(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0123481
(43) 공개일자 2021년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23B 4/26 (2006.01) *A22C 25/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23B 4/26 (2013.01)
A22C 25/142 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0040634
(22) 출원일자 2020년04월03일
심사청구일자 2020년04월03일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)
(72) 발명자
안동현
부산광역시 남구 분포로 111, 118동 2204호(용호동, 엘지메트로시티)
(74) 대리인
위병갑

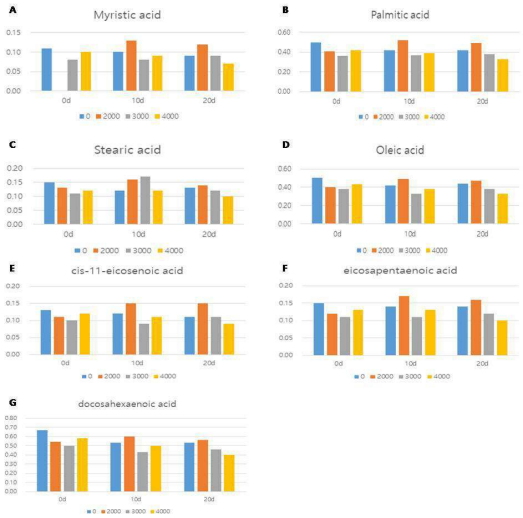
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **초정수압 처리에 의한 생선의 리페이즈 억제 및 비린내 억제 방법**

(57) 요 약

본 발명은 어패류의 초정수압 처리에 의한 리페이즈 억제 방법에 관한 것으로서, 2000 내지 4000 bar의 압력으로 고등어 펠렛에 초정수압 처리를 하였을 경우, 어패류의 리페이즈가 억제되고, 고분자 지방산의 분해가 억제되어 비린내가 억제되는 것을 VBN, TMA 및 VOCs 생성이 억제되는 것을 통해 확인함으로서, 본 발명의 초정수압 처리에 따른 어패류의 리페이즈 억제 방법이, 어패류 유통 산업에 유용하게 사용할 수 있다는 것을 확인하였다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A22C 25/145 (2013.01)
A23V 2002/00 (2013.01)
A23V 2300/46 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345301498
과제번호	2016R1D1A1B04935025
부처명	식품공학과
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학개인기초연구지원사업
연구과제명	어패류 유래 비린내 발생에 관여하는 효소 활성 억제를 위한 천연 enzyme inhibitor와 공정 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부경대학교
연구기간	2019.07.01 ~ 2020.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및

2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을, 2000 내지 4000 bar의 압력으로 초정수압 처리하는 단계를 포함하는 어패류 내 리페이즈(Lipase) 억제 방법.

청구항 2

제 1항의 방법에 의하여 리페이즈(Lipase)가 억제된 어패류.

청구항 3

1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및

2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을, 2000 내지 4000 bar의 압력으로 초정수압 처리하는 단계를 포함하는 어패류의 비린내 억제 또는 신선도 유지 방법.

청구항 4

제 3항의 방법에 의하여 비린내가 억제 또는 신선도가 유지된 어패류.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 초정수압 처리에 의한 생선의 리페이즈(Lipase) 억제 및 비린내 억제 방법관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 21세기 경제 성장에 발맞추어 소비자들의 소득 수준이 향상됨에 따라 식품은 단지 생명을 유지하기 위한 에너지원이 아니라, 삶을 풍요롭게 즐길 수 있는 수단으로써 건강을 중요시 하는 웰빙 식품이 주목 받고 있다. 그 중 수산물은 단백질, 무기질, 비타민 D, E 및 필수 지방산 등 영양성분 뿐만 아니라, 생리기능성 성분도 풍부하게 함유되어있다.

[0003] 고등어(Scomber japonicus, mackerel)는 경골어류 농어목 고등어과에 속하는 생선으로, 정어리, 꽁치, 전갱이와 함께 4대 등 푸른 생선으로 불리고 있으며, 특히 EPA(eicosapentaenoic acid, 20:5n-3) 및 DHA(docosahexaenoic acid, 22:6n-3)와 같은 n-3계 지방산을 다량 함유하고 있다. 이러한 고등어의 고도불포화 지방산(polyunsaturated fatty acids, PUFA)은 동맥경화, 뇌혈전 및 심근 경색에효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 이외에도 고등어는 타우린, 핵산 등을 다량 함유하여 영양적 가치가 높은 고지방 어패류이다. 그러나 고등어는 일시 다획성의 특징을 가지며 지질 함량이 매우 높은 적색육 어패류로 근육 내 비단백 질소 성분이 많이 있어 생선이 부패하는 동안 세균에 의해 이용되기 때문에 다른 고단백 식품보다 변패가 쉬운 것으로간주되고 있다. 또한 선도 저하가 매우 빠르며 가공 중 지질산화에 의해 빠르게 산패되어 불쾌취를 유발하기 때문에 선어상태로의 이용이나 가공식품으로의 이용이 어려워 주로 염장품으로 이용되고 있다.

[0004] 고등어를 포함하는 대부분의 어패류는 특유의 비린내를 포함하고 있으며, 이 비린내는 어패류 특유의 기호성 중의 하나이지만, 청소년을 비롯한 많은 사람들은 비린내 때문에 어패류의 이용을 기피하고 있다. 이러한 어패류 특유의 비린내로 인하여, 어패류 자체 및 가공품의 이용이 제한되게 되고, 어패류의 소비가 부진하게 되는 중요한 원인이 되고 있다. 이러한 비린내는 비린내에 관여하는 성분들이 존재하기 때문에 발생되며, 그 종류와 함량은 어패류의 어종 및 신선도에 따라 다르다. 어패류의 신선도의 저하는 어패류 자체의 효소와 미생물 및 산화에 의해 발생되고, 이렇게 신선도의 저하가 일어나면 비린내에 관여하는 물질도 증가하게 된다. 대표적인 비린내 물질로는 TMA, 암모니아 및 휘발성 염기태질소(VBN) 등 단백질에서 유래하는 것과, 지질산화물, 하이드로퍼록사이드(Hydroperoxide) 및 불포화 알데하이드등의 물질도 관여한다. 이러한 비린내 관련 물질들의 발생에 관여하

는 효소로는 TMAO reductase, 리폭시제네이즈(Lipoxigenase), 리페이즈(Lipase), TMAOase 및 우라아제(Urase) 등이 있다. 따라서, 어패류의 비린내를 억제하기 위해서는, 비린내 관련 물질을 생성하는 효소를 억제하는 것이 중요하다.

[0005] 초정수압은 물이 존재하는 상태에서 초고압을 처리하는 공정으로서, 초정수압 처리는 식품의 조직이나, 맛 및 영양을 저해하지 않으면서, 성분 특성의 변화, 미생물의 생육 억제 및 효소활성의 변화를 줄 수 있는 가공 방법이다. 특히 초정수압 처리는, 비열처리 공정으로써, 열에 약한 성분을 가진 제품의 살균 등에 이용하고 있으며 식품 분야에서 주목하고 있는 가공 방법이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및 2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을, 2000, 3000 및 4000 bar의 압력으로 초정수압 처리하는 단계를 포함하는 어패류 내 리페이즈(Lipase)를 억제 하는 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 상기의 방법에 의하여 리페이즈(Lipase)가 억제된 어패류 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및 2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을, 2000, 3000 및 4000 bar의 압력으로 초정수압 처리하는 단계를 포함하는 어패류의 비린내 억제 또는 신선도 유지방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 상기의 방법에 의하여 비린내가 억제 또는 신선도가 유지된 어패류 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및 2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을, 2000, 3000 및 4000 bar의 압력으로 초정수압 처리하는 단계를 포함하는 어패류 내 리페이즈(Lipase) 억제 방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의하여 리페이즈(Lipase)가 억제된 어패류를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및 2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을, 2000, 3000 및 4000 bar의 압력으로 초정수압 처리하는 단계를 포함하는 어패류의 비린내 억제 또는 신선도 유지 방법을 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의하여 비린내가 억제 또는 신선도가 유지된 어패류를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 초정수압 처리를 이용한 생선의 Lipase 억제 방법은, 생선에서 물이 존재하는 상태에서 초고압 처리를 통하여, 생선 어육에서 리페이즈(Lipase)의 활성이 효과적으로 억제되었으며, 비린내 및 산패도의 지표인 VBN 및 TMA가 억제되는 것을 확인함으로서, 효과적인 생선의 유통방법으로 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 초정수압 처리에 따른 고등어 육의 지방산 분해 정도를 나타낸 것이다(A:미리스틱산, B: 팔미틱산, C: 스테릭산, D: 올레산, E: 시스-11-에이코세노익산, F: 에이코사펜타엔산, G: 도코사헥사노익산).

도 2는 본 발명의 초정수압 처리에 따른 고등어 육의 냄새성분(Decanal)의 변화를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및

[0018] 2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을, 2000, 3000 및 4000 bar의 압력으로 초정수압 처리하는 단계를 포함하는 어패류 내 리페이즈(Lipase) 억제 방법을 제공한다.

[0019] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 리페이즈(Lipase)억제는, 어패류의 비린내를 억제하는 것일 수 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 어패류는, 식용어류를 뜻하는 것으로서, 고등어, 꽁치, 청어, 삼치, 방어, 참치, 갈치, 조기, 명태, 가자미, 광어, 우럭, 돔, 부시리, 양태, 돌돔, 옥돔, 참돔, 장어, 숭어, 송어, 병어, 아구, 민어, 다금바리, 능성어, 쥐치, 복, 볼락, 노래미, 병치, 농어, 만새기, 한치, 오징어, 금태, 전갱이, 성대 및 보리멸로 이루어진 군에서 1이상 선택된 것일 수 있으며, 바람직하게는 고등어이나, 이에 제한되지는 않는다.

[0021] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 리페이즈 억제 방법은, 고분자 지방산인 미리스틱산(Myristic acid), 팔미틱산(Palmitic acid), 스테릭산(Stearic acid), 올레산(Oleic acid), 시스-11-에이코세노익산(cis-11-eicosenoicacid), 에이코사펜타엔산(Eicosapentaenoicacid) 및 도코사헥사노익산(Docosahexaenoic acid)으로 이루어진 군에서 1이상 선택된 고분자 지방산의 분해를 억제하는 것일 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의하여 리페이즈(Lipase)가 억제된 어패류를 제공한다.

[0023] 또한, 본 발명은 1) 어패류의 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 제조하는 단계; 및

[0024] 2) 상기 단계 1)의 어패류 펠렛을 진공 포장하여 초정수압기의 처리 쳄버(processing chamber)에 넣고, 2000, 3000 및 4000 bar의 압력으로 처리하는 단계를 포함하는 어패류의 비린내 억제 또는 신선도 유지 방법을 제공한다.

[0025] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의하여 비린내가 억제 또는 신선도가 유지된 어패류 제공한다.

[0026] 또한, 상기 어패류는 가공 식품으로 제조될 수 있으며, 상기 가공 식품의 예로는 이에 제한되는 것은 아니나, 어묵, 소세지, 빵, 과자, 스낵류, 피자, 라면, 우동, 기타 면류, 튀김류, 통조림 및 즉석 국물류를 포함하는 1 이상 선택된 것인 통상적인 가공 식품을 모두 포함한다.

[0027] 또한 본 발명의 상기 어패류를 이용한 가공 식품은 주성분 외에 여러 가지 영양제, 비타민, 광물 (전해질), 합성 풍미제 및 천연 풍미제 등의 풍미제, 착색제 및 중진제 (치즈, 초콜릿 등), 펙트산 및 그의 염, 알긴산 및 그의 염, 유기산, 보호성 콜로이드 증점제, pH 조절제, 안정화제, 방부제, 글리세린, 알콜, 탄산음료에 사용되는 탄산화제 등을 함유할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 어패류는 식품 조성물로 제조될 수 있다. 본 발명의 식품 조성물은 본 발명의 유효성분을 함유하는 것 외에 통상의 식품 조성물과 같이 여러 가지 향미제 또는 천연 탄수화물 등을 추가 성분으로서 함유할 수 있다.

[0030] 상술한 천연 탄수화물의 예는 모노사카라이드, 예를 들어, 포도당, 과당 등; 디사카라이드, 예를 들어 말토스, 슈크로스 등; 및 폴리사카라이드, 예를 들어 덱스트린, 시클로덱스트린 등과 같은 통상적인 당, 및 자일리톨, 소르비톨, 에리트리톨 등의 당알콜이다. 상술한 향미제는 천연 향미제 (타우마틴), 스테비아 추출물(예를 들어 레바우디오시드 A, 글리시르히진 등) 및 합성 향미제 (사카린, 아스파르탐 등)를 유리하게 사용할 수 있다. 본 발명의 식품 조성물은 상기 약학적 조성물과 동일한 방식으로 제제화되어 기능성 식품으로 이용하거나, 각종 식품에 첨가할 수 있다. 본 발명의 조성물을 첨가할 수 있는 식품으로는 예를 들어, 음료류, 육류, 초코렛, 식품류, 과자류, 피자, 라면, 기타 면류, 껌류, 사탕류, 아이스크림류, 알코올 음료류, 비타민 복합제 및 건강보조식품류 등이 있다.

[0031] 또한 상기 식품 조성물은 주성분외에 여러 가지 영양제, 비타민, 광물 (전해질), 합성 풍미제 및 천연 풍미제 등의 풍미제, 착색제 및 중진제 (치즈, 초콜릿 등), 펙트산 및 그의 염, 알긴산 및 그의 염, 유기산, 보호성 콜로이드 증점제, pH 조절제, 안정화제, 방부제, 글리세린, 알콜, 탄산음료에 사용되는 탄산화제 등을 함유할 수 있다. 그밖에 본 발명의 식품 조성물은 천연 과일 쥬스 및 야채 음료의 제조를 위한 과육을 함유할 수 있다.

[0032] 본 발명의 기능성 식품 조성물은 정제, 캅셀, 분말, 과립, 액상, 환 등의 형태로 제조 및 가공될 수 있다. 본 발명에서 '건강기능성 식품 조성물'이라 함은 건강기능식품에 관한 법률 제6727호에 따른 인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조 및 가공한 식품을 말하며, 인체의 구조 및 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용 등과 같은 보건용도에 유용한 효과를 얻을 목적으로 섭취하는 것을 의미한다. 본 발명의 건강기능식품은 통상의 식품 첨가물을 포함할 수 있으며, 식품 첨가물로서의 적합 여부는 다른 규정이 없는 한, 식품의약품안전청에 승인된 식품 첨가물 공전의 총칙 및 일반시험법 등에 따라 해당 품목에 관한 규격 및 기준

에 의하여 판정한다. 상기 '식품 첨가물 공전'에 수재된 품목으로는 예를 들어, 케톤류, 글리신, 구연산칼슘, 니코틴산, 계피산 등의 화학적 합성물; 감색소, 감초추출물, 결정셀룰로오스, 고량색소, 구아검 등의 천연첨가물; L-글루타민산나트륨 제제, 면류첨가알칼리제, 보존료 제제, 타르색소제제 등의 혼합제제류 등을 들 수 있다. 예를 들어, 정제 형태의 건강기능식품은 본 발명의 유효성분을 부형제, 결합제, 붕해제 및 다른 첨가제와 혼합한 혼합물을 통상의 방법으로 과립화한 다음, 활택제 등을 넣어 압축성형하거나, 상기 혼합물을 직접 압축성형할 수 있다. 또한 상기 정제 형태의 건강기능식품은 필요에 따라 교미제 등을 함유할 수도 있다. 캅셀 형태의 건강기능식품 중 경질 캅셀제는 통상의 경질 캅셀에 본 발명의 유효성분을 부형제 등의 첨가제와 혼합한 혼합물을 충진하여 제조할 수 있으며, 연질 캅셀제는 본 발명의 유효성분을 부형제 등의 첨가제와 혼합한 혼합물을 젤라틴과 같은 캅셀기제에 충진하여 제조할 수 있다. 상기 연질 캅셀제는 필요에 따라 글리세린 또는 소르비톨 등의 가소제, 착색제, 보존제 등을 함유할 수 있다. 환 형태의 건강기능식품은 본 발명의 유효성분과 부형제, 결합제, 붕해제 등을 혼합한 혼합물을 기존에 공지된 방법으로 성형하여 조제할 수 있으며, 필요에 따라 백당이나 다른 제피제로 제피할 수 있으며, 또는 전분, 탈크와 같은 물질로 표면을 코팅할 수도 있다. 과립형태의 건강기능식품은 본 발명의 유효성분의 부형제, 결합제, 붕해제 등을 혼합한 혼합물을 기존에 공지된 방법으로 입상으로 제조할 수 있으며, 필요에 따라 착향제, 교미제 등을 함유할 수 있다.

[0034] 이하, 본 발명을 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 국한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0036] **<실시예 1> 리페이즈 억제를 위한 초정수압 처리**

[0037] 초정수압 처리로 리페이즈가 억제된 어패류를 제조하기 위하여, 신선한 냉장 고등어를 구입한 뒤, 머리와 내장을 제거하여 펠렛을 제조하였다. 제조된 고등어 펠렛은 분쇄하여 진공 포장하였다. 진공 포장된 고등어 펠렛은 초정수압 처리기(215L-600 ULTRA, AVURE Technologies Inc. WA, USA)의 처리챔버(processing chamber)에 넣어, 2000, 3000, 4000 bar의 압력으로, 15~25 ℃에서 3분간 초정수압 처리하였다. 초정수압 처리된 고등어 펠렛은, 포장을 개봉하고, 다시 진공 포장하여, 4℃로 냉장보관 하였으며, 20일간 보관하며 분석에 이용하였다.

[0039] **<실시예 2> Lipase 저해 활성 측정**

[0040] 초고압 처리에 의한 lipase 저해 활성은 Vorderwulbecke and Erdmann (1992)의 방법을 약간 변형하여 측정하였다. Tris 완충액 (100 mM Tris-HCl, 5 mM $CaCl_2$, pH 7.0) 440 μL에 초고압 처리군과 비처리군 lipase 조효소 30 uL를 각각 첨가하여 37℃에서 15분간 반응 시켰다. 이후 10 mM *p*-nitrophenyl butyrate (Sigma Chemical Co.) 30 μL를 첨가하고 다시 37℃에서 15 분간 반응시켰다. 반응 종결을 위해 얼음물에 2 분, 상온에 2 분간 방치하고 UV/visible spectrophotometer (GENESYS 10 UV, Rochester, NY, USA)로 410 nm에서 흡광도를 측정하였다. 초고압처리에 의한 lipase 저해 활성은 다음 식에 의해 산출되었다.

[0041] Lipase inhibition (%) = (1-absorbancesample/ absorbancecontrol) *100

표 1

[0042]

	Ultra-high pressure (bar)			
	0	2000	3000	4000
Lipase activity (A410 nm)	0.568±0.043[a1)]	0.074±0.064[a]	0.042±0.044[a]	0.17±0.0007[a]

[0043] 그 결과, 본 발명의 초정수압 처리한 고등어 펠렛은, 3000 bar의 압력으로 처리되었을 때 리페이즈 활성 이 0.042로 가장 낮을 것을 확인하였다.

[0045] **<실시예 3> 지방산 측정**

[0046] 지방산 분석은 부경대학교 식품분석센터에 의뢰하여 식품공전 제 8.2.1.5.4 지방산 나. 제2법에 의한 방법으로 수행하였다. 시료 약 25 mg을 유리 튜브에 정밀히 취하고 내부표준용액 1 mL를 첨가하였다. 0.5 N 메탄올성 수산화나트륨용액(NaOH in methanol) 1.5 mL를 가하고 질소를 불어넣은 후 즉시 뚜껑을 덮고 혼합한 후 100 ℃에서 5 분간 가온하였다. 이를 냉각한 후 14% 트리플루오로보란메탄올 용액(BF_3 in methanol) 2 mL를 가하고 다시 질소를 불어넣은 후 즉시 뚜껑을 덮고 혼합하여 100 ℃에서 30 분간 가온하였다. 이어 30~40℃로 냉각하고 이소옥탄(isooctane)용액 1 mL를 가하여 질소를 불어 넣은 후 뚜껑을 덮고 30 초간 격렬히 진탕하였다. 이후 포화염화나트륨 5 mL를 가하고 질소를 불어넣은 후 진탕하였고, 상온으로 냉각한 후 수층으로 분리된 이소옥탄층을 무수황산나트륨으로 탈수하여 시험용액으로 사용하였다. 시험용액은 GC (SHIMADZU GC-2010)를 이용하여 분석하였다. Column은 SUPELCO SP-2560(100 m × 0.25 mm × 0.25 μm)이며, 검출기는 FID를 사용하였다.

표 2

[0047]

Treatment (bar)	Storage period (days)	Fatty acids						
		Myristic acid	Palmitic acid	Stearic acid	Oleic acid	cis-11-eicosenoic acid	Eicosapentaenoicacid	Docosahexaenoic acid
Controls	0	0.11	0.50	0.15	0.50	0.13	0.15	0.67
	10	0.10	0.42	0.12	0.42	0.12	0.14	0.53
	20	0.09	0.42	0.13	0.44	0.11	0.14	0.53
2000	0	0.00	0.41	0.13	0.40	0.11	0.12	0.54
	10	0.13	0.52	0.16	0.49	0.15	0.17	0.60
	20	0.12	0.49	0.14	0.47	0.15	0.16	0.56
3000	0	0.08	0.36	0.11	0.38	0.10	0.11	0.50
	10	0.08	0.37	0.17	0.33	0.09	0.11	0.43
	20	0.09	0.38	0.12	0.38	0.11	0.12	0.46
4000	0	0.10	0.42	0.12	0.43	0.12	0.13	0.58
	10	0.09	0.39	0.12	0.38	0.11	0.13	0.5
	20	0.07	0.33	0.1	0.33	0.09	0.1	0.4

[0048] 그 결과, 도 1 및 표 2에 나타낸 바와 같이, 초정수압 처리된 고등어 펠렛에서의 고분자 지방산인 미리스틱산(Myristic acid), 팔미틱산(Palmitic acid), 스테릭산(Stearic acid), 올레산(Oleic acid), 시스-11-에이코세노익산(cis-11-eicosenoicacid), 에이코사펜타엔산(Eicosapentaenoicacid) 및 도코사헥사노익산(Docosahexaenoic acid)의 분해 억제는 3000 bar의 압력으로 처리되었을 때 가장 높은 억제률을 나타내었다.

[0050] **<실시예 4> 신선도(VBN) 측정**

[0051] VBN의 측정은 식품공전상의 콘웨이(Conway)법을 이용하였다. 잘게 세절한 무처리, 다양한 압력의 초정수압 처리한 고등어 10 g씩 취하여 증류수 50 mL를 첨가하여 혼합하고 5분동안 교반하고, 10분동안 정치를 두 번 반복한 후, 30분간 침출하였다. 여과지로 침출액을 여과한 후, 5% H_2SO_4로 pH 4.0으로 보정하고 100 mL로 정용하였다. Conway unit 외실의 아래쪽에 시료액 1 mL을 넣은 후, 내실에는 0.01 N H_2SO_4 1 mL를 첨가하고, 외실에는 K_2CO_3 포화용액 1 mL를 첨가하여 혼합한 후, 25℃에서 1시간 반응시켰다. 내실에는 brunswik 시액을 한방울 첨가하고 미량 수평 뷰렛을 사용하여 0.01 M NaOH 용액으로 적정하였다. 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

[0052]

Day	0 bar	2000 bar	3000 bar	4000 bar
0	16.49 ± 0.841$^{c1)}$			
10	27.44 ± 0.990^{b}	24.26 ±1.039^{a}	16.87±0.990^{a}	17.75 ± 0.544^{a}
20	62.44 ± 1.683^{a}	23.70 ±1.633^{a}	20.30±1.881^{a}	18.73 ± 0.049^{a}

[0053] 상기 표 3에서와 같이, 초정수압 처리된 고등어 펠렛은, 3000 bar 및 4000 bar에서, 저장 기한이 늘어나도, 효과적으로 VBN이 억제된 것을 확인하여, 본 발명의 초정수압 처리가, 효과적으로 고등어의 신선도를 유지시킬 수 있다는 것을 확인하였다.

[0055] **<실시예 5> Trimethylamine (TMA) 함량 측정**

[0056] 초고압 처리한 고등어 육의 TMA 함량 측정은 AOAC법을 변형하여 측정하였다. 초고압 처리 및 비처리 고등어 육각 시료 10 g에 7.5% TCA 용액 20 mL를 첨가한 후, 균질기로 5,000 rpm에서 1 분간 균질화 하였다. 균질화된 각 시료는 30 분간 교반하고 3,000 rpm에서 10 분간 원심분리 한 후 여과하였다. 이 후 여과액 4 mL를 취하여 20% form-aldehyde 1 mL, 무수 toluene 10 mL 및 포화 K_2CO_3 3 mL를 순서대로 첨가하였고, 1 분간 voltexing하여 혼합하였다. 혼합한 시료는 5 분간 정치하고, 분리된 toluene 상층액에 Na_2SO_4를 첨가하여 1 분간 탈수 시켰다. 탈수된 상층액은 0.02% picric acid 와 1:1로 반응시켜 410 nm에서 흡광도를 측정하였다. 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

[0057]

day	0 bar	2000 bar	3000 bar	4000 bar
0	0.9770± 0.0101	1.3948± 0.0151	0.6977± 0.0050	0.6851± 0.0101
10	9.2635 ±0.0025	0.7694 ±0.0076	0.7065 ±0.0277	0.6662 ±0.0025
20	9.2736± 0.0529[a]	0.8713± 0.0503[b]	1.1305± 0.0302[a]	1.1947± 0.0076[a]

[0058] 상기 표 4에서와 같이, 초정수압 처리된 고등어 펠렛은, 0 bar 또는 2000 bar로 처리된 고등어 펠렛보다, 3000 bar 및 4000 bar로 처리된 고등어 펠렛에서 TMA가 유의미하게 감소한 것을 확인하였으며, 저장 일수가 증가하여도, 가장 적은량의 TMA가 검출된 것을 확인하여, 본 발명의 초정수압 처리가, 고등어 펠렛에서 효과적으로 비린내 성분을 억제하는 것을 확인하였다.

[0060] **<실시예 6> 휘발성 유기화합물 냄새성분 (VOCs) 분석**

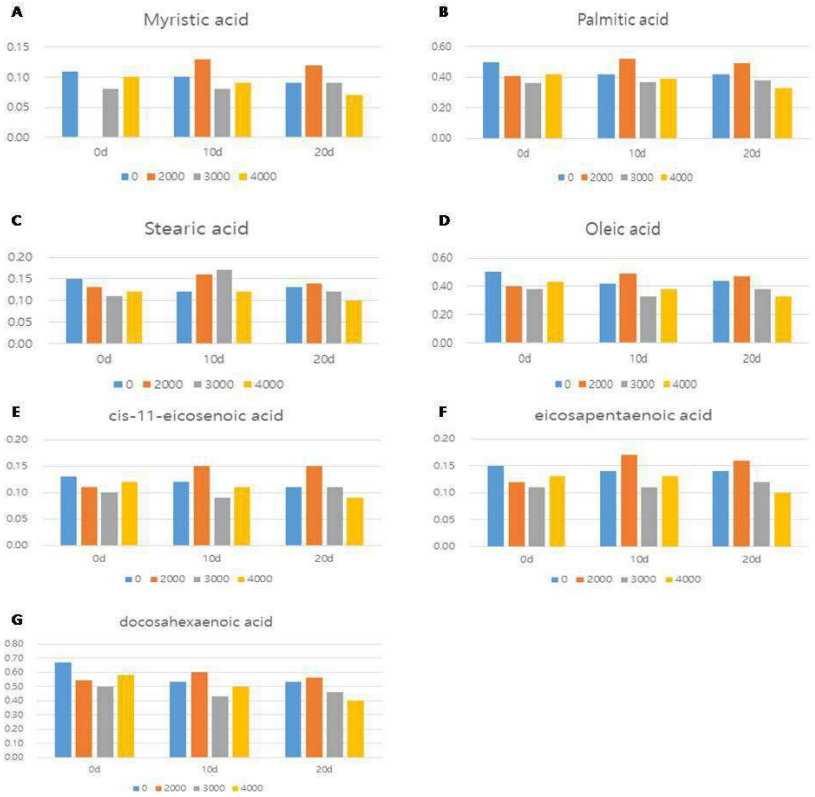
[0061] 고압처리 시료의 휘발성 성분은 자동열탈착장치(ATD650, Perkin Elmer, USA)와 기체 크로마토그래피-질량분석기(TQ8050, Shimadzu, Japan)를 이용하여 Table 1의 조건으로 분석하였다. 휘발성 성분의 동정은 GCQ library search system (NIST Mass Spectra Data Base)에 의한 검색과 Willey/NBS Registry of Mass Spectra Data, Eight Peak Index of Mass Spectra에 의한 문헌의 질량분석 데이터 베이스 검색으로 물질을 추정하였고, 유사성 80% 이하와 낮은 peak 값에 대해서는 미지의 물질로 분류하였다.

[0062] 그 결과, 도 2에 나타낸 바와 같이, 초정수압 처리된 고등어 펠렛에서는 휘발성 물질인 데카넬(Decanal)이 3000 bar로 처리되었을 때, 유의적으로 낮은 것을 확인할 수 있었으며, 저장기한이 10일 또는 20일로 길어질 때에도 낮은 것을 확인 하여, 본 발명의 초정수압 처리가 고등어의 비린내 성분을 효과적으로 억제하는 것을 확인하였다.

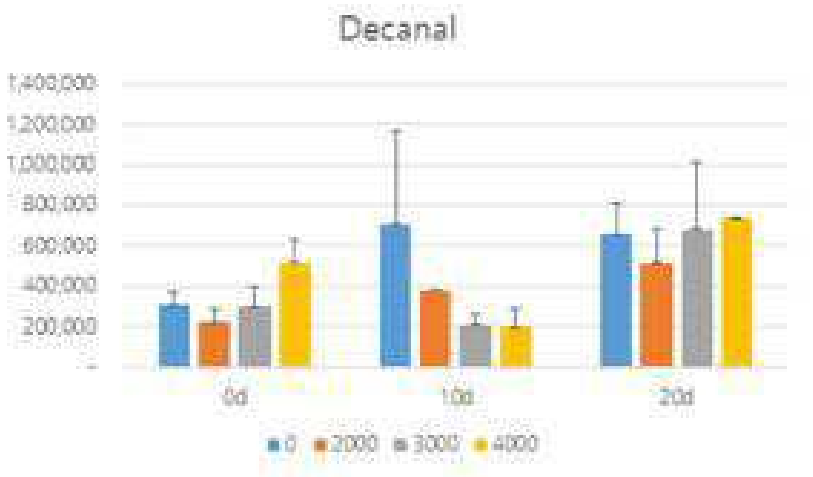
[0064] 따라서, 본 발명의 초정수압 처리에 따른 어패류 가공방법은, 어패류의 지방산 분해 효소인 리페이즈를 효과적으로 억제하고, 비린내 또는 신선도와 관련된 인자인 VBN, TMA 및 VOCs를 효과적으로 억제하여, 어패류의 비린내 감소 및 신선도를 유지시킬 수 있다는 것을 확인하였다.

도면

도면1


A
Myristic acid
B
Palmitic acid
C
Stearic acid
D
Oleic acid
E
cis-11-eicosenoic acid
F
eicosapentaenoic acid
G
docosahexaenoic acid
0d
10d
20d
0
2000
3000
4000

도면2


Decanal
0d
10d
20d
0
2000
3000
4000