 성분이 다량 함유되어 있으면서, 광우병 및 조류독감 등의 위험인자를 함유하고 있지 않은 어류 프레임을 적정시간 가열하여 건강 기능성 펩타이드 함유 용출액을 이용하여 설렁탕 및 곰탕 유사 제품을 제조할 수 있다면 환경 오염원의 근원적 제거 이외에도 식품산업분야 및 국민건강 유지 분야에서 그 의미가 상당히 클 것이다.

<6> 한편, 곰탕 및 곰탕 유사 제품의 개발에 관한 연구로는 국외의 경우 동양권과 달리 탕문화권이 아니어서 전혀 이루어진 바 없다. 하지만 곰탕의 유사 제품에 해당하는 스프 스톡 (soup stock) (축산물의 육이나 뼈로 제조하며, 스프 제조를 위한 베이스 (basic materials)로 이용됨)은 서구에서도 이용되고 있어, 스프 스톡의 제조시 단백질 용출 및 지질에 대한 가열온도, 속도, 염 및 추출부위의 영향과 스프 스톡의 저장 중 유리아미노산과 핵산관련물질의 변화에 대하여 일부 연구가 진행된 바 있다. 그리고, 곰탕의 개발에 관한 국내 연구는 곰탕이 우리나라 전통 식문화에 해당하여 다양한 형태의 곰탕 제조조건 및 영양성분에 대하여 연구가 진행된 바 있다. 하지만, 국외의 스프 스톡 및 국내의 곰탕과 이의 유사 제품 모두 축산물의 육 또는 뼈로부터 추출을 시도하였거나 이의 영양성분에 대하여 살펴보았을 뿐이고, 어류뼈로부터 곰탕의 추출을 시도하거나 이의 영양성분을 검토한 예는 전혀 찾아 볼 수 없다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<7> 본 발명은 곰탕 유사 제품과 액상 및 분말상 조미 소재 등으로 사용될 수 있는 최적의 성분 함량을 갖는 어골탕 프레임을 제공하고자 한다.

<8> 본 발명은 또한 이와 같은 최적의 성분 함량을 갖는 어골탕 프레임을 제조할 수 있는 최적의 추출 조건을 갖는 제조방법을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

- <9> 상기의 목적을 달성하기 위한 수단으로서,
- <10> 본 발명은 고형분 100 중량에 대하여, 65~85 중량부의 조단백질, 5~15 중량부의 조회분, 5~10 중량부의 조지방을 함유하는 어류 프레임 추출물을 포함하는 어골탕 베이스를 제공한다.
- <11> 이때 상기 어류 프레임은 연어 프레임을 포함할 수 있다.
- <12> 특히, 상기 어류 프레임은 연어 프레임을 50 중량부 이상 포함되고, 가다랑어 프레임, 황다랑어 프레임, 참다랑어 프레임, 봉장어 프레임, 삼치 프레임, 붉은 메기 프레임 중 선택된 적어도 하나 이상의 프레임을 포함될 것일 수 있다.
- <13> 또한, 상기 추출물은 알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스 중 선택된 적어도 하나 이상의 효소로 가수분해처리된 것일 수 있다.
- <14> 또한, 어골탕 베이스는 안지오텐신 I 전환효소(angiotensin converting enzyme, ACE) 저해능이 40% 이상인 것일 수 있다.
- <15> 본 발명의 다른 한 구현예에서는 또한, 어류 프레임을 물로 추출하는 단계를 포함하며, 상기 추출하는 단계는 고온가압 조건에서 3 ~ 5 시간 수행되는 어골탕 베이스 제조방법을 제공한다.
- <16> 또한, 본 발명에 따른 다른 한 구현예에서는 추출하는 단계로부터 얻어진 추출물을 알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스 중 적어도 하나 이상의 효소로 가수분해처리하는 단계를 포함한 어골탕 베이스의 제조방법을 제공한다.
- <17> 본 발명의 구현예들에 따른 어골탕 베이스의 제조방법에 있어서, 물은 어류 프레임에 대하여 중량비로 2~4배 사용될 수 있다.
- <18> 또한, 물은 pH가 5~8 범위 내인 것일 수 있다.
- <19> 또한, 상기 어류 프레임은 연어 프레임을 포함할 수 있다.
- <20> 또한, 상기 어류 프레임으로는 연어 프레임을 50 중량부 이상 사용하고, 가다랑어 프레임, 황다랑어 프레임, 참다랑어 프레임, 봉장어 프레임, 삼치 프레임 및 붉은 메기 프레임 중 적어도 하나 이상이 더 선택하여 사용할 수 있다.

효 과

- <21> 본 발명에 따르면 영양 및 건강 기능성과 관련되는 조단백질 및 조회분의 함량이 높으면서, 비린내와 관련되는 조지방의 함량이 낮고 관능성이 우수한 최적의 조성비를 갖고 있고 안지오텐신 I 전환효소(angiotensin converting enzyme, ACE) 저해능이 우수한 어골탕 베이스를 제공할 수 있다. 이러한 본 발명의 어골탕 베이스는 곰탕 유사 제품 및 액상 및 분말상 조미 소재로서 특히 유용하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <22> 이와 같은 본 발명을 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <23> 본 발명은 어골탕 베이스가 곰탕 유사 제품과 액상 및 분말상 조미 소재 등으로 적합하게 사용되기 위한 조건으로서, 영양, 무기질 함량, 비린내 여부, 중금속 함량, 휘발성 염기질소, 엑스분 질소, 관능성 등이 만족되는 것이 바람직함을 도출하였으며, 이러한 다양한 조건들을 만족시킬 수 있는 최적의 성분 함량을 후술하는 다양한 실험을 통해 구하였다.
- <24> 본 발명의 어골탕 베이스는 어류 프레임으로부터 추출된 추출물을 포함하는 것으로서, 이때 추출물은 고형분 100 중량에 대하여, 65~85 중량부의 조단백질, 5~15 중량부의 조회분, 5~10 중량부의 조지방을 포함하는 것이다. 상기 어골탕 베이스에는 상기 추출물 이외에도 다양한 식품 첨가제 등이 더 첨가될 수 있으며 제한되지 않는다.
- <25> 상기 성분들의 함량을 만족시키기 위해서, 바람직하기로는 상기 어류 프레임은 연어 프레임을 포함하는 것이 좋다. 이에 대한 이유는 후술할 실시예에서 자세히 설명하기로 한다.
- <26> 또는, 상기 어류 프레임으로는 다양한 어종의 어류 프레임을 조합하여 사용할 수 있다. 이 경우에는 상기에서 제시한 어골탕 베이스의 조건들을 두루 만족하는 연어 프레임을 50 중량부 이상 포함하고, 그 외의 어종들의 프

레이를 함께 사용하는 것이 좋으며, 기타 어종으로는 가다랑어 프레임, 황다랑어 프레임, 참다랑어 프레임, 붕장어 프레임, 삼치 프레임 및 붉은 메기 프레임 중 선택된 적어도 하나 이상의 것을 포함할 수 있다.

<27> 또한, 상기 어류 프레임으로부터 추출된 추출물을 가수분해효소를 사용하여 일부 또는 전부를 가수분해처리 할 수도 있다. 이때 가수분해효소로는 제한되지 않으나 알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스 중 선택된 적어도 하나 이상의 효소를 들 수 있다. 이러한 가수분해 효소 첨가에 따른 효과에 대하여는 실시예를 통해 자세히 후술한다.

<28> 본 발명의 어골탕 베이스는 안지오텐신 I 전환효소(angiotensin converting enzyme, ACE) 저해능이 뛰어나며, 저해능이 40% 이상인 것이 특징이다. 이에 대한 구체적 자료는 실시예에서 후술하도록 한다.

<29> 본 발명은 또한, 어골탕 베이스의 최적 제조방법을 제공한다. 전술한 어골탕 베이스의 설명 내용은 제조방법에 대하여도 적용되며 따라서 중복되는 부분에 대하여는 설명을 생략한다. 또한, 어골탕 베이스의 제조는 후술하는 실시예를 통해 더욱 이해될 수 있으므로 이하에서는 특징적인 구성에 대하여만 설명한다.

<30> 본 발명의 어골탕 베이스 제조방법은, 어류 프레임을 물로 추출하는 단계를 포함하는 것으로서, 상기 추출하는 단계는 고온가압 조건에서 3 ~ 5 시간 동안 수행될 수 있다. 상기 추출 조건 내에서 다양한 임계적 의의가 도출되며 이는 후술할 실시예를 통해 자세히 후술한다.

<31> 어류 프레임 추출이 사용되는 물의 종류는 제한되지 않으며, 증류수, 정제수 등을 사용할 수 있다. 상기 물은 어류 프레임에 대하여 중량비로 2~4배, 특히 3배로 사용하는 것이 임계적 의의가 있으며, 상기 물의 pH는 5~8 범위내의 것을 사용하는 것이 임계적 의의가 존재한다.

<32> 또한, 상기 추출물을 알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스 중 적어도 하나 이상의 효소로 가수분해처리하는 단계를 더 포함하여 이루어질 수 있으며, 이 경우 기능성이 향상되는 것을 볼 수 있다.

<33> 이하 본 발명을 도면 및 실시예를 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 하기의 설명은 본 발명의 일례인 구체적 실시예로서, 비록 한정적, 단정적 표현이 있더라도 하더라도 특허청구범위로부터 정해지는 권리범위를 제한하지 않는다.

<34> 1. 재료

<35> 어골탕 베이스 제조를 위해 우수하게 사용될 수 있는 어류 프레임을 도출하기 위해, 다음과 같은 7종의 어류 프레임을 사용하여 각 특성을 실험하였다. 삼치 프레임 (집단 급식 소재 가공부산물)은 부산광역시 소재 세영수산으로부터, 붕장어 프레임 (수출용 조미가공품 가공부산물)은 부산광역시 소재 삼양 씨푸드로부터, 붉은메기 프레임 (필레 가공부산물)과 연어 프레임 (훈제품 가공부산물)은 각각 부산광역시 소재 우영수산으로부터, 원양산 가다랑어 프레임 (통조림 가공 부산물), 황다랑어 프레임(통조림 가공부산물) 및 참다랑어 프레임 (회 가공부산물)은 경상남도 고성군 소재 사조물산 및 (주) 정필로부터 각각 구입하여 실험에 사용하였다.

<36> 2. 여러 가지 어류 프레임으로부터 추출물의 제조

<37> 곰탕 유사 제품 및 조미 소재로서 적정 어류 프레임의 검토를 위한 추출물의 제조조건은 다음과 같다. 즉, 어류 프레임의 이물질 제거를 위해 간단히 수세한 다음, 혈액 제거를 목적으로 정제수 (원료의 6배)를 가한 후 30분 동안 가열하여 혈액이 함유된 액상을 제거하였다. 혈액을 제거한 어류 프레임에 일정량 (어류 프레임에 대하여 8배, w/v)의 정제수를 가한 다음 추출 (100℃에서 6시간), 여과 및 정용 (추출을 위하여 가한 물의 25%)하여 어류 프레임 추출물을 제조하였다.

<38> 그 일례로서, 연어 프레임으로부터 곰탕 유사 제품의 제조를 위한 엑스분의 추출 공정은 <도 1>과 같이 수행하였다. 동결 연어 프레임을 해동하고, 일정한 크기로 절단한 다음 추출 원료 프레임으로 사용하였다. 연어 프레임 열수 추출물은 이물질 제거를 위해 간단히 수세한 다음, 혈액 제거를 목적으로 정제수 (원료의 6배)를 가한 후 30분 동안 가열하여 혈액이 함유된 액상을 제거하여 전처리 하였다. 추출조건 규명을 위한 시료의 경우 전처리 어류 프레임에 일정량 (어류 프레임에 대하여 12배, w/v)의 정제수를 가한 다음 추출 (100℃에서 6시간 또는 12시간), 여과 및 정용 (추출을 위하여 가한 물의 25%)하고, 비린내 전구물질의 하나인 지질을 분리하기 위하여 저온실에서 1시간 동안 방치한 다음 하층만을 취하여 이를 시료로 사용하였다. 연어 프레임 고온 가압 추출물은 연어 프레임 추출 조건 규명을 위한 연구의 경우 연어 프레임 그 자체를, 그리고 연어 프레임 추출물의 재이용 여부를 알아보기 위한 경우는 연어 프레임 추출 잔사를 시료로 하여 시료에 대하여 1.5~4.0 배 (v/v)에 해당하는 정제수를 가하고, 추출용액의 pH에 따른 추출물의 특성을 검토하기 위한 연구의 경우 연어 프레임을 시료로 하여 pH 3~8로 조정된 3배의 정제수를 가하여, 각각의 시료를 121℃로 조정된 고온가압 추출기에서 1~8시간동안

곰팡 유사 제품의 제조를 위한 추출물을 제조하였다. 건강 기능성을 검토하기 위한 시료는 연어 프레임에 3배의 정제수를 가하고 121℃로 조정된 고온가압 추출기에서 4시간동안 추출한 다음 고형물을 제거하지 않은 상태에서 원료 단백질의 1%가 되게 4종의 상업적 효소를 가한 후 공급회사에서 제시한 최적온도에서 2시간 동안 처리하여 추출물을 제조하였다.

<39> 이들 추출물로부터 고형분의 제거를 위하여 거즈 (두 겹)로 여과하고, 비린내 전구물질의 하나인 지질을 분리하기 위하여 저온실에서 1시간동안 방치한 다음 하층만을 취하여 추출물의 성분분석을 위한 시료로 사용하였다.

<40>

<41> 3. 일반성분, 브릭스 (brix), 휘발성염기질소 및 어류 뼈의 수율

<42> 일반성분은 에이오에이씨(AOAC)법(1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. p 69-74)에 따라, 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 세미마이크로 킬달법, 조지방은 속실텐 (Soxhlet)법으로 측정하였고, 회분은 건식회화법으로 측정하였다. 고형물량을 살펴보기 위하여 검토한 브릭스는 0-32% 범위의 당도계 (Atago N1, Atago, Japan)로 측정하였고, 휘발성염기질소는 콘웨이 유닛 (Conway unit)을 사용하는 미량확산법(Ministry of Social Welfare of Social Welfare of Japan. 1960. Guide to Experiment of Sanitary Infection. III. Volatile basic nitrogen. Kenpakusha, Japan. p 30-32.)으로 측정하였다.

<43> 어류 뼈의 수율은 어류 프레임에 대한 어류 뼈의 상대비율 (%)로 하였다.

<44> 4. 엑스분 질소

<45> 엑스분 질소를 측정하기 위한 시료는 추출물에 동량의 20% 삼염화아세트산(TCA)을 가한 다음 15분간 충분히 균질화시킨 후 원심분리 (8,000 rpm, 20 min) 하여 상층액으로 하였고, 엑스분 질소 함량은 세미 마이크로 킬달법으로 측정하였다.

<46> 5. 투과도 및 백색도

<47> 투과도는 추출물을 시료로 하여 분광광도계 (UV-140-02, Shimadzu Co., Japan)로 투과도 (660 nm)를 측정 (25)하여, 투과율 (%)로 표기하였다.

<48> 백색도는 추출물을 시료로 하여 직시색차계 (ZE-2000, Nippon Denshoku Industries Co., Japan)로 L (명도), a (황색도) 및 b (적색도) 값을 측정한 다음 이를 이용하여 아래 식에 따라 백색도 (white index)를 계산하였고, 이 때 표준 백판은 L값이 96.82, a값이 -0.42 및 b값이 0.64이었다.

<49>
$$\text{백색도} = 100 - \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

<50> 7. 분자량 분포

<51> 연어 프레임 추출물의 분자량 분포는 세파덱스 지-50 (Sephadex G-50) 칼럼을 사용하여 다음과 같은 방법으로 실시하였다. 겔 여과용 시료는 원심분리 (12,000 x g, 15분)하여 얻어진 추출물 (5 mL)을 밀리포어 필터 (millipore filter) (0.45 μm)로 여과하여 사용하였다. 시료는 세파덱스 지-50 칼럼 (i.d. 1.0 x 60 cm)에 주입하여 유속 0.5 mL/min으로 튜브 당 분획량이 3 mL가 되도록 하여 용출시켰고, 용출액은 흡광도 280 nm에서 측정하여 단백질 분자량 분포를 확인하였다. 분자량 측정을 위한 표준 단백질은 인슐린 (insulin) (5,700 Da), 싸이토크롬 c(cytochrome C) (12,400 Da), 카본닉 언하이드라제 (carbonic anhydrase) (29,000 Da), 소 혈청 알부민 (bovine serum albumin) (66,000 Da)을 사용하였다.

<52>

<53> 8. 안지오텐신 I 전환효소 (ACE) 저해능 및 항산화능

<54> 안지오텐신 I 전환 효소 (Angiotensin I converting enzyme, ACE) 저해능은 정제 안지오텐신 I 전환 효소를 사용하는, 호리우치 (Horiuchi) 등(Horiuchi M, Fujimura KI, Terashima T and Iso T. 1982. Method for determination of angiotensin converting enzyme activity in blood and tissue by high-performance liquid chromatography. J. Chromatogr. 233: 123-130.)의 방법으로 전처리한 후 조르박스 (Zorbax) 300SB C8 칼럼 (Hewlett Packard Co., 4.6×150 mm)이 장착된 에이치피엘씨 (HPLC) (LC-10Avp, Shimadzu Co., Japan)로 분석하였다.

<55> 항산화능은 철 치오시아네이트 (ferric thiocyanate) (Mitsuda H, Yasumoto K and Iwami K. 1996. Antioxidative action of indole compounds during the autoxidation of linoleic acid. *Eiyoto Shokuryo*. 19: 210-214.)로 측정하였다. 자동산화물은 5 mL 튜브에 가수분해물 0.25 mL, 증류수 0.25 mL, 0.1 M 소듐 포스페이트 버퍼 (sodium phosphate buffer) (pH 7.0) 1 mL, 그리고 에탄올을 용매로 하는 50 mM 리놀레익 애시드 (linoleic acid) 1 mL를 각각 넣어 혼합하여 제조한 후 60℃로 조정된 항온기에서 24시간 동안 자동산화시켜 제조하였다. 과산화물의 생성량은 산화시료 50 μ L, 75% 에탄올 2.35 mL, 30% 암모니움 치오시아네이트 (ammonium thiocyanate) 50 μ L, 그리고 20 mM 산화철 용액 (ferrous chloride solution) 50 μ L를 각각 시험관에 넣어 3분 동안 혼합한 후 분광광도계 (spectrophotometer) (UV-1601, Shimadzu Co., Japan)로 측정 (500 nm)한 흡광도로 나타내었다.

<56> 9. 관능검사 및 통계처리

<57> 관능검사는 잘 훈련된 패널 멤버 (panel member) 10인을 통하여 외관, 향 및 맛에 대하여 9점 척도법으로 평가한 다음 평균값으로 나타내었다. 데이터의 통계처리는 아노버 검사 (ANOVA test)를 이용하여 분산분석한 후 던컨 (Duncan)의 다중위검정 (Steel RGD and Torrie JH. 1980. Principle and Procedures of Statistics. 1st ed. Tokyo. McGraw-Hill Kogakusha. p 187-221.)으로 최소유의차 검정 (5% 유의수준)을 실시하였다.

<58> <결과 및 고찰>

<59> 1. 어류 프레임의 근육 및 뼈의 구성 비율

<60> 어류 프레임은 수산물 가공 중 3편 뜨기를 하였을 때 두 편의 육을 제외한 중골 부위를 말한다. 이와 같은 어류 프레임에는 뼈 이외에 근육도 다량 함유되어 있어 어류 프레임의 주성분이 근육인 경우 가수분해물의 제조를 위한 소재, 수리미 (surimi) 제조를 위한 증량제 등과 같은 용도로, 주성분이 뼈인 경우 칼슘 소재 또는 어골당의 추출 소재 등과 같은 용도로 재이용 가능하여 어류 프레임의 구성 비율에 따라 이용 방법이 달라질 수 있다. 이러한 일면에서 수산물 가공 중 원료로 많이 선택되고 있는 7종의 어류를 대상으로 하여 가공품 제조 중 부산물로 발생하는 어류 프레임을 보다 효율적으로 이용하기 위하여 어류 프레임의 뼈와 근육의 구성 비율을 살펴본 결과는 <도 2>와 같다. 어류 프레임 중 뼈의 구성 비율은 황다랑어 프레임이 70.3%로 가장 높았고, 다음으로 연어 프레임 (64.8%) 및 가다랑어 프레임 (60.1%) 등의 순이었으며, 이들 어종은 뼈가 근육에 비하여 많았다. 그러나, 어류 프레임 중 뼈의 구성 비율이 삼치 프레임 (50.9%) 및 봉장어 프레임의 경우 거의 유사하였고, 참다랑어 프레임 (30.6%) 및 붉은메기 프레임 (25.8%)의 경우 오히려 낮았다. 이와 같이 어류 프레임 중 뼈의 구성 비율이 가다랑어 프레임 및 황다랑어 프레임이 다른 어류에 비하여 확연히 높은 것은 통조림의 수율을 높이기 위하여 가공 중 열처리한 다음 육을 분리한 부산물이었기 때문이라 판단되었다. 이상의 어류 프레임의 근육과 뼈의 구성 비율만으로 미루어 가다랑어 프레임, 황다랑어 프레임 및 연어 프레임의 경우 뼈를, 삼치 프레임 및 봉장어 프레임의 경우 근육과 뼈 모두를, 그리고, 참다랑어 프레임 및 붉은메기 프레임의 경우 근육을 재이용 하는 것이 적절하리라 판단되었다.

<61> 2. 어류 프레임의 일반성분

<62> 7종의 어류 프레임의 수분, 조회분, 조단백질 및 조지방과 같은 일반성분의 결과는 다음 표 1과 같다.

표 1

어류 프레임	일반성분 (g/100g)			
	수분	조지방	조단백질	조지방
가다랑어	52.8±0.0	19.1±0.1 (40.5)	18.6±0.0 (39.5)	8.3±0.1 (17.6)
황다랑어	39.6±0.1	30.0±0.0 (49.7)	18.1±0.1 (30.0)	10.9±0.3 (18.1)
참다랑어	66.5±0.2	10.6±0.2 (31.6)	18.2±0.2 (54.4)	2.9±0.2 (8.7)
붕장어	66.1±0.0	6.8±0.0 (20.1)	16.3±0.1 (48.2)	9.4±0.1 (27.6)
연어	67.6±0.3	13.3±0.1 (41.1)	14.2±0.0 (43.7)	3.5±0.0 (10.9)
삼치	56.6±0.1	7.7±0.1 (17.7)	18.9±0.3 (43.7)	15.3±0.2 (35.4)
붉은메기	74.6±0.3	8.9±0.2 (34.9)	14.7±0.1 (57.8)	0.6±0.0 (2.5)

괄호 안의 값은 건물당 %를 의미함.

<63>

<64>

상기 표 1의 결과로부터 알 수 있듯이, 어류 프레임의 수분 함량은 붉은메기 프레임이 74.6%로 가장 높았고, 다음으로 연어 프레임 (67.6%), 참다랑어 프레임 (66.5%) 및 붕장어 프레임 (66.1%)의 순이었으나, 이들은 대체로 67% 부근으로 차이가 없었고, 삼치 프레임 (56.6%), 가다랑어 프레임 (52.8%) 및 황다랑어 프레임 (39.6%)의 경우 이들에 비하여 확연히 낮았다. 이와 같은 결과는 붕장어 프레임을 제외한다면 가공 전 동결로 인한 동결변성으로 결합수가 다소 유리 되었으리라 생각되는 붉은메기 프레임, 참다랑어 프레임 및 연어 프레임이 높았고, 대부분이 수분함량이 낮은 뼈로 구성되어 있으면서 가열에 의하여 근육 중의 수분도 일부 유리되었으리라 추정되는 가다랑어 프레임 및 황다랑어 프레임이 낮았다. 무기질의 전체 함량을 대략적으로 알 수 있는 조지방 함량은 황다랑어 프레임이 30.0%로 가장 높았고, 다음으로 가다랑어 프레임 (19.1%), 연어 프레임 (13.3%) 및 참다랑어 프레임 (10.6%) 등의 순이었으며, 이들은 10% 이상을 차지하였다. 한편, 붉은메기 프레임, 삼치 프레임 및 붕장어 프레임의 조지방 함량은 각각 8.9%, 7.7% 및 6.8%를 나타내어, 이들 어류 프레임의 조지방 함량은 10% 이하로 대체로 낮은 함량이었다. 한편, 어류뼈의 경우 콜라겐에 무기질이 침착하여 있는 형태로 존재하며, 어체가 작을수록 콜라겐의 구성비율이 높고, 무기질의 구성비율이 낮다고 알려져 있다. 이상에서 언급한 어류 프레임들의 조지방 함량 결과들은 도 2로 도시한 것과 같은, 어체의 크기, 어류 프레임이 구성하고 있는 어류뼈와 근육의 구성 비율의 차이 때문이라 판단되었다. 어류 프레임들의 조단백질 함량은 가다랑어 프레임, 황다랑어 프레임, 참다랑어 프레임과 같은 다랑어류 프레임과 삼치 프레임의 경우 약 18% 정도이었고, 붕장어 프레임, 연어 프레임 및 붉은메기 프레임의 경우 각각 16.3%, 14.2% 및 14.7% 등으로, 다랑어류 프레임에 비하여 확연히 낮았다. 이와 같은 어류 프레임의 단백질 함량 결과는 수분함량, 뼈와 근육과의 비율 및 뼈의 콜라겐 함량 등과 같은 복합적인 영향 때문이라 판단되었다. 어류 프레임들의 조지방 함량은 삼치 프레임이 15.3%로 가장 많았고, 다음으로 황다랑어 프레임 (10.9%), 붕장어 프레임 (9.4%), 가다랑어 프레임 (8.3%) 등의 순이었으며, 연어 프레임 (3.5%), 참다랑어 프레임 (2.9%) 및 붉은메기 프레임 (0.6%) 등은 4% 이하이었다. 이와 같은 어류 프레임의 지질 함량은 근육의 영향보다는 뼈의 영향이 컸으리라 판단되었다. 어류 프레임을 어골탕 및 액상과 분말상 조미료의 추출물 소재로 이용하고자 하는 경우 이들 구성 지질의 경우 비린내를 야기하는 주성분 중의 하나이므로, 비린내를 고려한 적정 추출소재는 참다랑어 프레임, 연어 프레임 및 붉은메기 프레임들로 판단되었다.

<65>

3. 어류 프레임의 휘발성염기질소 및 중금속

<66>

7종 어류 프레임의 가공소재로 사용 가능성을 검토하기 위하여 살펴 본 휘발성염기질소 함량 및 중금속 함량의 결과는 다음 표 2와 같다.

표 2

Fish frame	휘발성염기질소 (mg/100g)	중금속 (mg/kg)		
		납	크롬	카드뮴
가다랑어	19.2±0.9	0.1±0.0	불검출	0.1±0.0
황다랑어	14.4±0.1	불검출	0.1±0.0	0.1±0.0
참다랑어	17.9±0.1	0.1±0.0	0.1±0.0	불검출
붕장어	19.4±1.0	0.4±0.0	불검출	0.1±0.0
연어	9.6±0.3	0.1±0.0	0.1±0.0	불검출
삼치	7.6±0.2	불검출	불검출	0.1±0.0
붉은메기	19.4±0.3	0.1±0.0	불검출	0.1±0.0

<67>

<68>

상기 표 2의 결과로부터 알 수 있듯이, 7종 어류 프레임의 휘발성염기질소 함량은 삼치 프레임이 7.6 mg/100g으로 가장 낮았고, 다음으로 연어 프레임 (9.6 mg/100g), 황다랑어 프레임 (14.4 mg/100g), 참다랑어 프레임 (17.9 mg/100g)의 순이었으며, 이보다 높은 함량을 나타낸 나머지 어류 프레임들 (가다랑어 프레임, 붕장어 프레임 및 붉은메기 프레임) 등의 경우도 모두 약 20 mg/100g 이하를 나타내었다. 일반적으로 수산물을 가공 소재로 이용하고자 하는 경우 선도 한계점이 20 mg/100g 이하가 바람직하므로, 휘발성염기질소 함량 면에서는 본 실험에서 검토한 7종의 어류 프레임 모두 수산식품 가공 소재로 이용하여도 문제가 없으리라 판단되었다.

<69>

한편, 7종 어류 프레임의 중금속 (납, 크롬 및 카드뮴)면에서 수산식품 가공 소재로 이용 가능성을 검토한 결과, 납의 경우 붕장어 프레임에서 0.4 ppm을 나타내었고, 이를 제외한 6종의 어류 프레임에서는 0.1 ppm 이하를 나타내었으며, 크롬과 카드뮴의 경우 7종 어류 프레임의 모두에서 0.1 ppm 이하로 검출되었다. 한편, 코덱스 코드 (Codex Code)는 식품으로서 중금속의 안전치를 크롬의 경우 0.2-1.0 mg/kg, 납의 경우 0.2-0.4 mg/kg, 수은과 카드뮴의 경우 검출되어서는 안 된다고 규정하고 있다. 본 실험에서 시료로 검토한 7종 어류 프레임들을 코덱스 코드 (Codex Code) 규정에 적용시키는 경우 납과 크롬에서는 모두가 안전한 범위이었으며, 카드뮴에서는 참다랑어 프레임과 연어 프레임을 제외한 6종의 프레임이 문제가 되었다.

<70>

따라서, 참다랑어 프레임과 연어 프레임을 제외한 5종의 어류 프레임을 수산식품 가공소재로 이용하고자 할 때 이들 어류 프레임의 배합비율이 높은 경우에는 중금속적인 면에서 문제가 될 수 있으므로 유의해야 할 수 있다. 하지만, 중금속적인 문제가 다소 내포된 5종의 어류 프레임의 경우도 수산식품 가공 소재로 이용하고자 할 때 어류 프레임의 배합 비율이 낮은 경우와 엑스분 추출소재와 같이 일부 추출성분만을 완제품으로 이용하는 경우에는 큰 문제가 되지 않으리라 판단되나, 반드시 완제품의 중금속 함량은 검토되어야 하리라 판단되었다. 이상의 중금속 결과로부터 어류 프레임을 식품가공 소재로 이용하고자 하는 경우 중금속적인 면에서 안전한 소재는 참다랑어 프레임 및 연어 프레임인 것으로 판단되었다.

<71>

4. 어류 프레임 추출물의 일반성분

<72>

7종의 어류 프레임에 일정량 (어류 프레임에 대하여 8배)의 정제수를 가한 다음 추출 (100℃에서 6시간), 정용 (추출을 위하여 가한 물의 25%)한 후 이를 시료로 하여 일반성분을 살펴 본 결과는 다음 표 3과 같다.

표 3

어류 프레임	일반성분 (g/100mL)			
	수분	조희분	조단백질	조지방
가다랑어	97.2±0.1	0.27±0.16 (9.6)	1.68±0.01 (60.0)	0.53±0.15 (18.9)
황다랑어	98.0±0.0	0.21±0.08 (10.5)	1.09±0.02 (54.5)	0.38±0.19 (20.0)
참다랑어	97.1±0.1	0.24±0.15 (8.3)	1.92±0.01 (66.2)	0.47±0.13 (16.2)
붕장어	96.7±0.1	0.23±0.19 (7.0)	2.24±0.04 (67.9)	0.49±0.02 (14.8)
연어	96.7±0.1	0.37±0.21 (11.2)	2.43±0.05 (73.6)	0.21±0.17 (6.4)
삼치	96.7±0.1	0.32±0.20 (9.7)	2.46±0.03 (74.5)	0.42±0.15 (12.7)
붉은메기	95.7±0.0	0.13±0.12 (3.0)	3.57±0.00 (83.0)	0.27±0.06 (6.3)

어류 프레임 추출물은 어류 프레임에 8배의 물을 가하고, 100℃에서 6시간동안 추출하여 제조하였고, 일반성분 분석을 위한 시료는 추출물을 첨가수량의 25%가 되게 정용하여 사용하였다.

<73>

<74>

상기 표 3의 결과로부터 알 수 있듯이, 7종 어류 프레임 추출물의 수분 함량은 95.7-98.0 g/100mL로 거의 대부분을 차지하였고, 어류 프레임 추출물들 간에는 황다랑어 프레임 추출물이 가장 높아 98.0 g/100mL이었으며, 다음으로 가다랑어 프레임 추출물 (97.2 g/100mL), 참다랑어 프레임 추출물 (97.1 g/100mL), 연어 프레임 추출물 (96.7 g/100mL), 붕장어 프레임 추출물 (96.7 g/100mL) 및 삼치 프레임 추출물 (96.7 g/100mL) 등의 순이었으며, 붉은메기 프레임 추출물이 95.7 g/100mL로 가장 낮았다. 7종의 어류 프레임으로 추출한 엑스분의 조희분 함량은 0.13-0.37 g/100mL 범위로, 그 함량이 낮았는데, 이는 추출물이 대부분 수분으로 구성되어 있었기 때문이라 판단되었다. 어류 프레임 추출물의 건물당 조희분 함량은 연어 프레임 추출물이 11.2%로 가장 높았고, 다음으로 열처리에 의해 연어 프레임의 연화도가 다소 낮아 용출이 용이하였으리라 생각되는 황다랑어 프레임 추출물 (10.5%), 삼치 프레임 추출물 (9.7%), 가다랑어 프레임 추출물 (9.6%), 참다랑어 프레임 추출물 (8.3%), 붕장어 프레임 추출물 (7.0%) 등의 순이었고, 붉은메기 프레임 추출물이 3.0%로 가장 낮았다. 이와 같은 결과와 어류 프레임 자체의 무기질 함량의 결과로 미루어 보아 어류 프레임으로부터 추출 공정 중에 무기질의 용출량은 아주 낮았다고 판단되었다. 7종의 어류 프레임으로부터 추출한 추출물의 조단백질 함량은 1.09-3.57 g/100mL 범위이었고, 수분을 제외한 건물당으로 환산하여 비교하는 경우 54.5-83.0%를 차지하여 추출물의 주성분으로 판단되었다. 건물당 추출물의 조단백질 함량은 붉은메기 프레임 추출물이 83.0%로 가장 높았고, 다음으로 삼치 프레임 추출물 (74.5%), 연어 프레임 추출물 (73.6%), 붕장어 프레임 추출물 (67.9%) 및 참다랑어 프레임 추출물 (66.2%) 등의 순이었으며, 가다랑어 프레임 추출물 및 황다랑어 프레임 추출물이 각각 60.0% 및 54.5%로 나머지 어류 프레임추출물에 비하여 낮았다. 이와 같이 가다랑어 프레임 및 황다랑어 프레임 추출물의 단백질 함량이 다른 어류 프레임의 단백질 함량에 비하여 낮은 것은 통조림 제조 중 정육의 분리를 용이하게 하기 위하여 열처리를 함으로 인해, 이 때 일부의 추출물이 용출됨과 동시에 어류 프레임을 구성하는 육의 비율이 낮았기 때문이라 판단되었다. 7종 어류 프레임 추출물의 조지방 함량은 0.21-0.53 g/100mL 범위를 나타내었고, 이들을 건물당으로 환산하는 경우 6.3-20.0%에 해당하여 이들 지질이 최종 추출물의 품질에 다소 영향을 미치리라 판단되었다. 한편, 이들 추출물을 구성하는 지질함량은 가다랑어 프레임 추출물의 경우가 가장 높았고, 다음으로 붕장어 프레임 추출물, 참다랑어 프레임 추출물, 삼치 프레임 추출물, 황다랑어 프레임 추출물 및 붉은메기 프레임 추출물 등의 순이었으며, 연어 프레임 추출물이 0.21 g/100mL로 가장 낮았다.

<75>

이상의 어류 프레임 추출물의 일반성분 결과로 미루어 보아 검토한 7종의 어류 프레임들 중 연어 프레임 추출물이 맛에 관련되는 총 단백질소의 함량과 영양 및 건강 기능성과 관련되는 무기질의 함량이 많으면서, 비린내와

관련이 있는 지질의 함량이 낮아 곰팡 유사 제품의 가공 소재로 가장 적절하리라 판단되었다.

<76> 5. 어류 프레임 추출물의 휘발성염기질소, 엑스분 질소 및 관능검사

<77> 7종의 어류 프레임에 일정량 (어류 프레임에 대하여 8배)의 정제수를 가한 다음 추출 (100℃에서 6시간), 정용 (추출을 위하여 가한 물의 25%)한 후 이를 시료로 하여 휘발성염기질소, 엑스분 질소 함량 및 비린내와 맛에 대한 관능검사의 결과는 다음 표 4와 같다.

표 4

어류 프레임	휘발성 염기질소 (mg/100mL)	엑스분 질소 (mg/100mL)	관능검사	
			어취	맛
가다랑어	8.7±0.2	78.2±1.2	5.0±0.0 ^{b2)}	5.0±0.0 ^b
황다랑어	6.9±0.1	60.5±1.5	5.3±1.2 ^b	3.8±0.9 ^c
참다랑어	6.4±0.3	107.0±2.1	5.5±1.2 ^{ab}	6.1±1.2 ^{ab}
붕장어	5.1±0.7	119.6±0.9	5.5±1.4 ^{ab}	6.3±0.6 ^{ab}
연어	4.3±0.1	219.4±8.9	6.7±1.5 ^a	7.2±0.8 ^a
삼치	6.3±0.1	174.8±1.7	4.5±0.8 ^{bc}	6.8±0.4 ^a
붉은메기	9.4±0.3	228.8±2.9	3.0±0.9 ^c	7.0±0.9 ^a

어류 프레임 추출물은 어류 프레임에 8배의 물을 가하고, 100℃에서 6시간 동안 추출하여 제조하였고, 일반성분 분석을 위한 시료는 추출물을 첨가수량의 25%가 되게 정용하여 사용하였다.

각 열의 평균 위의 똑같은 어깨 문자는 5% 유의 수준에서 차이가 없다는 것을 의미한다.

<78>

<79> 상기 표 4의 결과로부터 알 수 있듯이, 7종의 어류 프레임 추출물의 휘발성염기질소는 연어 프레임 추출물이 4.3 mg/100mL로 가장 낮았고, 다음으로 붕장어 프레임 추출물 (5.1 mg/100mL), 삼치 프레임 추출물 (6.3 mg/100mL), 참다랑어 프레임 추출물 (6.4 mg/100mL), 황다랑어 프레임 추출물 (6.9 mg/100mL), 가다랑어 프레임 추출물 (8.7 mg/100mL) 및 붉은메기 프레임 추출물 (9.4 mg/100mL) 등의 순이었다. 이와 같이 붉은메기 프레임 추출물을 제외한다면 가다랑어 프레임 추출물 및 황다랑어 프레임 추출물의 휘발성염기질소 함량이 높았는데, 이는 열처리 시료로부터 추출하였기 때문이라 판단되었다. 7종의 어류 프레임 추출물에 대하여 제단백을 실시한 다음 엑스분 질소 함량을 측정한 결과, 붉은메기 프레임 추출물이 228.8 mg/100mL로 가장 높았고, 다음으로 연어 프레임 추출물 (219.4 mg/100mL), 삼치 프레임 추출물 (174.8 mg/100mL), 붕장어 프레임 추출물 (119.6 mg/100mL), 참다랑어 프레임 추출물 (107.0 mg/100mL) 등의 순이었으며, 이들에 비하여 가다랑어 프레임 추출물 (78.2 mg/100mL) 및 황다랑어 프레임 추출물 (60.5 mg/100mL)이 확연히 낮았다. 이와 같이 가다랑어 프레임 추출물 및 황다랑어 프레임 추출물이 나머지 5종의 어류 프레임 추출물에 비하여 엑스분 질소 함량이 낮은 것은 가다랑어 프레임 추출물 및 황다랑어 프레임 추출물의 경우 통조림 제조를 위하여 자숙 처리한 것을 시료로 사용하였기 때문이라 판단되었다.

<80> 7종 어류 프레임 추출물 중 가다랑어 프레임 추출물을 비린내 및 맛에 대한 기준점인 5점으로 각각 정하고, 나머지 어류 프레임 추출물들에 대하여 관능검사를 실시한 결과 냄새에 대하여는 황다랑어 프레임 추출물, 참다랑어 프레임 추출물, 붕장어 프레임 추출물 및 삼치 프레임 추출물의 경우 5% 유의 수준에서 차이가 인정되지 않았고, 붉은메기 프레임 추출물의 경우 5% 유의 수준에서 열악하였으며, 연어 프레임 추출물의 경우 5% 유의 수준에서 우수하다고 인정되었다. 또한 맛의 경우 황다랑어 프레임 추출물의 경우 5% 유의 수준에서 열악하였으며, 참다랑어 프레임 추출물 및 붕장어 프레임 추출물의 경우 5% 유의 수준에서 차이가 인정되지 않았으며, 기타 연어 프레임 추출물, 삼치 프레임 추출물 및 붉은메기 프레임 추출물의 경우 5% 유의 수준에서 우수하다고 판단되었다.

- <81> 이상의 7종 어류 프레임 추출물의 휘발성염기질소, 엑스분 질소와 비린내 및 맛에 대한 관능검사로 미루어 보아 어류 프레임 추출물을 제조하기 위한 최적 어류 프레임은 연어 프레임으로 판단되었으며, 연어 프레임 단독, 또는 연어 프레임을 50 중량부 이상 사용하고, 기타 어류 프레임을 필요에 따라 조합하여 사용하는 것이 좋다는 결론에 이르렀다.
- <82> **6. 연어 프레임 추출물의 제조조건**
- <83> 상기와 같은 결과로부터, 이하에서는 어골탕 베이스의 제조방법에 대한 실험 소재로서 연어 프레임을 사용하였다.
- <84> **1) 추출방법**
- <85> 추출방법 (고온가압 및 열수추출)에 따른 연어 프레임 추출물 (연어 프레임에 대하여 고온가압처리의 경우 3배, 열수추출의 경우 12배의 가공용수를 가한 다음 고온가압처리의 경우 121℃에서 6시간, 열수추출의 경우 100℃에서 6시간 또는 12시간 동안 추출하고, 정제수를 고온가압처리의 경우 동량, 열수추출의 경우 1/4배가 되게 정용하였으며 이로부터 얻어진 추출물의 조단백질 및 엑스분 질소 함량은 도 3과 같다.
- <86> 단백질 함량은 연어 프레임을 고온가압처리 (121℃, 6시간)한 추출물이 2.56%로, 동일 시간대에서 열수추출한 추출물 (1.63%)은 물론이고, 이보다 장시간 (12시간) 추출한 추출물 (2.28%)에 비하여도 높았다. 한편, 맛에 지대하게 영향을 미치는 엑스분 질소 함량의 경우도 단백질 함량의 경향과 같이 연어 프레임을 고온가압처리 (121℃, 6시간)한 추출물이 213.2 mg/100mL로, 동일 시간대에서 열수추출한 추출물 (145.1 mg/100mL)은 물론이고, 이보다 장시간 (12시간) 추출한 추출물 (196.1 mg/100mL)에 비하여도 높았다. 이와 같은 추출물들의 단백질 함량과 엑스분 질소의 결과로 미루어 보아 추출방법으로는 장시간에 걸쳐 추출을 실시하여야 하는 열수추출보다는 고온가압 추출기를 사용하여 단시간에 추출하는 고온가압 처리가 적절하리라 판단되었다.
- <87> **2) 추출시간**
- <88> 고온고압 처리시간 (1-8시간)에 따른 연어 프레임 추출물 (연어 프레임에 대하여 4배의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출기로 추출시간을 달리 하여 추출)의 조단백질 및 엑스분 질소 함량은 도 4에 나타낸 것과 같다. 고온고압의 조건에서 연어 프레임 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 함량은 추출 1시간 후 각각 1.4g/100mL 및 118.7 mg/100mL이었고, 추출시간이 경과할수록 증가하여 추출 4시간째에는 각각 2.5 g/100mL 및 208.0 mg/100mL이었다. 그러나 연어 프레임 추출물의 제조를 위하여 추출시간을 그보다 장시간으로 하는 경우 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 함량은 미미한 정도에서 높았거나 차이가 없었다.
- <89> 고온고압의 조건에서 연어 프레임 추출물 (연어 프레임에 대하여 4배의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출물로 추출시간을 달리하여 추출)의 브릭스 및 투과도는 도 5에 나타낸 것과 같다. 고온고압의 조건에서 열처리 시간을 달리하여 제조한 연어 프레임 추출물의 고형물량을 살펴보기 위하여 검토한 브릭스는 추출 1시간 후에는 1.5이었고, 추출시간이 경과할수록 증가하여 추출 4시간째에는 2.9를 나타내었으며, 이보다 장시간 동안 추출하는 경우 거의 차이가 없었다. 한편, 고온고압에서 열처리 시간을 달리하여 제조한 연어프레임 추출물의 투과도는 1시간 추출물의 경우 93.3%로 아주 높았고, 2시간 추출물의 경우 93.3%로 차이가 없었으나, 그 이상의 시간을 소요하여 추출하는 경우 급격히 감소하기 시작하여 8시간 추출한 경우 50.1%에 불과하여 다소 탁도가 있음을 나타내었다. 한편, 고온가압 처리한 연어 프레임 추출물의 투과도와 탁도 간에는 역상관계가 있으리라 판단되었다.
- <90> 고온고압의 조건에서 연어 프레임 추출물 (연어 프레임에 대하여 4배의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출기로 추출시간을 달리하여 추출)의 백색도는 도 6과 같다. 고온가압의 조건에서 제조한 연어 프레임 추출물의 백색도는 1시간동안 추출한 추출물의 경우 7.5에 불과하였으나 추출시간이 경과할수록 증가하여 추출 4시간째에는 13.6을 나타내었고, 이후 큰 변화가 인지되지 않았다.
- <91> 이상의 고온가압 처리에 의한 연어 프레임 엑스분의 단백질, 엑스분 질소, 브릭스, 투과도 및 백색도의 결과로 미루어 보아 연어 프레임으로부터 엑스분을 제조하기 위한 고온가압 초기의 경우 추출물은 추출 용이한 젤라틴 및 엑스분과 같은 가용성 성분이 주로 추출되면서 추출농도 또한 낮아 맑았으나, 추출 4시간 이후에는 이들 가용성 성분 이외에 다소 난용성인 뼈에 함유되어 있는 지질을 포함한 고분자 물질까지 용출되고, 이들 중 일부의 성분이 엑스분에 현탁 상태로 존재하였기 때문이라 판단되었다.
- <92> 고온고압의 조건에서 연어 프레임 추출물 (연어 프레임에 대하여 4배의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출기로 추출시간을 달리하여 추출)의 비린내 및 맛에 대한 관능검사의 결과는 다음 표 5와 같다.

표 5

		추출시간 (시간)					
		1	2	3	4	6	8
관능검사	냄새	5.0±0.0 ^{a2)}	5.1±0.5 ^a	5.3±0.8 ^a	5.2±0.3 ^a	5.3±0.3 ^a	5.3±0.2 ^a
	맛	5.0±0.0 ^b	5.3±0.5 ^{ab}	5.4±0.6 ^{ab}	6.1±0.5 ^a	6.1±0.3 ^a	6.0±0.4 ^a

고온가압 추출물은 연어 프레임에 대하여 4배의 물을 가하고, 121℃에서 1-8시간동안 추출한 다음 원심분리하여 제조하였다.

심볼 위의 다른 문자는 5% 유의수준에서 차이가 있었다는 것을 의미한다

<93>

<94>

고온가압 1시간 처리한 것의 비린내 및 맛을 5점으로 하고, 이보다 장시간 소요하여 추출한 추출물의 이들 항목에 대한 관능평가가 이보다 우수한 경우 6-9점을, 이보다 열악한 경우 4-1점으로 하는 9단계 평가법으로 관능평가를 실시하였다. 2시간 이상 고온가압 처리한 연어 프레임 엑스분의 비린내는 추출시간에 관계없이 5.1-5.3점의 평점 범위에 있었고, 대조구인 1시간 처리 연어 프레임 엑스분에 비하여 이보다 장시간 소요하여 추출한 연어 프레임 엑스분이 5% 유의수준에서 차이가 없었다. 그리고, 고온가압 처리 시간에 따른 엑스분의 맛에 대한 관능평가는 4시간까지는 대체로 추출시간이 경과할수록 우수한 평점을 얻었고, 그 이상의 추출시간을 소요하여 추출한 엑스분의 경우 평점에 있어 차이가 없었다. 또한, 맛에 대한 관능평가는 대조구인 1시간 추출한 엑스분에 비하여 4시간 이상 추출한 엑스분의 경우 5% 유의수준에서 우수한 것으로 평가되었다. 하지만, 2시간 이상 추출한 엑스분의 맛에 대한 관능평가 간에는 5% 유의수준에서 차이가 없었다.

<95>

이상의 조단백질, 엑스분 질소, 투과도, 브릭스, 백색도 및 관능평가의 결과로 미루어 보아 고온가압조건에서 연어 프레임 추출물의 제조를 위한 최적시간은 4시간으로 판단되었다.

<96>

한편, 박과 이(Park DY and Lee YS. 1982. An experiment in extracting efficient nutrients from Sagol bone stock. *Korean J. Nutrition & Food*. 11(3):47-52.)는 사골뼈 용출액 중의 영양성분을 검토하는 연구에서 총질소 함량 및 아미노 질소 함량과 같은 유용성분의 효과적인 용출을 위하여는 적어도 12시간 이상 가열처리하여야 한다고 보고한 바 있다. 박과 이의 사골뼈로부터 열수추출물을 제조하고자 하는 연구 보고와 본 실험에서 어류 프레임으로부터 고온가압에 의하여 추출물을 제조하고자 하는 연구에서 총질소와 아미노 질소 기준의 최적 추출시간에 차이가 있는 것은 추출 원료의 차이 뿐만이 아니라 열수 추출과 고온 가압 추출이라는 추출방법에 있어서도 차이가 있었기 때문이라 판단되었다.

<97>

3) 가수량

<98>

원료 연어 프레임에 대하여 가수량을 1.5-4.0배로 달리하여 고온가압의 조건으로 추출한 추출물 (연어 프레임에 대하여 각기 다른 양의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출기로 추출시간을 달리하여 추출)의 연어 프레임 100g 당 함량으로 표기한 단백질 함량 및 엑스분 질소 함량의 결과는 도 7과 같다. 추출물의 단백질 함량 및 엑스분 질소 함량은 원료 연어 프레임에 대하여 1.5배의 물로 제조한 추출물의 경우 각각 5.94% 및 528.7 mg/100g이었고, 이보다 가수량을 증가시키는 경우 계속적인 증가를 하여 3배의 물로 제조한 추출물이 각각 9.68% 및 832.5 mg/100g을 나타내었다. 하지만 추출물의 단백질 함량 및 엑스분 질소 함량은 원료 연어 프레임에 대하여 가수량을 4배로 한 추출물과 3배로 한 추출물 간에는 차이가 없었다. 이와 같이 연어 프레임에 대하여 첨가수량에 따른 추출물의 조단백질 함량과 엑스분 질소 함량의 차이는 첨가수량 2.5배 이하에서는 다량의 질소 성분이 용출됨과 유기산 및 당 등과 재결합하여 일부는 불용성으로 되어 침전하였기 때문이라 판단되었다. 한편, 박과 이(Park DY and Lee YS. 1982. An experiment in extracting efficient nutrients from Sagol bone stock. *Korean J. Nutrition & Food*. 11(3):47-52.)는 사골뼈를 원료로 하여 유효 성분이 다량 함유된 곰탕을 제조하고자 하는 경우 원료에 대하여 10배 이상의 정제수를 가하고, 12시간 이상 열수추출 하여야 한다고 보고한 바 있다. 이와 같은 원료에 대한 첨가수량의 상기 보고와 본 실험의 결과와의 차이는 추출원료 (사골뼈 및 연어 프레임) 및 추출방법 (열수추출 및 고온가압 추출) 등과 같은 추출조건의 차이 때문이라 판단되었다.

<99>

원료 연어 프레임에 대하여 가수량을 1.5-4.0배로 달리하여 고온가압의 조건으로 추출한 추출물 (연어 프레임에

대하여 각기 비율의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출기로 추출시간을 달리하여 추출한 다음 비교를 위하여 추출에 사용한 연어 프레임에 대하여 4배량이 되도록 정용)의 브릭스는 도 8과 같다. 추출물에 함유되어 있는 고형물의 양을 비교하여 보기 위하여 검토한 브릭스는 가수량을 1.5배로 한 경우 1.6을 나타내었고, 가수한 정제수의 양이 3배까지는 증가하는 경향을 나타내어 가수량을 3배로 한 경우 2.6을 나타내었으며, 이후 4배까지는 거의 변화가 없었다. 이와 같은 첨가수량에 따른 연어 프레임 추출물의 브릭스 변화 경향은 동일한 조건에서 조단백질 함량과 엑스분의 함량의 결과와 일치하는 경향을 나타내었다.

<100> 원료 연어 프레임에 대하여 가수량을 1.5~4.0배로 달리하여 고온가압의 조건으로 추출한 추출물 (연어 프레임에 대하여 각기 비율의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출기로 추출시간을 달리하여 추출한 다음 비교를 위하여 추출에 사용한 연어 프레임에 대하여 4배량이 되도록 정용)의 백색도의 결과는 도 9와 같다. 추출물의 백색도는 가수량을 1.5배로 한 경우 11.8을 나타내었고, 이후 가수량을 2.5배로 할 때까지 증가하는 경향을 나타내어 12.6이었고, 이후 가수량을 이보다 증가시켜도 차이가 없었다. 이와 같이 가수량의 변화에 따른 백색도의 경향은 가수량의 고형물의 경향과 유사하였다.

<101> 연어 프레임을 원료로 하여 원료에 대하여 1.5~4.0배의 정제수를 가한 다음 고온가압의 조건에서 제조한 추출물 (연어 프레임에 대하여 각기 다른 양의 정제수를 가한 다음 121℃로 조정된 고온가압 추출기로 추출시간을 달리하여 추출)의 색조, 비린내 및 맛에 대한 관능검사의 결과는 다음 표 6과 같다.

표 6

Water volume (times)	Sensory evaluation		
	Color	Odor	Taste
1.5	5.0±0.0 ^{a2)}	5.0±0.0 ^{a2)}	5.0±0.0 ^b
2.0	5.1±0.2 ^a	5.0±0.5 ^a	5.1±0.3 ^{ab}
2.5	5.2±0.2 ^a	5.1±0.4 ^a	5.5±0.2 ^a
3.0	5.2±0.1 ^a	5.0±0.4 ^a	5.5±0.3 ^a
4.0	5.1±0.1 ^a	5.1±0.5 ^a	5.4±0.3 ^a

고온 가압 추출물은 어류 프레임에 대하여 1.5~4.0 배 (v/w)의 물을 가한 다음 121℃에서 4시간동안 추출한 후 원심분리하여 제조하였다. 같은 항목에 대하여 다른 문자로 표시된 것들 간에는 5% 유의수준에서 차이가 있음

<102> 원료 연어 프레임에 대하여 1.5배량의 정제수를 가하여 제조한 추출물의 색조, 비린내 및 맛을 기준점인 5점으로 하고, 이보다 다량의 정제수를 가하여 추출한 추출물의 이들 항목에 대한 관능평가가 이보다 우수한 경우 6~9점을, 이보다 열악한 경우 4~1점으로 하는 9단계 평점법으로 관능 평가를 실시하였다. 색조와 비린내의 경우 첨가수량에 관계없이 모든 추출물에서 5% 유의 수준에서 차이가 없었다. 맛의 경우 2.5배 이상을 첨가하여 제조한 추출물은 개선되는 경향을 나타내었으나, 5% 유의 수준에서는 1.5배와 차이가 있었을 뿐이고, 나머지 첨가수량으로 제조한 추출물 간에는 차이가 없었다. 이와 같이 첨가수량에 따른 관능평가에서 2.5배까지 가수하는 경우 맛이 개선되는 것은 추출물의 고형물량이 증대하기 때문이라 판단되었다.

<104> 이상의 연어 프레임에 대하여 첨가수량을 1.5~4.0배로 달리하여 고온가압 처리하여 제조한 추출물의 조단백질 함량, 엑스분 질소 함량, 백색도 및 관능검사의 결과로 미루어 보아 연어 프레임을 소재로 한 추출물의 제조시 최적 첨가수량은 연어 프레임 중량에 대해 2~4배, 특히 3배로 판단되었다.

<105> 4) 재추출

<106> 연어 프레임으로부터 엑스분을 추출하고 남은 잔사의 추출소재로 재이용 가능성을 타진하기 위하여 연어 프레임으로부터 추출물을 제조하고 남은 잔사로부터 재추출한 추출물 (연어 프레임 추출물 잔사에 대하여 4배의 가공용수를 가한 다음 2시간 및 4시간 동안 고온가압 추출)의 조단백질 및 엑스분 질소 함량을 도 10으로 도시하였

다. 연어 프레임 추출물 잔사를 고온가압 처리하여 얻은 추출물의 단백질 함량 및 엑스분 질소 함량은 2시간 동안 처리한 추출물이 각각 0.2% 및 18.4 mg/100mL이었고, 4시간 동안 처리한 추출물이 각각 0.4% 및 32.2 mg/100mL이었다. 한편, 연어 프레임에 대하여 4배의 정제수를 가하여 4시간 동안 고온가압 처리하여 얻은 추출물의 조단백질 함량 및 엑스분 질소 함량은 각각 2.4% 및 213.0 mg/100mL이었다. 따라서, 조단백질 함량 및 엑스분 질소 함량은 연어 프레임 추출물 잔사로부터 4시간 동안 재추출한 추출물이 연어 프레임으로부터 4시간 동안 추출한 추출물에 비하여 16.7% 및 15.1%에 해당하여 추출에 소요되는 에너지, 인건비 및 시간 등을 고려할 때에 고온가압 처리에 의한 재추출 효율이 너무 낮다고 판단되었다. 한편, 박과 이는 사골로부터 유용성분의 용출에 관한 연구에서 8시간 동안 추출한 사골 잔사를 재추출한 결과 아미노 질소가 1차 추출물에 비하여 80%가 용출되어 재추출의 필요성을 제기한 바 있어 본 실험의 결과와 차이를 나타내었다. 이와 같은 박과 이의 실험 결과와 본 실험의 결과가 차이를 나타내는 것은 연어 프레임과 사골 간의 강도와 두께 및 크기 등에 있어 차이가 있을 뿐만 아니라, 본 실험의 경우 열수추출이 아닌 고온가압 추출을 시도하여 4시간 추출로 고온가압에 의한 추출은 거의 모두가 이루어졌기 때문이라 판단되었다.

<107> 이상의 조단백질 함량 및 엑스분 질소 함량의 결과로 미루어 보아 연어 프레임에 대하여 고온가압으로 4시간 동안 추출한 잔사에 대해 수율의 향상을 위하여 고온가압에 의한 재추출의 필요성은 사골과는 달리 인지되지 않았다.

<108> 5) 추출용액의 pH

<109> 정제수의 pH (pH 3-8)조정에 따른 연어 프레임 추출물 (연어 프레임에 대하여 3배의 pH 조정 가공용수를 가하고 121℃에서 4시간 동안 고온가압 처리로 추출)의 조단백질 및 엑스분 질소 함량은 도 11과 같다. 연어 프레임 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 함량은 추출에 사용한 정제수의 pH가 3인 추출물이 각각 1.7 g/100mL 및 127.5 mg/100mL를 나타내었고, 추출에 사용한 가공용수의 pH가 4 및 5인 추출물의 경우 pH 3인 추출물에 비하여 증가하여 단백질 함량의 경우 각각 2.1 g/100mL 및 3.2 g/100mL를 나타내었고, 엑스분 질소 함량의 경우 각각 171.4 mg/100mL 및 264.3 mg/100mL를 나타내었다. 그러나, 추출에 사용한 가공용수의 pH가 6-8범위인 추출물의 경우 단백질 함량 및 엑스분 질소 함량이 각각 3.3-3.4 g/100mL 범위 및 287.5-301.8 mg/100mL 범위로 큰 차이가 없었다. 이와 같이 정제수의 pH가 산성측에 있는 추출물과 중성측에 있는 추출물의 단백질 함량에 있어 차이가 있는 것은 정제수의 pH가 산성 측에 있는 경우 추출 중에 연어 프레임을 둘러 싸고 있는 근육이 정제수의 산성 측 pH에 의하여 변성되었기 때문이라 판단되었다. 한편, 박과 이는 소의 사골 중의 영양성분 용출에 대한 산 및 알칼리의 영향을 조사하는 연구에서 아세트산의 농도가 0.5% 이상인 경우 아미노질소와 총질소가 모두 유의적인 증가를 하였다고 보고한 바 있다. 이와 같이 박과 이의 연구 결과와 본 실험의 연구 결과에 있어 곰탕 및 이의 유사 제품의 베이스를 추출하기 위한 정제수의 적정 pH에 있어 다소 차이를 나타내는 것은 추출방법 (열수추출 및 고온가압 추출)의 차이 이외에도 박과 이의 경우 소의 사골에 붙어 있는 근육 부위를 철저히 제거하여 용출함으로 인하여 대부분이 산에 용출이 잘되는 뼈의 구성성분인 콜라겐 이 용출된 것으로 유추되고, 본 실험에서 사용한 연어 프레임의 경우 중골 부위에 상당량의 근육이 붙어 있어, 이들이 산에 의해 변성되어 용출이 억제되었기 때문이라 판단되었다.

<110> pH가 3인 정제수로 추출한 추출물의 비린내에 대한 관능평점을 기준점인 5점으로 하고, 이보다 높은 pH로 조정된 정제수로 추출한 추출물의 비린내에 대한 관능평가가 이보다 우수한 경우 6-9점을, 이보다 열악한 경우 4-1점으로 하는 9단계평점법의 관능평가 결과는 다음 표 7과 같다.

표 7

	용액 pH					
	3	4	5	6	7	8
비린내	5.0±0.0 ^{a2)}	5.3±0.4 ^{bc}	5.4±0.5 ^{bc}	6.0±0.6 ^{ab}	6.7±0.6 ^a	6.6±0.8 ^a
관능검사						
맛	5.0±0.0 ^b	5.4±0.5 ^b	6.7±0.6 ^a	7.0±0.3 ^a	7.0±0.6 ^a	6.8±0.5 ^a

<111>

- <112> pH가 3인 정제수로 추출한 추출물의 경우 비린내가 다소 강하였고, 이보다 높은 pH를 가진 정제수로 추출한 추출물의 경우 이보다 5% 유의수준에서 우수하여 비린내가 개선되었다고 판단되었다. 하지만 본 실험에서 다소 높은 평점을 받은 pH 6-8의 정제수로 추출한 추출물의 경우도 비린내 여부를 설문한 경우 모든 관능요원이 비린내가 감지된다고 답하였다.
- <113> 이상의 정제수의 pH에 따른 추출물의 조단백질 함량 및 엑스분 질소의 함량으로 미루어 보아 적정 정제수의 pH는 5-8로 판단되었고, 정제수의 pH가 이 범위 내에 존재함으로 인하여 추출을 위한 정제수의 pH 조절은 필요하지 않으리라 판단되었다. 또한, 이후의 공정에서 수율 개선 및 건강 기능성 개선을 위하여 효소 반응을 도입하고자 하는 경우 공정의 간편화 (pH 조절의 새로운 공정 도입의 불필요)를 위하여 최적 pH가 5-8 범위에 있는 효소를 이용하는 것이 좋으리라 판단되었다.
- <114> 이상의 결과로부터 연어 프레임으로부터 곰팡 유사 제품 및 액상과 분말상 조미료 베이스를 추출하기 위한 최적 공정은 폐수처리 부담을 줄이기 위하여 기존의 혈액제거를 위한 수세공정을 생략하고, 연어 프레임에 pH 조절을 하지 않은 2~4, 특히 3배의 가공용수를 그대로 가한 다음 121℃에서 4시간 동안 고온가압하는 추출 공정으로 판단되었다. 하지만, 검토한 바와 같이 연어 프레임을 이용하여 곰팡 유사 제품 및 액상과 분말상 조미료의 베이스 (basic material)를 제조하고자 하는 경우 반드시 비린내 제거 공정이 추가되어야 하리라 판단되었다.
- <115> **7. 최적조건에서 추출한 연어 프레임 추출물의 특성**
- <116> **1) 분자량 분포**
- <117> 연어 프레임에 3배 (w/v)의 정제수를 가하고 고온가압 추출기에서 고온가압하여 제조한 연어 프레임 추출물 (C)과 이의 수율 및 기능성 개선을 목적으로 프로타맥스 (Protamex)로 효소처리한 가수분해물 (프로타맥스 2시간 처리)의 세파덱스 지-50을 이용한 분자량 분포를 살펴 본 결과는 도 12와 같다. 연어 프레임 추출물 (C)의 분자량 분포는 획분 18-30사이의 고분자 획분과 29 kDa를 최대 피크(peak)로 하는 획분 30-60 사이의 저분자 획분으로 구성되어 있었다. 그러나 이를 프로타맥스로 2시간 가수분해함에 따라 효소 가수분해물의 고분자 획분의 크기가 감소되면서 저분자 획분의 획분이 늘어나 12.4 kDa를 최대로 하는 획분 24-76 사이의 저분자 획분으로 변화하였다.
- <118> **2) 건강 기능 특성**
- <119> 연어 프레임 추출물의 건강 기능성을 살펴 볼 목적으로 검토한 연어 프레임 고온 가압 추출물의 안지오텐신 I 전환효소 (angiotensin I converting enzyme, ACE) 저해능의 결과는 도 13과 같다. 연어 프레임 고온 가압 추출물의 안지오텐신 I 전환효소의 저해능은 55.5%로, 월등히 높았다. 이와 같이 동일 시료로 사용하였음에도 불구하고 이와 같이 안지오텐신 I 전환효소 저해능의 효과가 차이가 있는 것은 추출방법의 차이에 의한 생성 펩티드의 차이 때문이라 판단되었다.
- <120> 한편, 연어 프레임 고온 가압 추출물에 고형물을 분리하지 않은 상태에서 수율 개선을 위하여 4종의 상업적 효소 (알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스)로 공급회사에서 제시한 온도로 재반응시켜 얻은 가수분해물의 안지오텐신 I 전환효소 저해능은 효소 무처리 연어 프레임 추출물에 비하여 프로타맥스 가수분해물의 경우 77.6%로 22.1%의 개선을, 뉴트라제 가수분해물의 경우 42.7%로 오히려 12.8%의 저하를, 플라보자임 가수분해물의 경우 66.8%로 11.3%의 개선을, 알칼라제 가수분해물의 경우 61.8%로 6.3%의 개선시킬 수 있었다. 이와 같이 안지오텐신 I 전환효소 저해능이 효소 무처리 연어 프레임 추출물에 비하여 효소 처리 연어 프레임 추출물이 안지오텐신 I 전환효소 저해능이 개선되는 것은 효소 가수분해에 의한 저분자화가 확연히 진행되면서 안지오텐신 I 전환효소 활성이 있는 펩티드들이 생성되었기 때문이라 판단되었다. 이와 같은 결과로 미루어 보아 추후 공정에서 수율 개선을 위하여 효소 가수분해 공정을 도입하는 경우 연어 프레임 추출물에 비하여 수율 개선은 물론이고 안지오텐신 I 전환효소 저해능도 다소 개선할 수 있으리라 기대된다.
- <121> 연어 프레임 추출물의 건강 기능성을 살펴 볼 목적으로 검토한 연어 프레임 고온가압 추출물의 항산화능을 측정한 결과는 도 14와 같다. 연어 프레임 고온 가압 추출물의 항산화능은 5.6%로 효과를 기대하기 어려웠다. 또한, 연어 프레임 고온 가압 추출물의 수율 개선을 위하여 추후 공정에서 검토하는 4종의 상업적 효소 (알칼라제, 플라보자임, 뉴트라제 및 프로타맥스)를 고형물을 분리하지 않은 연어 프레임 고온 가압 추출물의 단백질에 대하여 1% 첨가한 다음 공급회사에서 제시한 최적온도의 조건으로 2시간 반응시킨 효소 가수분해물들의 항산화능은 프로타맥스 가수분해물이 25.1%로 19.5%의 개선을, 뉴트라제 가수분해물이 20.1%로 14.5%의 개선을, 플라보자임 가수분해물이 14.5%로 8.9%의 개선을, 알칼라제 가수분해물이 11.7%로 6.1%의 개선을 하였으나, 비타민 C (20mM)의 66.7%에 비하여는 확연히 낮아, 항산화능을 크게 기대하기는 어려우리라 판단되었다.

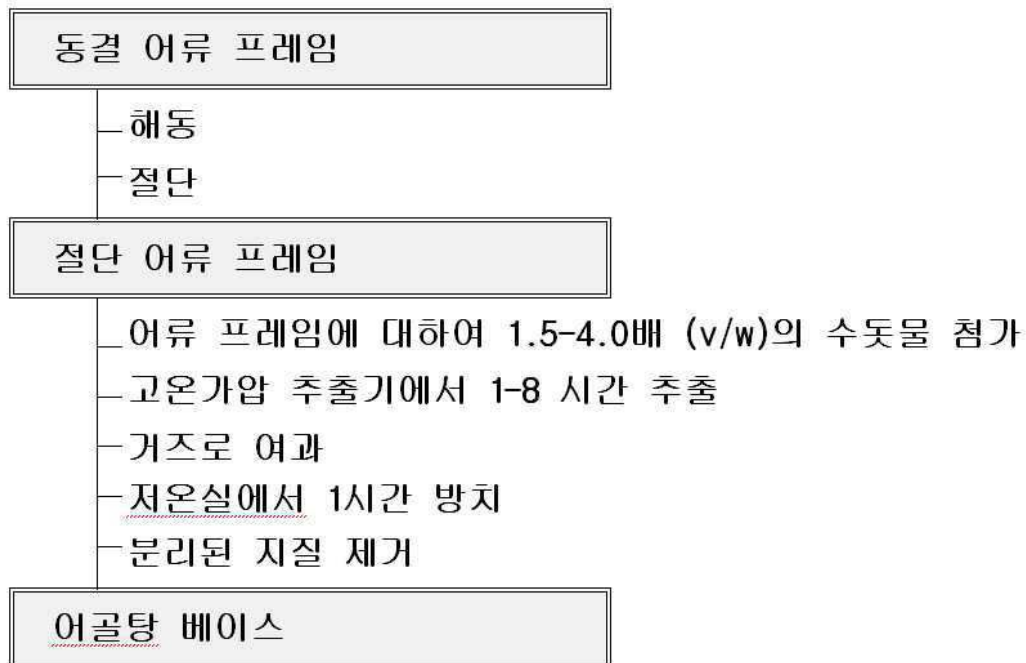
<122> 이상의 연어 프레임 추출물 및 이의 효소 가수분해물의 안지오텐신 I 전환효소 저해능 및 항산화능의 결과로 미루어 보아 추후 공정에서 수율 개선을 위하여 검토하려는 효소 가수분해물의 경우 안지오텐신 I 전환효소 저해능은 크게 기대되었으나, 항산화능은 약간 기대되는 정도로 판단되었다.

도면의 간단한 설명

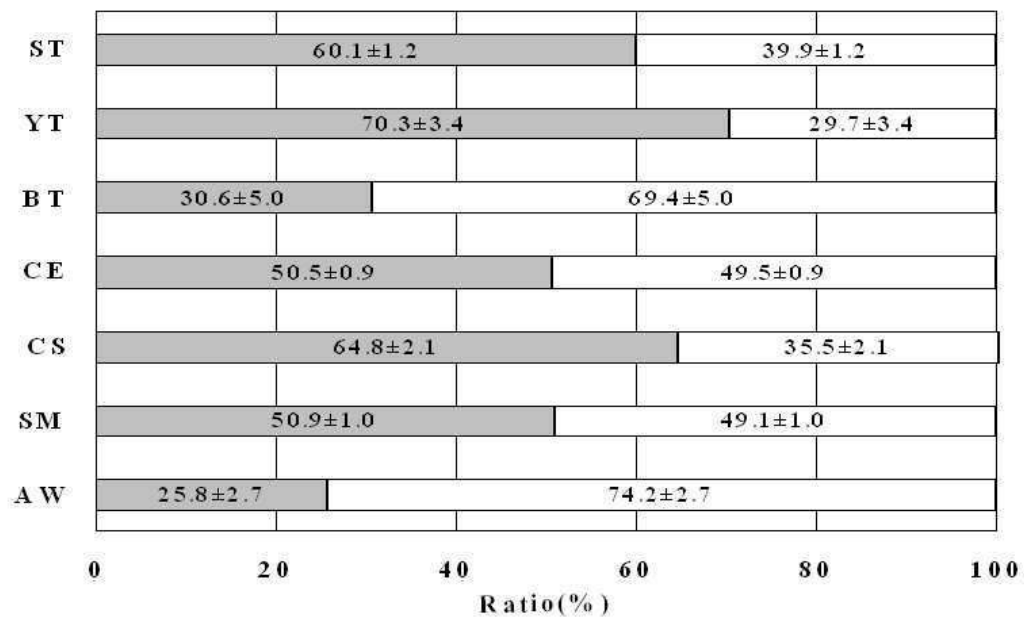
- <123> 도 1은 고온가압 추출기로 연어 프레임 유래 어골탕 베이스의 제조를 위한 공정도,
- <124> 도 2는 어류 프레임에 대한 뼈와 근육 비율 그래프,
- <125> 도 3은 추출방법 (고온가압 및 열수 추출) 및 추출시간에 따른 연어 프레임 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 함량 그래프,
- <126> 도 4는 고온가압 추출시간에 따른 연어 프레임 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 함량 그래프,
- <127> 도 5는 고온가압 추출시간에 따른 연어 프레임 추출물의 탁도 및 브릭스 그래프,
- <128> 도 6은 고온가압 처리시간에 따른 연어 프레임 추출물의 백색도 그래프,
- <129> 도 7은 고온가압 추출 (121℃)시 첨가수량에 따른 연어 프레임 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 함량 그래프,
- <130> 도 8은 고온가압 추출 (121℃)시 첨가수량에 따른 연어 프레임 추출물의 브릭스 그래프,
- <131> 도 9는 고온가압 추출 (121℃)시 첨가수량에 따른 연어 프레임 추출물의 백색도 그래프,
- <132> 도 10은 고온가압 추출 (121℃) 잔사를 이용한 재출시 추출시간에 따른 연어 프레임 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 함량 그래프,
- <133> 도 11은 첨가수 pH에 따른 연어 프레임 추출물의 단백질 및 엑스분 질소 그래프,
- <134> 도 12는 프로타맥스로 2시간 동안 가수분해한 가수분해물의 분자량 분포 그래프,
- <135> 도 13은 상업적 효소로 2시간동안 가수분해한 연어 프레임 가수분해물의 안지오텐신 I 전환효소 저해능(%) 그래프,
- <136> 도 14는 상업적 효소로 2시간동안 가수분해시킨 연어 프레임 추출물 유래 가수분해물의 항산화능(%) 그래프이다.

도면

도면1

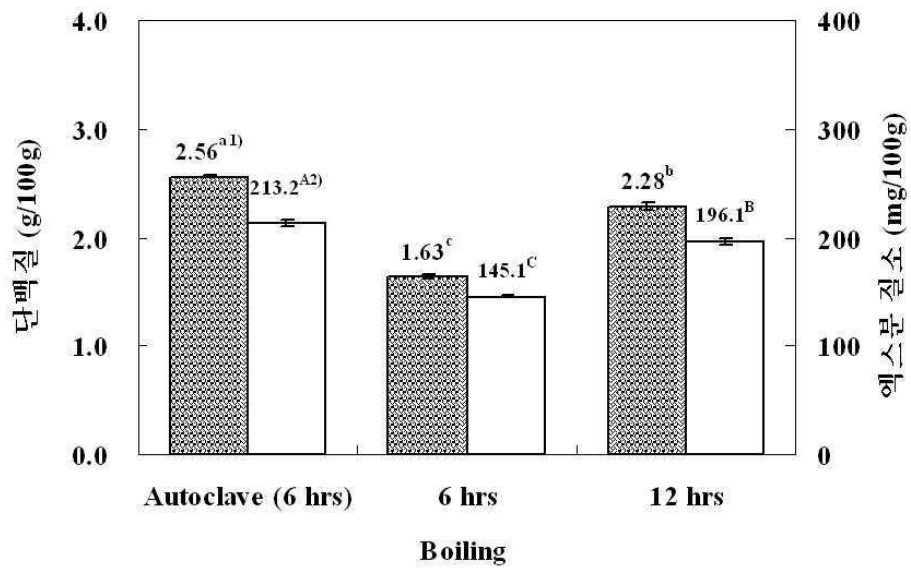


도면2

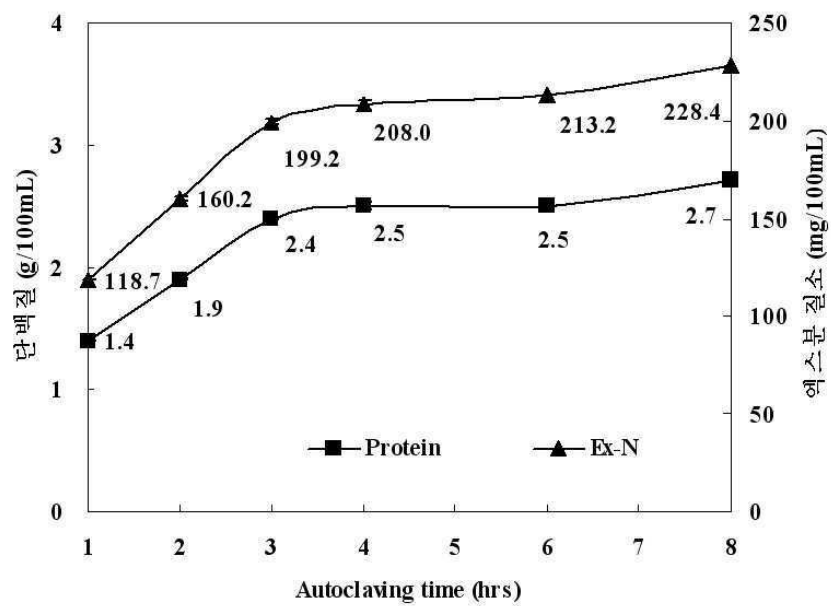


ST : 가다랑어 프레임, YT : 황다랑어 프레임, BT: 참다랑어 프레임,
 CE : 붕장어 프레임, CS : 연어 프레임, SM : 삼치 프레임,
 AW : 붉은메기 프레임.

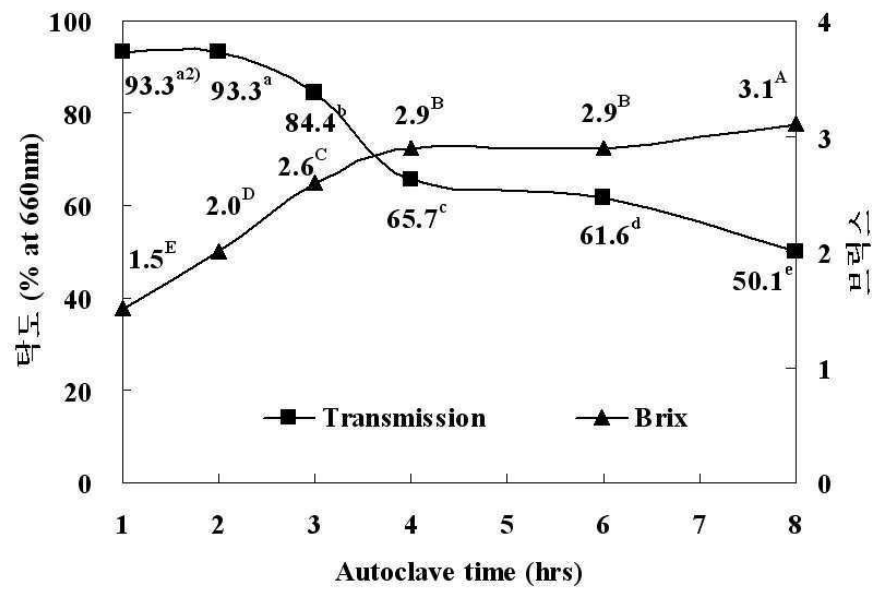
도면3



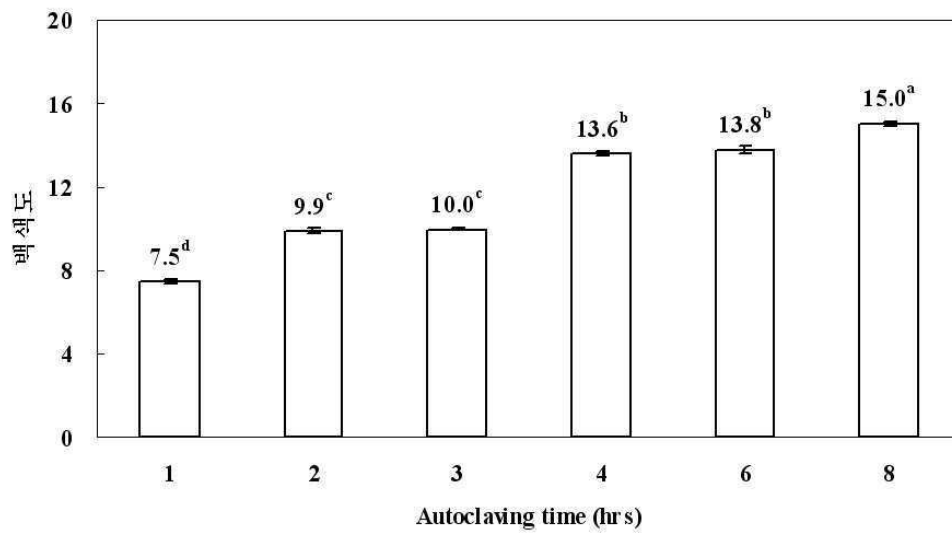
도면4



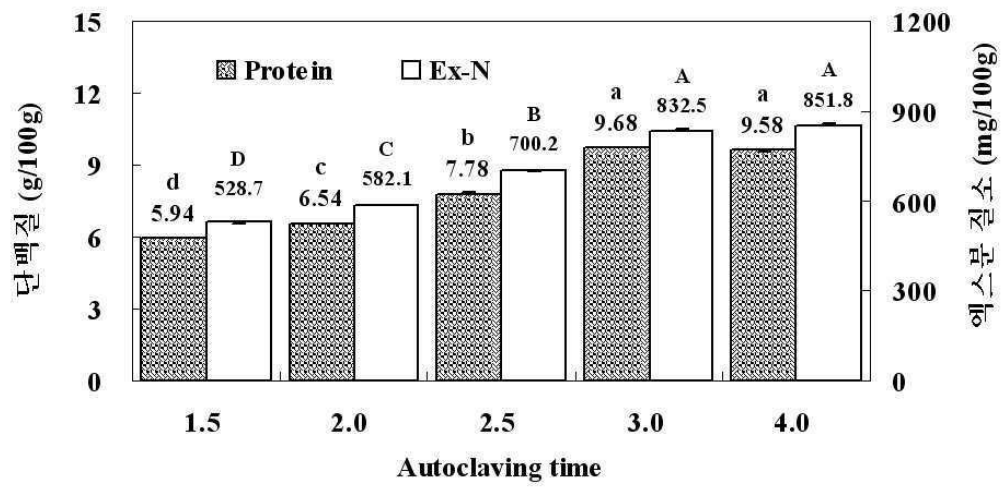
도면5



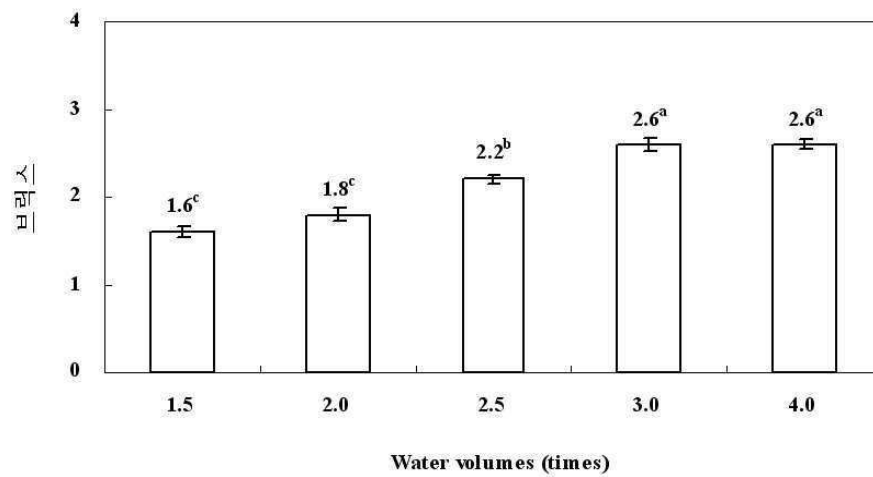
도면6



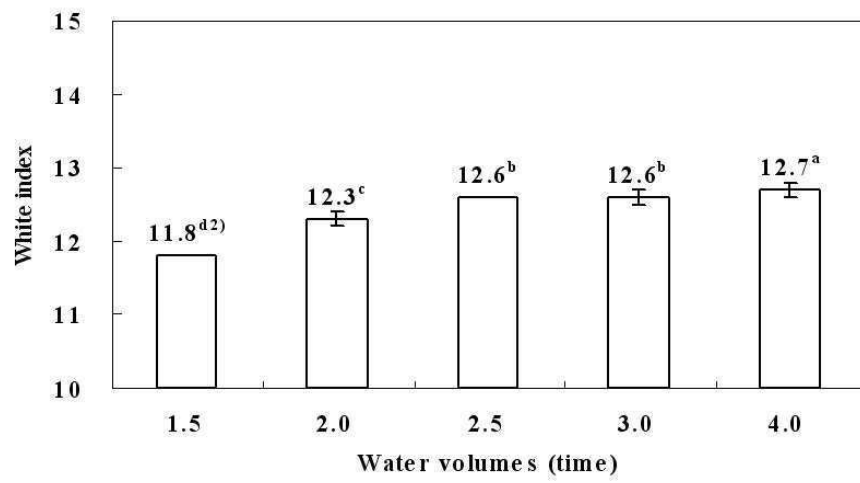
도면7



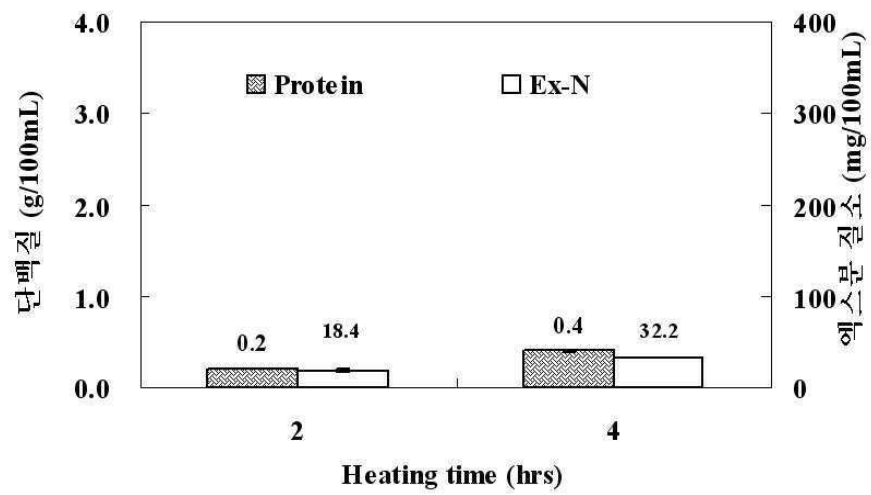
도면8



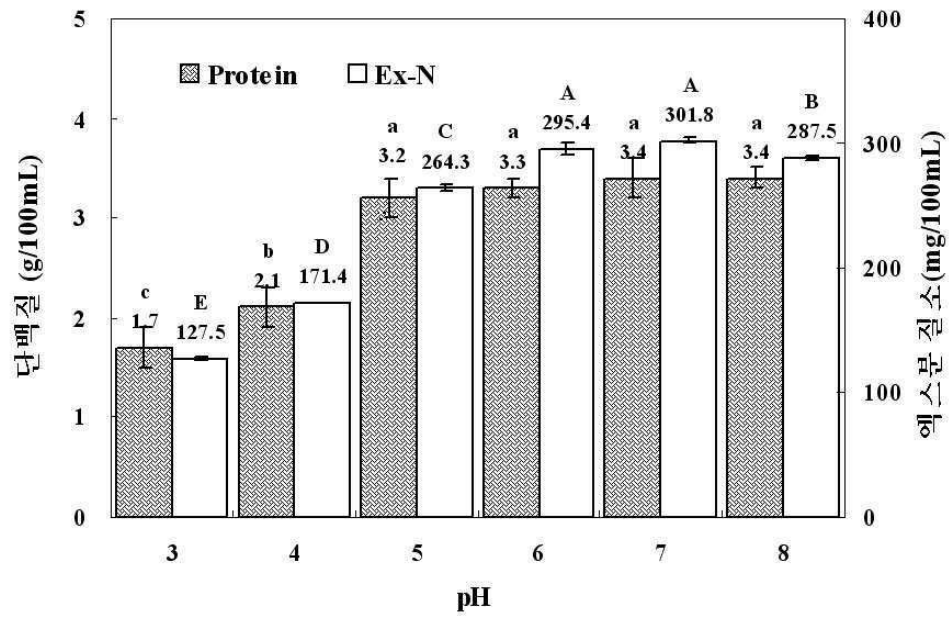
도면9



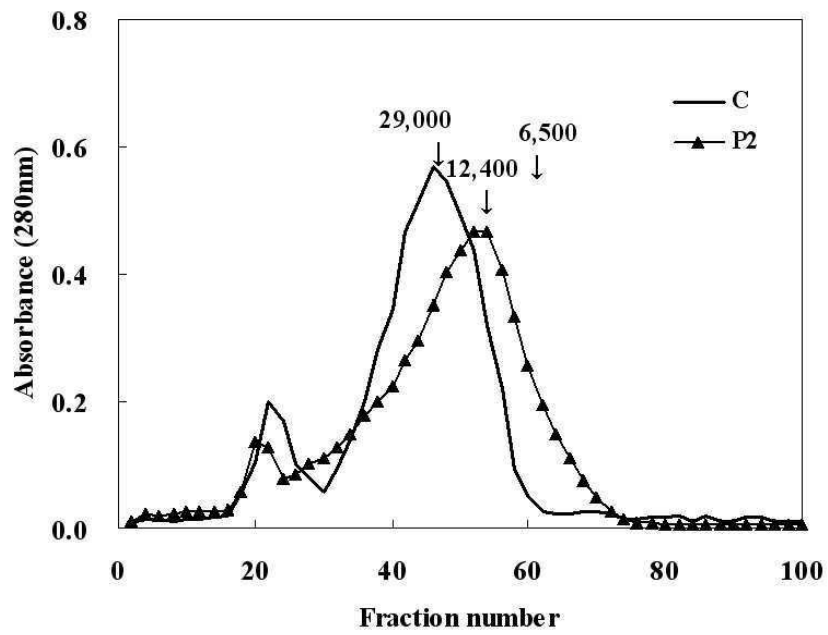
도면10



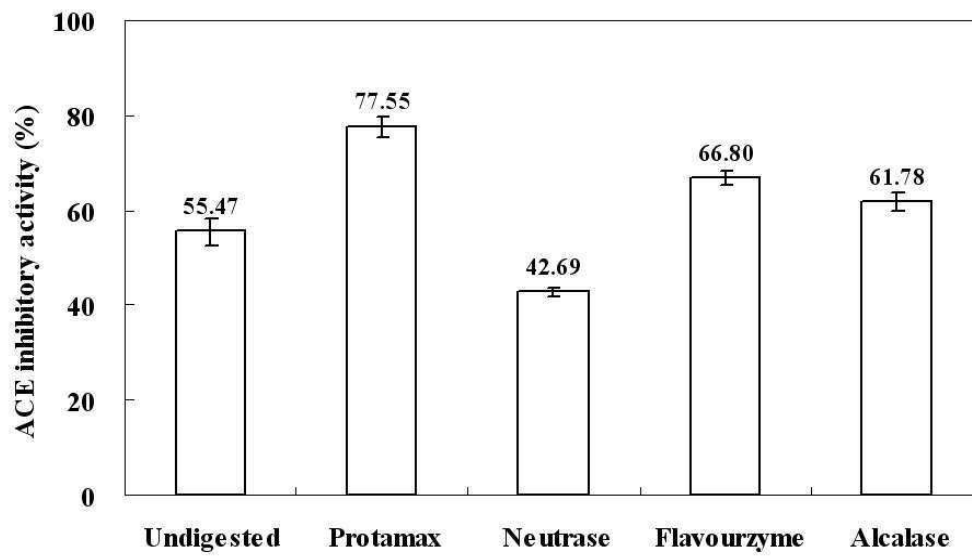
도면11



도면12



도면13



도면14

