(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월07일
(11) 등록번호 10-2599711
(24) 등록일자 2023년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23B 4/027 (2006.01) *A23B 4/005* (2006.01)
A23B 4/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23B 4/027 (2013.01)
A23B 4/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0026566
(22) 출원일자 2023년02월28일
심사청구일자 2023년02월28일
(56) 선행기술조사문헌
International Journal of Food Science and Technology, Vol. 58, pp. 22-36 (2022.10.22.)*
LWT-Food Science and Technology, Vol. 88, pp. 203-209 (2017.10.12.)*
Food Hydrocolloids, Vol. 63, pp. 467-477 (2016.09.23.)
KR1019870003724 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : **기술양도**

(73) 특허권자
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김진수
경상남도 통영시 광도면 죽림2로 31, 303동 604호
이정석
경상남도 통영시 광도면 죽림3로 13, 107동 1002호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
위병갑

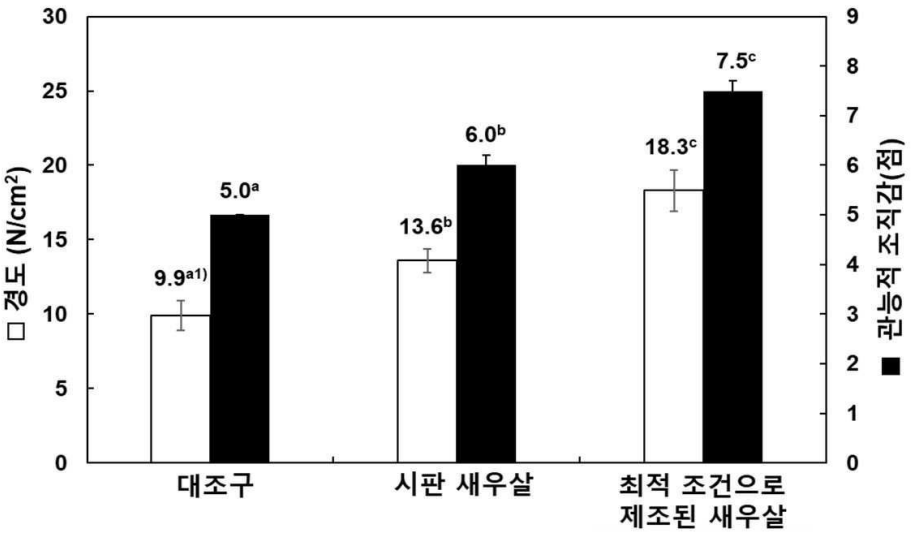
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 황상필

(54) 발명의 명칭 **고온가압 새우살의 물성 연화 억제 방법**

(57) 요 약

본 발명은 고온가압 새우살의 물성 연화 억제 방법에 관한 것으로서, 염화칼슘 및 감자전분을 이용하여 새우살의 물성 연화를 억제함으로써, 고온가압으로 처리한 새우살의 물성 연화를 억제시켜 상온유통 제품 개발 방법을 제시하여, 물성 연화 억제된 새우살을 활용한 제품의 개발 다양화를 통한 국내외 수산가공식품의 시장경쟁력 강화 효과가 있다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
A23B 4/14 (2013.01)
(72) 발명자
허민수
경상남도 진주시 진주대로 1317, 104동 1704호
강상인
부산광역시 서구 구덕로132번길 20, 602호
박선영
경상남도 통영시 한실1길 5
최유리
경상남도 통영시 한실4길 11, 503호
박지훈
경상남도 통영시 한실7길 1-10, 203호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1525013202
과제번호 202203372
부처명 해양수산부
과제관리(전문)기관명 해양수산과학기술진흥원
연구사업명 수산식품산업 맞춤형 기술개발
연구과제명 MZ세대 선호도 증진 新공정 기술 적용 HMR 수산가공식품 개발 및 상품화
기 여 율 1/1
과제수행기관명 경상국립대학교 산학협력단
연구기간 2022.04.01 ~ 2022.12.31
공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

새우살에 0.1 내지 1%(w/v) 농도의 염화칼슘 및 3 내지 9%(w/v) 농도의 감자전분을 포함하는 침지용액을 가하여 300 내지 400분 동안 침지하는 1단계;

상기 1단계의 새우살을 세척 후, 식염수에 데치는 2단계; 및

상기 2단계의 데친 새우살을 레토르트에서 고온가압 처리하는 3단계;를 포함하는, 새우살의 물성 연화 억제 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 2단계의 새우살은 1 내지 5%(w/v) 농도의 식염수에서 1 내지 10분 동안 데치는 것을 특징으로 하는, 새우살의 물성 연화 억제 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 3단계의 고온가압 처리는 100 내지 130 ℃에서 10 내지 30분 동안 수행되는 것을 특징으로 하는, 새우살의 물성 연화 억제 방법.

청구항 6

제 1항, 제4항 및 제 5항 중 어느 한 항의 억제 방법에 의해 제조된, 물성 연화가 억제되어 조직감이 개선된 새우살.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고온가압 새우살의 물성 연화 억제 방법에 관한 것으로서, 염화칼슘 및 감자전분을 이용하여 고온가압으로 처리한 새우살의 물성 연화를 억제시켜 다양한 상온유통 제품을 개발할 수 있도록 한 새우살의 물성 연화 억제 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 새우(*Litopenaeus vannamei*)살은 조직감이 쫄깃하면서 탱글탱글한 육질을 가진 식품소재로, methionine, tryptophan 및 lysine 등과 같은 필수 아미노산이 풍부한 고단백식품 소재일 뿐만 아니라, 칼슘, 마그네슘, 철 및 아연 등과 같은 무기질과 A, D, E, B_{12} 등과 같은 비타민의 함량이 풍부하다. 또한, eicosapentaenoic acid,

docosahexaenoic acid와 같은 오메가-3 지방산의 조성비가 높다. 국내 유통되고 있는 이들 새우 중 주요 종은 흰다리새우(Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*), 젓새우(Akiami paste shrimp, *Acetes japonicus*), 홍다리얼룩새우(Giant tiger shrimp, *Penaeus monodon*), 적새우, 아르헨티나새우(Argentine red shrimp, *Pleoticus muelleri*) 및 북쪽분홍새우(Arctic prawn, *Pandalus borealis*) 등이 있다.

[0004] 새우는 세계 어느 지역에서나 남녀노소 즐겨먹는 대표적인 식품소재이며, 새우를 이용한 상온유통 제품이 늘어나고 있는 실정이다. 현재 식품가공품은 수출 시장 또는 내수 시장에서 유통비 절감과 소비유통기한 연장 등의 이유로 상온유통 제품을 개발하기 위하여 많은 노력을 하고 있다. 새우는 상온유통 제품을 제조하기 위한 고온가압 가열살균 시에 단백질의 열변성에 의한 조직 연화가 심하여 상온유통 제품을 개발하기 위해서 육조직의 연화에 대한 개선이 반드시 필요하다.

[0005] 현재, 새우의 여러 가지 처리에 의한 변화에 대한 연구는 많은 반면, 고온가압 처리 새우의 물성 연화 억제에 대한 연구는 존재하지 않으므로, 이에 본 발명자들은 고온가압 처리 새우의 물성 연화 억제 기술을 연구하던 중, 염화칼슘 및 감자전분의 혼합용액이 고온가압 새우살의 물성 연화를 억제시킨다는 효과를 확인하여, 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1884126호(2018.07.25.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 고온가압 새우살의 물성 연화 억제 방법을 제공하는 것으로, 구체적으로 고온가압 새우살의 물성 연화 억제 침지용액을 발굴하고, 이를 활용한 물성 연화 억제 처리 새우살의 최적 침지 공정을 확립하였으며, 이를 통해, 물성 연화가 억제된 새우살의 상온유통 제품의 개발 다양화를 하여 새우살의 소비 확대 및 수산가공식품의 시장경쟁력을 강화하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 새우살에 염화칼슘 및 감자전분을 포함하는 침지용액을 가하여 300 내지 400분 동안 침지하는 1단계; 상기 1단계의 새우살을 세척 후, 식염수에 데치는 2단계; 및 상기 2단계의 데친 새우살을 레토르트에서 고온가압 처리하는 3단계;를 포함하는 새우살의 물성 연화 억제 방법을 제공한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 염화칼슘은 0.1 내지 1%(w/v) 농도인 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 감자전분은 3 내지 9%(w/v) 농도인 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 2단계의 새우살은 1 내지 5%(w/v) 농도의 식염수에서 1 내지 10분 동안 데치는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 3단계의 고온가압 처리는 100 내지 130 ℃에서 10 내지 30분 동안 수행되는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 억제 방법에 의해 제조된 물성 연화가 억제되어 조직감이 개선된 새우살을 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 물성 연화 억제된 새우살은 새우살의 상온유통 제품 개발 방법을 제시하여, 물성 연화 억제 처리된 새우살을 활용한 제품의 개발 다양화를 통한 국내외 수산가공식품의 시장경쟁력 강화 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 새우살의 가열 처리시간에 따른 F_0 value 및 조직감의 변화를 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 6종의 침지용액에 따른 새우살의 압출드립과 보수력을 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 6종의 침지용액에 따른 새우살의 경도와 관능적 조직감을 나타낸 도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 혼합용액 처리에 따른 새우살의 미세구조를 측정한 도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 최적의 침지 공정으로 처리한 새우살의 경도와 관능적 조직감을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구현 예로 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기 구현 예는 본 발명에 대한 예시로 제시되는 것으로, 당업자에게 주지 저명한 기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 수 있고, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않는다. 본 발명은 후술하는 특허 청구범위의 기재 및 그로부터 해석되는 균등 범주 내에서 다양한 변형 및 응용이 가능하다.

[0021] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0022] 본 명세서 전체에 걸쳐, 특정 물질의 농도를 나타내기 위하여 사용되는 '%'는 별도의 언급이 없는 경우, 고체/고체는(w/w) %, 고체/액체는(w/v) %, 그리고 액체/액체는(v/v) %이다.

[0024] 일 측면에서, 본 발명은 새우살에 염화칼슘 및 감자전분을 포함하는 침지용액을 가하여 300 내지 400분, 바람직하게는 320 내지 380분, 더 바람직하게는 360 내지 370분 동안 침지하는 1단계; 상기 1단계의 새우살을 세척 후, 식염수에 데치는 2단계; 및 상기 2단계의 데친 새우살을 레토르트에서 고온가압 처리하는 3단계;를 포함하는 새우살의 물성 연화 억제 방법을 제공한다.

[0025] 본 발명에 있어서, 상기 염화칼슘은 0.1 내지 1%(w/v), 바람직하게는 0.3 내지 0.7%(w/v), 더 바람직하게는 0.41 내지 0.61%(w/v) 농도인 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0026] 본 발명에 있어서, 상기 감자전분은 3 내지 9%(w/v), 바람직하게는 4 내지 8%(w/v), 더 바람직하게는 5 내지 7%(w/v) 농도인 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0027] 본 발명에 있어서, 상기 2단계의 새우살은 1 내지 5%(w/v), 바람직하게는 1.5 내지 4.5%(w/v), 더 바람직하게는 2 내지 4%(w/v) 농도의 식염수에서 1 내지 10분, 바람직하게는 2 내지 9분, 더 바람직하게는 3 내지 8분 동안 데치는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0028] 본 발명에 있어서, 상기 3단계의 열처리는 100 내지 130 ℃, 바람직하게는 105 내지 125 ℃, 더 바람직하게는 107 내지 123 ℃에서 10 내지 30분, 바람직하게는 15 내지 25분, 더 바람직하게는 16 내지 24분 동안 수행되는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0030] 일 측면에서, 본 발명은 상기 억제 방법에 의해 제조된 물성 연화가 억제되어 조직감이 개선된 새우살을 제공한다.

[0031] 본 발명에서 사용되는 용어 “물성”은 물질이 가지고 있는 성질을 의미하며, 식품의 물성 중 수분이 가장 중요한 요소이다. 또한, 열, pH, 이온농도 조절로 식물의 물성을 변화시킬 수 있다.

[0032] 본 발명에서 사용되는 용어 “연화”는 단단한 것이 부드럽고 무르게 되는 것을 의미하며, 식품의 물성이 연화되면 식감이 떨어져, 식품의 가치가 낮아질 수 있다.

[0033] 본 발명에 있어서, 상기 억제 방법에 의해 제조된 물성 연화가 억제되어 조직감이 개선된 새우살의 경도는 15 내지 22 N/cm^2, 바람직하게는 17 내지 20 N/cm^2, 더 바람직하게는 18 내지 19 N/cm^2인 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0034] 본 발명에 있어서, 상기 억제 방법에 의해 제조된 물성 연화가 억제되어 조직감이 개선된 새우살의 탄력성은 2 내지 7 mm, 바람직하게는 3 내지 6 mm, 더 바람직하게는 4 내지 5 mm인 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0036] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명되었으나, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[0038] **<준비예 1> 재료의 준비**

[0039] **1-1. 흰다리새우살 준비**

[0040] 본 발명에 사용된 흰다리새우(Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*)는 Diamond Co. Ltd.에서 에콰도르 양식산 새우살을 구입하였다. 새우살은 중간크기(medium size)로, 16.9~17.9 g 범위의 무게를 가진 흰다리새우를 구입하였다. 구입한 흰다리새우는 -18 ℃ 이하의 냉동고(GC-124HGF; LG Electronics Co., Seoul, Korea)에 보관하여 사용하였다.

[0042] **1-2. 대조군 준비**

[0043] 고온가압 처리된 새우살의 물성 비교를 위하여 시판 냉동 감바스 제품을 구입하여 사용하였다.

[0045] **1-3. 기타 부원료 준비**

[0046] 고온가압 처리에 의한 흰다리새우살의 물성 저하 현상 개선을 위하여 사용한 첨가물은 아세트산(Daejung Co. Ltd., Siheung, Korea), 염화칼슘(ES Food Co. Ltd., Gunpo, Korea), 레몬즙(Food All Market Co. Ltd., Namyangju, Korea), 구연산(Daejung Co. Ltd., Siheung, Korea), 감자전분(Samjin Foods Co. Ltd., Seongju, Korea), 트랜스글루타미나제(Activa TG-B, Ajinomoto Food Manufactoring Co. Ltd., Tokyo, Japan)으로, 온라인에서 구입하여 사용하였다.

[0048] **<실시예 1> 흰다리새우살 샘플의 준비**

[0049] 고온가압 처리 흰다리새우살이 물성 저하 현상의 개선 처리 정도를 살펴보기 위하여, 6종의 침지용액에 침지된 흰다리새우살 샘플을 제조하였다. 샘플의 pH는 0.1 N HCl 또는 0.1 N NaOH를 사용하여 조정하였다.

[0050] 구체적으로, LJ, CA, AA, TG, CC, CC-PS 샘플은 각각의 침지용 용기에 해동된 새우살과 하기 표 1에 기재된 각각의 침지용액을 새우살의 중량 대비 3배씩 가하고, 4 ℃로 조정된 냉장실에서 교반하여 완성하였다. 교반시간은 트랜스글루타미나제(transglutaminase) 용액에 침지한 새우살은 30분 동안, 나머지 5종 용액에 침지한 새우살은 6시간 동안 실시하였다. 침지 처리 새우살을 세척한 후, 2%(w/v) 식염수에서 8분 동안 데쳐서 121℃로 조정된 레토르트에서 열처리하여 흰다리새우살 샘플을 제조하였다.

[0051] CC-PS 샘플은 염화칼슘 0.5%(w/v), 감자전분 5.0%(w/v)을 정제수에 각각 1:10(w/w)의 중량비로 첨가 및 혼합하여 제조하였다.

표 1

[0053]

샘플	침지용액
Control	전처리 용액에 처리되지 않은 새우살
LJ	25%(v/v) 레몬 주스(lemon juice, pH 3.0) 용액에 침지한 새우살
CA	0.5%(w/v) 구연산(citric acid, pH 3.0) 용액에 침지한 새우살
AA	0.5%(v/v) 아세트산(acetic acid) 용액에 침지한 새우살
TG	5.0%(w/v) 트랜스글루타미나제(transglutaminase) 용액에 침지한 새우살

CC	0.5%(w/v) 염화칼슘(calcium chloride, pH 7.0) 용액에 침지한 새우살
CC-PS	0.5%(w/v) 염화칼슘 및 5.0%(w/v) 감자전분(potato starch) 혼합용액(pH 7.0)에 침지한 새우살

[0055] **<실험예 1> 고온가압 처리 시간 선정**

[0056] 레토르트(121° C, 1.2 기압)에서 가열처리 시간에 따른 새우살의 F_0 value 및 조직감 변화를 측정하였다. F_0 value는 정해진 온도와 시간 조건 하에서 미생물 농도를 감소시키는 가열치사효과를 합한 것이며, 레토르트(멸균) 식품은 위생학적 안전성을 고려하여 일반적으로 10~15분 이상이 되도록 가열살균하고 있다. 새우살은 고온가압의 조건에서 조직감이 연화되어 상품성이 떨어지므로, 이의 고온가압 처리에 따른 F_0 value 및 조직감 변화를 측정하고, 최적 조건을 찾기 위해 이를 실시하였다.

[0057] 상기 준비예 1-1에서 준비한 새우살을 해동하여 탈수시킨 후, 실시예 1과 동일한 방법으로 2%(w/v) 식염수에서 8분 동안 데친 후 15분, 20분, 21분, 22분, 23분, 24분 또는 25분 동안 열처리한 새우살 샘플을 준비하였다. 이후, F_0 value 측정을 위해 새우살의 냉점(cold point)에 무선형 온도 로거(temperature logger, EBI 11; Ebro Co., Germany)를 설치하였다. 이를 알루미늄 재질의 내열성 파우치(AYAA18; HPM Global Inc., Seoul, Korea)에 올리브유와 함께 넣어 밀봉한 후, 증기식 레토르트(DW-RETOACE-200 L; Hyosung FMT Corp., Daegu, Korea)로 121 ℃에서 15~25분 동안 살균하였다. 살균 후, 고온가압 처리한 새우살의 무선형 온도 로거를 분리하여 program이 내장되어있는 컴퓨터로 F_0 value를 측정하였다. 조직감은 압착시험(compression test)에 의하여 얻어지는 경도로 측정하였다.

[0058] 121℃에서 새우살의 가열 처리시간은 처리 전, 15분, 20분, 21분, 22분, 23분, 24분, 25분에 측정에 따라 측정한 F_0 value 및 조직감의 변화를 살펴본 결과를 도 1에 나타내었다.

[0059] 도 1에서 보듯이, F_0 value은 15분 처리 새우살이 3.6분, 20분 처리 새우살이 6.9분, 21분 처리 새우살이 7.9분, 22분 처리 새우살이 9.0분, 23분 처리 새우살이 10.6분, 24분 처리 새우살이 11.7분, 25분 가열처리 새우살이 12.9분의 결과를 나타내었다. 조직감은 레토르트 가열처리 직전의 새우살이 43.4 N/cm^2이었으며, 15분 가열 처리 새우살이 20.5 N/cm^2, 21분 가열 처리 새우살이 10.7 N/cm^2으로, 가열 처리시간이 경과할수록 감소하였으나, 22분 이후부터 25분까지의 조직감은 변화가 없었다. F_0 value이 증가할수록 조직감은 감소하였으며, 이는 새우살의 단백질이 90℃ 이상의 온도에서 조직 연화가 발생하며, 115~121 ℃에서는 함황아미노산이 분해되어 황화수소가 발생하는 단백질 분해가 일어나 조직의 연화가 급격하게 진행되기 때문이다. 새우살의 가열처리에 의한 위생성 확보면의 경우 F_0 value를 10분 이상(살균 온도에서 가열 처리시간 23분 이상), 조직감 연화를 고려한 경우 F_0 value를 9분 이상(살균 온도에서 가열 처리시간 22분 이상)부터는 큰 차이가 없었다.

[0060] 따라서, 살균 온도(121℃)에서 새우살의 가열 처리시간은 23분이 최적으로 판단되어 이후 실험에서는 23분으로 고정하여 실시하였다.

[0062] **<실험예 2> 고온가압 처리 새우살의 물성 연화 억제제 선정**

[0063] **2-1. 최적조건으로 열처리된 흰다리새우살 샘플의 제조**

[0064] 실시예 1에서 제조한 샘플의 침지를 실시하였다. 단, 상기 실시예 1의 방법으로 제조하되 실험예 1에서 최적화한 시간인 23분 동안 열처리하여 제조하였다.

[0066] **2-2. 압출드립 및 보수력 측정**

[0067] 압출드립은 식품이 가벼운 압력을 가하였을 때 유출되는 액즙이며, 압출드립이 낮을수록 수분이 잘 유지된다는 것을 의미한다. 보수력은 식품이 수분을 보존할 수 있는 힘을 나타내는 지표이다. 실험예 2-1에서 제조한 침지용액으로 처리한 새우살이 수분 유지 정도를 살펴보기 위하여, 압출드립 및 보수력을 측정하였다.

[0068] 압출드립 측정을 위해, 상기 실험예 2-1에서 제조한 침지용액을 달리하여 처리한 새우살을 일정 크기로 절단(가로 1 cm × 세로 1 cm × 높이 1 cm)하여 시료를 제조하였다. 전처리 시료의 상하에 여과지(No.2; ADVANTEC, Tokyo, Japan)를 두고 물성분석기(texture analyzer, CT3-1000; Brookfield, middleboro, USA)를 사용하여 10

kg/cm^{2}으로 2분 동안 가압하여 중량 변화를 통해 압출드립을 측정하였다.

[0069] 보수력 측정을 위해, 상기 실험예 2-1에서 제조한 침지용액을 달리하여 처리한 새우살을 세절하고, 균질화하여 시료를 제조하였다. 전처리 시료 약 0.3 g을 기공 사이즈(pore size)가 10 ㎛인 polypropylene mesh을 가진 2.0 mL spin column tube(H6211GC, Hyundai micro, Seoul, Korea)에 넣고, 원심분리(274 g, 4 ℃, 60분)한 후, 분리된 수분 무게를 측정하였다. 측정한 수분 무게를 하기 수학식 1을 이용하여 보수력을 계산하였다. 측정한 압출드립과 보수력을 도 2에 나타내었다.

수학식 1

[0071] $$\text{보수력}(\%) = (1 - \frac{\text{수분 무게}}{\text{시료 무게}}) \times 100$$

[0073] 도 2를 보듯이, 침지용액 6종에 각각 전처리한 후 고온가압 처리한 새우살의 압출드립은 3.6~9.7% 범위로, 대조구의 14.4%에 비하여 낮았다. 침지용액 6종에 각각 전처리한 후 고온가압 처리한 새우살의 압출드립은 염화칼슘 용액 처리 새우살(CC)이 3.6%로 가장 낮았고, 다음으로는 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)이 4.6%로 낮았다.

[0074] 침지용액 6종에 각각 전처리한 후 고온가압 처리한 새우살의 보수력은 90.8~96.2% 범위로, 대조구의 89.2%에 비하여 높았다. 침지용액 6종에 각각 전처리한 후 고온가압 처리한 새우살의 보수력은 염화칼슘 용액 처리 새우살(CC)이 96.2%로 가장 높았고, 다음으로는 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)이 95.1%로 높았다.

[0075] 이를 통해, 침지용액 6종으로 침지 처리하여 고온가압 처리한 새우살의 압출드립과 보수력은 침지 처리 하지 않은 새우살보다 모두 유의적으로 우수하였으며, 침지용액 6종 중 염화칼슘 용액 처리 새우살(CC)과 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)이 유의적으로 우수하여, 염화칼슘 용액과 혼합용액을 처리한 새우살이 수분을 잘 유지한다는 것을 확인하였다.

[0077] **2-3. 조직감 측정**

[0078] 침지용액을 달리하여 고온가압 처리한 새우살의 조직감 변화를 살펴보기 위하여, 새우살의 경도 및 관능적 조직감 측정을 수행하였다.

[0079] 조직감은 새우살의 두 번째 마디 살을 검체로 하여, 직경 5.0 mm의 구형 플렌저(plunger, TA50 cylindrial probe)를 장착한 물성분석기(CT3-1000; Brookfield, Middleboro, USA)로 압착하여 측정하였다. 이때, 프로브(probe)의 하중(load)은 5 g, 테스트 속도(test speed)는 1.0 mm/sec, 시료 변형률은 50%로 설정하였다. 측정하여 얻은 경도와 관능적 조직감에 대한 결과는 Texture Pro CT(1.9) software를 사용하여 도 3에 나타내었다.

[0080] 도 3에서 보듯이, 실험예 2-1에서 제조한 침지용액 6종에 각각 전처리한 후 고온가압 처리한 새우살의 경도는 12.2~23.8 N/cm^2 범위로, 대조구의 9.9 N/cm^{2}에 비하여 높았다. 침지용액 6종에 각각 전처리한 후 고온가압 처리한 새우살의 경도는 염화칼슘 용액 처리 새우살(CC)이 23.8 N/cm^{2}로 가장 높았으며, 다음으로는 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)이 18.4 N/cm^{2}로 높았다. 이는 염화칼슘이 단백질 분자들 사이에 상호작용을 감소시키고 응집력을 증가시키며 단백질의 사슬 간의 가교 결합 형성에 관여하여 안정성을 부여하므로 나온 결과이다.

[0081] 침지용액 6종에 각각 전처리한 후, 고온가압 처리한 새우살의 관능적 조직감은 침지 처리하지 않은 대조구를 5점으로 하고, 이보다 우수한 새우살의 경우 9 점, 이보다 못한 새우살의 경우 1 점으로 평가하였다. 이는 생명윤리 및 안전에 관한 법률(생명윤리법)에 따라 기관 생명윤리위원회(institutional review board, IRB)로부터 인간 대상 연구자를 위한 생명윤리심의의 승인을 받고 진행하였다. 잘 훈련된 관능 요원(panel member) 20인(20~30대, 남자 10인, 여자 10인)으로 구성하여 조직감에 대한 관능적 조직감 평가를 실시하여 도 3에 나타내었다.

[0082] 도 3에서 보듯이, 관능적 조직감은 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)에서 7.2 점으로 가장 높았으며, 다음으로는 염화칼슘 용액 처리 새우살(CC)에서 6.2 점으로 높았다.

[0083] 이를 통해, 염화칼슘 용액 처리 새우살(CC)이 경도가 가장 높았지만, 조직감의 딱딱함이 과도하고 부드러움이 저하되어, 관능적 조직감에서 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)이 더 높은 점수를 얻었다. 이는, 침지용액을 달리하여 처리한 새우살 중 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)의 조직감이 가장 우수한 것을 의미한다.

[0085] **2-4. 미세구조 측정**

[0086] 새우살의 고온가압 처리에 의한 물성 저하 억제 정도를 살펴보기 위하여 미세구조 분석을 수행하였다. 상기 실험예 2-3에서 가장 우수하다고 판단된 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)을 이용하여 미세구조 분석을 수행하였다.

[0087] 새우살의 두 번째 마디 살을 일정한 형태(가로 4 mm × 세로 4 mm × 높이 4 mm)로 정형하여, 냉장실(4 ± 1 ℃)에서 0.2 M 인산염 완충액(pH 7.2)을 용매로 하는 2.5%(v/v) 글루타르알데히드(glutaraldehyde)에 2시간 침지하여 고정하였다. 고정한 시료들을 15분 동안 탈이온수로 3회 세척한 후, 15분 동안 20~100%(v/v) 에탄올에서 연속적으로 탈수하였다. 탈수 고온가압처리 새우살은 임계점 건조기(13200-AB; SPI SUPPLIES, West Chester, PA, USA)로 건조한 후, 이온 스패터 코팅기(ion sputter coater, Cressington Sputter Coater 208H; Cressington Scientific Instruments Ltd., Watford, England)를 이용하여 100% 금으로 코팅하여 제조하였다. 이를 주사전자현미경(Scanning electron microscope, SEM, JSM-7610F; Jeol Co., Japan)을 이용하여 500배율로 관찰하여 도 4에 나타내었다.

[0088] 도 4에서 보듯이, 침지용액 처리와 열처리를 하지 않은 생새우살의 미세구조는 단백질 변성이 일어나지 않아 촘촘하고 조밀한 근섬유 조직을 가지고 있다. 침지용액으로 전처리하지 않고 고온가압 처리한 새우살인 대조구의 미세구조는 근섬유를 구성하는 근막에 균열이 심하게 생긴 것을 확인하였다. 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)의 미세구조는 염화칼슘이 새우살의 단백질 분자들 사이에 가교 결합을 형성시키고, 전분이 새우살의 공간을 메워 전체적으로 섬유상으로 이어져 있는 형태를 나타낸다.

[0089] 이를 통해, 염화칼슘과 감자전분의 혼합용액으로 처리한 새우살이 물성 저하 억제 처리가 된 것을 확인하였다.

[0091] **<실험예 3> 고온가압 처리 새우살의 물성 연화 억제제 농도 최적화**

[0092] 상기 실험예 2에서 선정된 혼합용액 처리 새우살(CC-PS)의 농도를 최적화하기 위하여, 표면반응분석법(RSM, response surface methodology)을 실시하였다. 독립변수는 침지용액의 농도와 침지시간으로 하였으며, 종속변수는 경도, 탄력성 및 관능적 조직감으로 하였다.

[0093] 고온가압 처리 새우살의 물성 연화 억제용 침지용액의 농도 최적화를 위한 중심합성계획(central composite design, CCD)은 염화칼슘의 농도(X_1, %, w/v), 감자전분의 농도(X_2, %, w/v) 및 혼합용액의 침지시간(X_3, 분)을 독립변수로 설정하여, 중심합성계획에 따라 5단계로 부호화하여 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0095]

독립변수	기호	범위				
		-1.682	-1	0	+1	+1.682
염화칼슘(%, w/v)	X_1	0.05	0.23	0.50	0.77	0.95
감자전분(%, w/v)	X_2	0.96	2.60	5.00	7.40	9.04
침지시간(분)	X_3	57	180	360	540	663

[0097] 고온가압처리 새우살의 물성 연화 억제용 침지용액의 처리 조건 최적화를 위한 종속변수는 경도(Y_1, N/cm^2), 탄력성(Y_2, mm) 및 관능적 조직감(Y_3, 점)으로 하였다.

[0098] 표 2에서 제시한 중심합성계획에 따라 X_1, X_2 및 X_3을 5단계로 부호화하여 무작위로 제조한 17구 시료구의 종속변수(경도(Y_1), 탄력성(Y_2) 및 관능적 조직감(Y_3))를 측정한 결과를 하기 표 3에 나타내었다. 고온가압 처리 새우살의 물성 연화 억제용 침지용액의 농도 최적화를 위한 회귀분석의 최적값은 코드값(coded value)으로 얻은 다음 실제값(actual value)으로 산출하여 나타내었다.

표 3

[0100]

번호	Run no.	코드값			실제값		
		X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2	Y_3

분별요인 설계 (8 points)	1	-1	-1	-1	12.0	3.9	5.8
	2	+1	-1	-1	15.9	3.6	6.4
	3	-1	+1	-1	10.8	4.4	6.3
	4	+1	+1	-1	14.5	4.1	6.8
	5	-1	-1	+1	16.8	3.5	6.6
	6	+1	-1	+1	24.4	3.3	7.0
	7	-1	+1	+1	15.3	4.0	7.2
	8	+1	+1	+1	21.3	3.7	7.4
교차점 (6 points)	9	-1.68	0	0	13.5	3.9	6.5
	10	+1.68	0	0	23.0	3.5	6.8
	11	0	-1.68	0	19.7	3.6	6.1
	12	0	+1.68	0	16.7	4.6	7.5
	13	0	0	-1.68	10.0	4.7	6.2
	14	0	0	+1.68	20.8	3.8	7.2
중심점 (3 points)	15	0	0	0	18.4	4.3	7.7
	16	0	0	0	18.1	4.2	7.8
	17	0	0	0	18.7	4.3	7.7

[0102] 새우살의 침지용액 처리 조건 최적점의 예측 및 확인은 MINITIAB 통계프로그램(MINITAB Ver. 18, MINITAB, Pennsylvania, USA)을 이용하여 실시하였다. 즉, 중심합성계획에 따라 5단계로 부호화하여 무작위적으로 제조한 시료구 17개의 실험 결과를 토대로 독립변수와 종속변수 상호 간의 관계에 따라 제시되는 반응표면 회귀계수 및 분산분석 결과인 모델(model), 1차항(linear), 2차항(quadratic), 교차항(cross-product) 및 적합성 결여도(lack of fit) 각각의 유의성(P-value) 유무를 확인하였고, 이들 결과값에 대하여 최종적으로 결정계수(R^2)를 확인하여 최적조건을 산출하여 이를 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

[0104]

	Y_1		Y_2		Y_3	
	결정계수(R^2)	*P*-value	결정계수(R^2)	*P*-value	결정계수(R^2)	*P*-value
Intercept	18.454	0.000	4.279	0.000	7.731	0.000
X_1	2.722	0.000	-0.130	0.015	0.161	0.008
X_2	-0.897	0.001	0.262	0.000	0.312	0.000
X_3	3.131	0.000	-0.221	0.001	0.336	0.000
X_1X_1	-0.240	0.247	-0.242	0.001	-0.376	0.000
X_2X_2	-0.257	0.217	-0.101	0.058	-0.323	0.000
X_3X_3	-1.247	0.000	-0.048	0.318	-0.358	0.000
X_1X_2	-0.225	0.351	-0.013	0.820	-0.038	0.531
X_1X_3	0.750	0.013	0.013	0.820	-0.063	0.309
X_2X_3	-0.250	0.304	-0.013	0.820	0.013	0.833

[0106] MINITIAB 통계프로그램의 RSREG로 분석한 데이터를 활용하여 살펴본 종속변수에 대한 각 항들의 P-value는 경도(Y_1)의 경우 일차항 3종(X_1, X_2, X_3), 이차항 1종(X_3^2), 교차항 1종(X_1X_3)으로 총 5종, 탄력성(Y_2)의 경우 일차항 3종(X_1, X_2, X_3), 이차항 1종(X_1^2)으로 총 4종, 관능적 조직감(Y_3)의 경우 일차항 3종(X_1, X_2, X_3), 이차항 3종(X_1^2, X_2^2, X_3^2)으로 총 6종의 유의성이 인정되었다. 따라서, 염화칼슘 농도(X_1), 감자전분의 농도(X_2) 및 혼합용

액의 침지시간(X_3)을 달리하여 전처리한 다음 고온가압 처리한 새우살의 경도(Y_1), 탄력성(Y_2) 및 관능적 조직감(Y_3)의 반응모형방정식을 유의성이 인정되는 항을 고려하여, 하기 표 5에 간결식으로 나타내었다.

표 5

[0108]

종속변수	반응모형방정식	R^2	P-value
Y_1	$18.454+2.722X_1-0.897X_2+3.131X_3-1.247X_3^2+0.750X_1X_3$	0.976	0.000
Y_2	$4.279-0.130X_1+0.262X_2-0.221X_3-0.242X_1^2$	0.867	0.002
Y_3	$7.731+0.161X_1+0.312X_2+0.336X_3-0.376X_1^2-0.323X_2^2-0.358X_3^2$	0.932	0.000

[0110] 상기 표 5의 간결 반응모형방정식의 독립변수와 종속변수 간의 상관관계를 ANOVA분석으로 살펴본 결과를 하기 표 6에 나타내었다. 종속변수에 대한 각각의 목표값(target value)을 설정하여 확인하였고, 프로그램에서 산출된 코드값을 환산하여 얻은 실제값을 토대로 예측치와 실험치를 비교, 분석하여 적합성을 판정하였다.

표 6

[0112]

종속변수	*P*-value				
	모형	선형	제곱	2차 교호작용	적합성결여
Y_1	0.000	0.000	0.002	0.048	0.151
Y_2	0.002	0.000	0.006	0.981	0.103
Y_3	0.000	0.000	0.000	0.657	0.089

[0114] 고온가압 처리 새우살의 연화 억제용 침지 공정 최적화를 위한 반응모형방정식은 경도(Y_1)의 경우 일차항, 이차항 및 교차항이 모두 유의성이 인정되었으나, 탄력성(Y_2) 및 관능적 조직감(Y_3)의 경우 모두 일차항 및 이차항만이 유의성 인정되었고, 교차항이 유의성 인정되지 않았다. 고온가압처리 새우살의 연화 억제용 침지 공정 최적화를 위한 반응모형방정식 모델의 적합 결여 검증(lack of fit test)은 경도(Y_1), 탄력성(Y_2) 및 관능적 조직감(Y_3)이 각각 0.151, 0.103 및 0.089로 모두 0.05보다 높아 적합한 모델인 것을 의미하였다. 경도(Y_1), 탄력성(Y_2) 및 관능적 조직감(Y_3)은 결정계수(R^2)가 각각 0.976, 0.867 및 0.932로, 1에 가까우며, model 값이 각각 0.000, 0.002 및 0.000으로 0.05보다 낮아, 설계 모형이 모두 적합한 것으로 나타났다.

[0116] 고온가압 처리 새우살의 식감은 혼합용액의 전처리에 의하여 억제되며, 염화칼슘과 감자전분의 배합비와 침지시간에 따라 식감이 달라질 수 있다. 고온가압처리 새우살의 식감 개선은 적절한 농도로 첨가하거나, 적절한 침지시간으로 처리하면 모두 경도 및 탄력성이 개선되어 소비자의 기호도를 충족할 수 있으나, 과도하거나 적은 농도로 첨가하거나 침지시간이 과도하게 짧거나 길면 식품의 관능적 특성의 저하가 초래되어 소비자가 구매를 기피할 우려가 있어 염화칼슘과 전분의 적정 첨가량 및 침지시간을 고려한 범위가 설정되어야 한다.

[0117] 고온가압 처리 새우살의 종속변수[경도(Y_1), 탄력성(Y_2) 및 관능적 조직감(Y_3)]의 적용 범위는 예비실험 결과를 비교하여 결정하였다. 경도는 5.6~28.3 N/cm^2, 탄력성은 2.3~4.7 mm, 관능적 조직감은 1~9 점으로 설정하였으며, 이들의 목표값은 예비실험 결과 및 기호성이 우수한 것으로 종속변수에 대한 분석 데이터를 참고하여 경도의 경우 18.0 N/cm^2으로, 탄력성 및 관능적 조직감의 경우 목표값을 최대값으로 설정하였다.

[0118] 고온가압 처리 새우살의 연화 억제용 침지 공정 최적화에 대한 종속변수와 이들을 동시에 만족할 수 있는 독립변수의 최적조건을 예측할 목적으로 회귀분석 결과에서 도출된 회귀방정식 결과인 모델, 1차항, 2차항 및 교차항의 값을 MAPLE software(MAPLE Ver. 12; Maple Soft, Waterloo, Canada)에 대입하여 산출된 3차원 그래프를 하기 표 7에 나타내었으며, 그래프를 구성하는 식은 하기 수학식 2와 같다.

수학식 2

[0120] $$Y=\beta_0\sum_{i=1}^{3}\beta_i X_i+\sum_{i=1}^{3}\beta_{ii}X_i^2+\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=i+1}^{3}\beta_{ij}X_iX_j$$

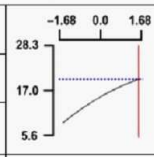
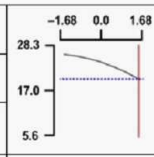
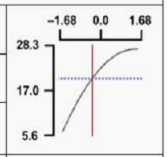
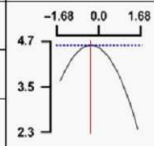
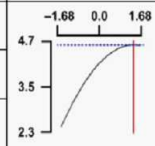
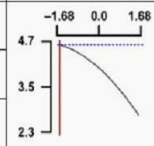
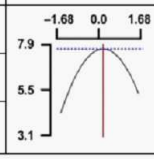
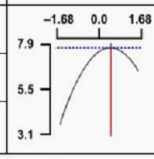
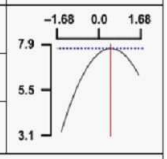
[0121] Y: 종속변수

[0122] β_0: 상수

[0123] β_i, β_{ii}, β_{ij}: 회귀계수

[0124] X_i, X_j: 독립변수

표 7

종속변수	값	독립변수					
		X_1		X_2		X_3	
Y_1	목표값	18.0		18.0		18.0	
	코드값	1.68		1.64		-0.35	
	실제값	0.95		8.94		297	
Y_2	목표값	Max.		Max.		Max.	
	코드값	-0.36		1.41		-1.68	
	실제값	0.40		8.38		58	
Y_3	목표값	Max.		Max.		Max.	
	코드값	0.15		0.49		0.46	
	실제값	0.54		6.18		443	
최적화 조건	코드값	0.02		0.56		0.02	
	실제값	0.51		6.34		364	

[0126]

[0128] 고온가압 처리 새우살의 목표 경도(Y_1, 18.0 N/cm^2)를 위한 침지공정[염화칼슘 농도(X_1), 감자전분 농도(X_2) 및 혼합용액의 침지시간(X_3)]의 최적값은 코드값이 각각 1.68, 1.64 및 -0.35이었고, 이를 실제값으로 환산하는 경우 각각 0.95%(w/v), 8.94%(w/v) 및 297분이었으며, 목표 탄력성(Y_2, 최대값)을 위한 침지공정[염화칼슘 농도(X_1), 감자전분 농도(X_2) 및 혼합용액의 침지시간(X_3)]의 최적값은 코드값이 각각 -0.36, 1.41 및 -1.68이었고, 이를 실제값으로 환산하는 경우 각각 0.40%(w/v), 8.38%(w/v) 및 58분이었으며, 목표 관능적 조직감(Y_3, 최대값)을 위한 침지공정[염화칼슘 농도(X_1), 감자전분 농도(X_2) 및 혼합용액의 침지시간(X_3)]의 최적값은 코드값이 각각 0.15, 0.49 및 0.46이었고, 이를 실제값으로 환산하는 경우 각각 0.54%(w/v), 6.18%(w/v) 및 443분이었다. 고온가압 처리 새우살의 연화 억제를 위한 경도(Y_1), 탄력성(Y_2) 및 관능적 조직감(Y_3)을 모두 충족할 수 있는 독립변수[염화칼슘 농도(X_1), 감자전분 농도(X_2) 및 혼합용액의 침지시간(X_3)]의 조건은 코드값의 경우 각각 0.02, 0.56 및 0.02이었고, 이를 실제값으로 환산하는 경우 각각 0.51%(w/v), 6.34%(w/v) 및 364분이었다

[0129] 최적 조건인 염화칼슘 농도 0.51%(w/v), 감자전분 농도 6.34%(w/v) 및 침지시간 364분의 조건에서 새우살을 침지 처리 및 고온가압 처리한 예측된 결과와 실측 결과를 하기 표 8에 나타내었다.

표 8

[0131]

종속변수	결과	
	예측치	실측치
Y_1(경도, N/cm^2)	18.0	18.3±0.8
Y_2(탄력성, mm)	4.4	4.4±0.3
Y_3(관능적 조직감, 점)	7.8	7.7±0.2

[0133] 최적 조건으로 침지 처리한 후, 고온가압 처리한 새우살의 실측 경도는 18.3±0.8 N/cm^2, 탄력성은 4.4±0.3 mm, 관능적 조직감은 7.7±0.2 점으로, 예측치인 경도 18.0 N/cm^2, 탄력성 4.4 mm, 관능적 조직감 7.8 점에 비하여 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

[0134] 이를 통해, 제시된 반응표면 모델은 고온가압 처리 새우살의 연화 억제를 위한 최적의 침지공정 모델이라 판단되었다.

[0136] **<실험예 4> 최적 침지 공정으로 처리한 새우살의 조직감 특성**

[0137] 상기 실험예 3에서 도출한 최적조건인 염화칼슘 농도 0.51%(w/v), 감자전분 농도 6.34%(w/v) 및 침지시간 364분의 조건에서 침지 처리한 후, 고온가압 처리한 새우살의 경도 및 관능적 조직감을 대조구(침지용액 무처리 고온고압 처리한 새우살)와 시판 냉동 새우살과 비교하여 측정을 수행하였다.

[0138] 조직감은 새우살의 두 번째 마디 살을 검체로 하여, 직경 5.0 mm의 구형 플렌저(plunger, TA50 cylindrial probe)를 장착한 물성분석기(CT3-1000; Brookfield, Middleboro, USA)로 압착하여 측정하였다. 이때, 프로브(probe)의 하중(load)은 5 g, 테스트 속도(test speed)는 1.0 mm/sec, 시료 변형률은 50%로 설정하였다. 측정하여 얻은 경도와 관능성 조직감에 대한 결과는 Texture Pro CT(1.9) software를 사용하여 도 5에 나타내었다.

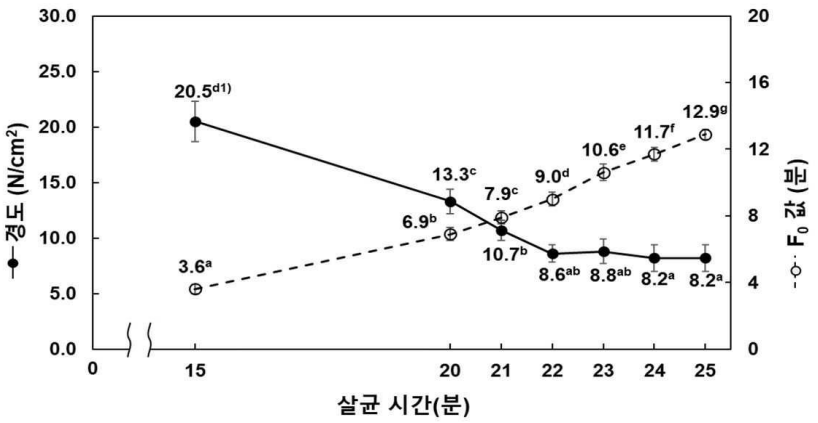
[0139] 도 5를 보듯이, 새우살의 경도는 최적 조건에서 침지 처리되고 고온가압 처리한 것이 18.3 N/cm^{2}으로, 대조구(9.9 N/cm^2)와 시판 새우살(13.6 N/cm^2)에 비하여 높았다. 관능적 조직감은 대조구를 5 점으로 하고, 이보다 우수한 새우살의 경우 6~9 점으로, 이보다 못한 새우살의 경우 1~4 점으로 평가하였다. 최적 조건에서 침지 처리된 고온가압 처리한 새우살이 7.5 점이었으며, 이는 대조구(5.0 점)과 시판 새우살(6.0 점)에 비하여 높았다.

[0140] 경도와 관능적 조직감은 최적 조건에서 침지 처리되고 고온가압 처리한 새우살이 대조구인 침지용액 무처리 고온고압 처리한 새우살과 시판 새우살에 비하여 우수한 것을 보아, 시장성이 있다는 것을 확인하였다. 또한, 이는 물성 연화 억제 처리된 새우살을 활용하여 상온유통 제품의 개발 다양화를 통하여 새우살의 소비 확대 및 수산가공식품의 시장경쟁력 강화에 도움이 된다는 것을 의미한다.

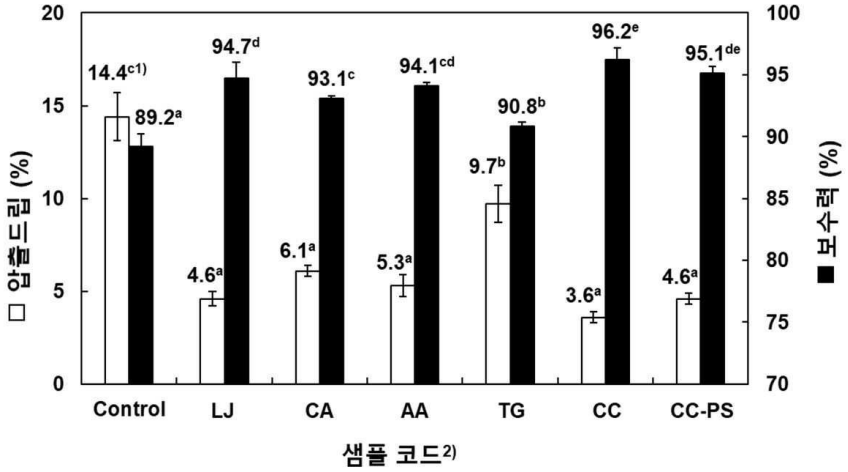
[0142] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예, 실험예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구 범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

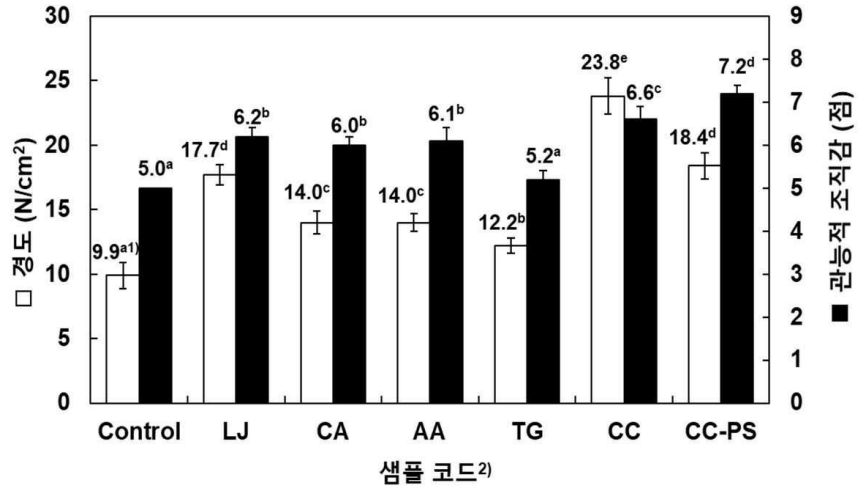
도면1



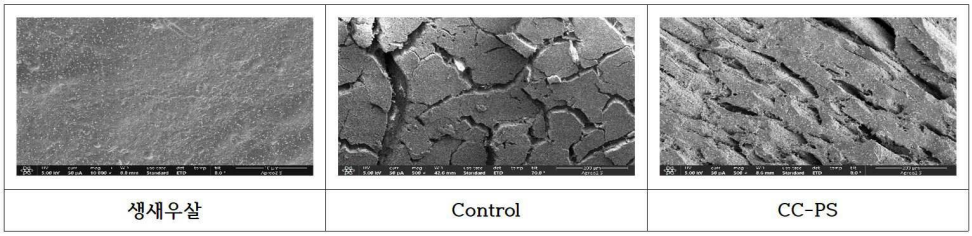
도면2



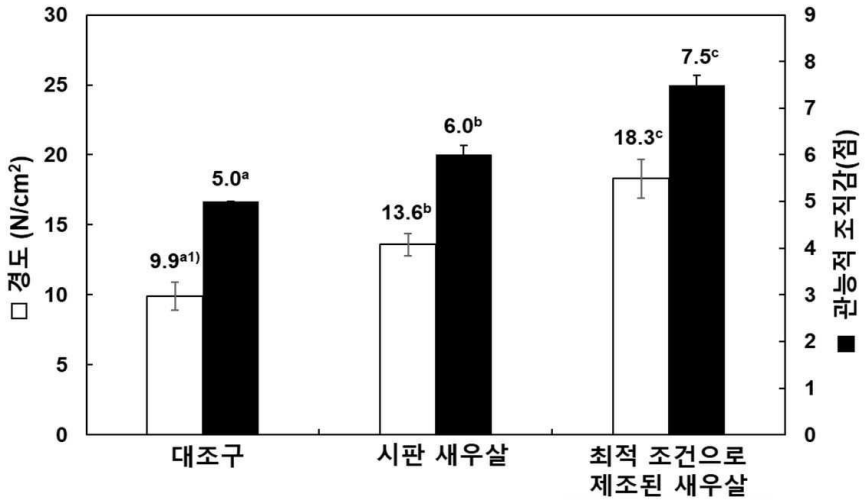
도면3



도면4


생새우살
Control
CC-PS

도면5


□ 경도 (N/cm²)
■ 관능적 조직감(점)
30
25
20
15
10
5
0
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
9.9a1)
5.0a
13.6b
6.0b
18.3c
7.5c
대조구
시판 새우살
최적 조건으로
제조된 새우살