



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0046364
(43) 공개일자 2023년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23B 5/08 (2006.01) A23B 5/005 (2006.01)
A23B 5/04 (2006.01) A23B 5/05 (2006.01)
A23B 5/10 (2006.01) A23B 5/12 (2006.01)
A23D 9/00 (2006.01) A23L 17/30 (2016.01)
A23L 27/10 (2016.01) A23L 27/14 (2016.01)
A23L 5/10 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A23B 5/08 (2013.01)
A23B 5/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0129033

(22) 출원일자 2021년09월29일

심사청구일자 2021년09월29일

기술이전 회망 : 기술양도

(71) 출원인

경상국립대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

주식회사 덕화푸드

부산광역시 서구 원양로 35, 도매장동 3층(압남동)

(72) 발명자

김진수

경상남도 통영시 광도면 죽림2로 31, 303동 604호(통영죽림3차 대우푸르지오)

허민수

경상남도 진주시 진주대로 1317, 104동 1704호(이현동, 이현하이클래스웰가아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

위병갑

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 실명란 향미유 담금 통조림 및 그 제조방법을 제공하는 것으로, 저장품성 명란을 활용한 상온 유통 명란 향미유 담금 통조림의 제조공정 최적화에 대한 것으로 구체적으로 1) 외관 및 조직감 제고를 위한 명란의 증자 공정 확립, 2) 기호도를 고려한 명란 및 향미유(향미 트러플유 및 향미 갈릭라유)의 배합공정 최적화, 3) 상온 유통을 위한 살균공정 확립을 통해 관능, 영양 및 소화 특성에 향상된 효과가 있다.

대표도 - 도7

냉동 명란 - 해동(15℃이하, 10~13시간) - 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척(1회, 60초) - 저장품성 명란 선별 - 6% 소금물(w/v, 30±1℃)에 주입된 텀블러에서 4~5바워 회전시켜 1차 교미 - 냉장조건(0~10℃)에서 24시간 동안 숙성 - 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척(3회, 10초/회) - 탈수하여 선별 및 분리		
명란 난막 제거 - 증자기에 명란 분란에 대하여 5배량의 물 투입 - 증자를 위한 삼배 펄시트를 증자기 위에 설치 - 두께가 0.5 cm가 되도록 명란 분란 투입 - 중심온도가 85℃에 도달하는 시점부터 10분간 증자 - 12 mesh 체로 체치기		
증자 명란 - 통조림에 증자 명란 살생임 및 향미유 또는 향미 소스 주입		
① 향미 트러플유 증자 명란(49.49%, w/w) 카놀라유(45.47%, w/w) 트러플유(5.04%, w/w)	② 향미 간장 증자 명란(50.50%, w/w) 물(20.39%, w/w) 맛간장(11.27%, w/w) D-소박물액(12.11%, w/w) 카놀라유(3.82%, w/w) 고소미 향료(1.91%, w/w)	③ 향미 갈릭라유 증자 명란(50.50%, w/w) 고추맛기름(25.30%, w/w) 가스오류시 농축액(10.00%, w/w) 카놀라유(7.41%, w/w) 마늘 후레이크(3.09%, w/w) 양파 후레이크(0.49%, w/w) 구운 마늘 향료(0.49%, w/w) 연상트루후후(0.12%, w/w)
- 탈기 - 밀봉 - 살균(118℃, 50분) - 냉각(10분)		
① 명란 향미 트러플유 담금 통조림(C-TO)	② 명란 향미 간장 담금 통조림(C-SO)	③ 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림(C-GL)

(52) CPC특허분류

A23B 5/04 (2013.01)
A23B 5/05 (2013.01)
A23B 5/10 (2013.01)
A23B 5/12 (2013.01)
A23D 9/00 (2013.01)
A23L 17/30 (2016.08)
A23L 27/10 (2016.08)
A23L 27/14 (2016.08)
A23L 5/13 (2016.08)

(72) 발명자

이정석

경상남도 통영시 광도면 죽림3로 13, 107동 1002호(주영더펠리스)

이창영

경상북도 경산시 성암로 8, 106동 1406호(옥산동, 옥산협화타운)

김예울

경상남도 통영시 국치2길 54, 202호(인평동)

강상인

부산광역시 남구 못골로12번길 53, 대동레미안 센트럴시티 1005호(대연동)

윤인성

경상남도 진주시 진양호로626번길 4(옥봉동)

박선영

경상남도 통영시 한실1길 5, 301호(인평동)

최유리

경상남도 통영시 해평5길 43, 202호(봉평동)

장중수

부산광역시 강서구 명지오션시티11로 22(명지동, 명지 두산위브 포세이돈)

김도엽

부산광역시 사하구 을숙도대로709번길 22(구평동, 부산구평동 한신희플러스 아파트)

김민주

부산광역시 강서구 명지국제7로 133(명지동, 중흥S-클래스 프라디움)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525010922
과제번호	201602752
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	수산식품산업기술개발사업
연구과제명	해역별 특성을 고려한 전통수산가공식품 개발 및 상품화
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상국립대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

명란을 선별 및 분리하는 1단계;

명란을 증자 및 주입하는 2단계;

향미유 또는 향미소스를 주입하는 3단계;

통조림을 탈기하여 밀봉하는 4단계;

통조림을 멸균처리하는 5단계; 및

상기 멸균처리된 캔을 냉각 및 출하하는 6단계를 포함하는 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 1단계는 냉동 명란을 해동하는 단계; 염수 세척하는 단계; 염수가 주입된 텀블러에서 회전시켜 1차 조미하는 단계; 냉장 조건에서 숙성하는 단계; 염수로 세척 및 탈수하여 저품질의 명란을 선별 및 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 2단계는 증자기에 물을 투입하는 단계; 증자기에 삼베 찜시트를 설치하는 단계; 명란을 투입하는 단계; 증자하는 단계; 체치기 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 2단계는 명란의 중심온도 50 내지 80℃ 도달 후 5 내지 15분간 증자하는 것을 특징으로 하는, 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 3단계의 향미유는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 카놀라유 40 내지 50% 및 트러플유 3 내지 7%로 이루어진 것을 특징으로 하는, 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 3단계의 향미유는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 부원료 35 내지 45% 및 가쓰오부시 농축액 5 내지 15%로 이루어진 것이며, 상기 부원료는 고추맛기름 60 내지 70, 카놀라유 15 내지 25%, 마늘 후레이크 5 내지 10%, 양파 후레이크 5 내지 10%, 구운 마늘 향료 1 내지 2%, 액상흑후추 0.1 내지 0.5%인 것을 특징으로 하는, 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 3단계의 향미 소스는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 부원료 35 내지 45% 및 맛간장 5 내지 15%로 이루어진 것이며, 상기 부원료는 물 50 내지 60%, D-소비톨액 25 내지 35%, 카놀라유 8 내지 12%, 고소미 향료 3

내지 7%인 것을 특징으로 하는, 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 5단계는 100 내지 125℃에서 살균하여 F₀ value가 10 내지 15분인 것을 특징으로 하는, 향미유 담금 통조림 제조방법.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 제조방법으로 제조되는 향미유 담금 통조림.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 명란(Alaska pollock roe) 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 명란의 알인 명란(Alaska pollock roe)은 타우린, DHA 등의 각종 단백질과 비타민, 필수 아미노산 등을 함유해 노화방지, 피로회복, 피부질환 예방, 면역 등에 도움이 되고 성인병 예방효과가 있으며, 명란에는 항산화 작용과 피부 지방산 산화를 방지하는 비타민 E가 풍부하게 포함되어 있어서 노화방지와 피부미용에도 좋고, 타우린 성분이 간을 보호하고 빈혈을 예방하며 눈의 피로를 풀어 주고, 비타민 E와 토코페롤이 많아 생식기능의 정상화와 노화를 방지하는데 중요한 영양원이다.

[0003] 특히, 치매예방 효과가 있는 DHA와 신규물질로는 수용성 항산화성분이 발견되어 의약품에 버금가는 기능성 성분들을 다량 보유하고 있음이 새롭게 밝혀지고 있는 고급 건강 발효식품이다.

[0004] 본 발명은 저상품성 명란을 활용한 상온 유통 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 제조공정 최적화에 대한 것으로 구체적으로 1) 외관 및 조직감 제고를 위한 명란의 증자 공정 확립, 2) 기호도를 고려한 명란 및 향미유(향미 트러플유 및 향미 갈릭라유) 또는 향미 소스의 배합공정 최적화, 3) 상온 유통을 위한 살균공정 확립을 통해 대조구에 비하여 영양적 특성(총 아미노산 및 무기질), 관능적 특성(외관, 맛, 냄새, 조직감), 소화 특성(소화율 우수) 에서 제품 간의 특이성과 우수성을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-1150710

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 명란(Alaska pollock roe) 향미유 또는 향미소스 담금 통조림 및 그 제조방법을 제공하는 것으로, 구체적으로 외관 및 조직감 향상을 위한 명란의 증자 공정을 확립하고 명란, 향미유(트러플유, 갈릭라유) 또는 향미소스의 배합공정 최적화 비율을 설정하였으며 상온 유통을 위한 살균공정 확립을 통해 명란 향미유 또는 향미소스 담금 통조림 및 그 제조방법으로 사용될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 명란(Alaska pollock roe)을 선별 및 분리하는 1단계; 명란을 증자 및 주입하는 2단계; 향미유 또는 향미소스를 주입하는 3단계; 통조림을 탈기하여 밀봉하는 4단계; 통조림을 멸균처리하는 5단계; 및 상기 멸균처리된 캔을 냉각 및 출하하는 6단계를 포함하는 향미유 담금 통조림 제조방법을 제공한다.

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “1단계”는 냉동 명란을 해동하는 단계; 염수 세척하는 단계; 염수가 주입된 텀블러에서 회전시켜 1차 조미하는 단계; 냉장 조건에서 숙성하는 단계; 염수로 세척 및 탈수하여 저품질의 명란을 선별 및 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “2단계”는 증자기에 물을 투입하는 단계; 증자기에 삼베 찢시트를 설치하는 단계; 명란을 투입하는 단계; 증자하는 단계; 체치기 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “2단계”는 명란의 중심온도 50 내지 80℃ 도달 후 5 내지 15분간 증자하는 것을 특징으로하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “향미유”는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 카놀라유 40 내지 50% 및 트러플유 3 내지 7%로 이루어진 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “향미유”는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 부원료 35 내지 45% 및 가쓰오부시 농축액 5 내지 15%로 이루어진 것이며, 상기 부원료는 고추맛기름 60 내지 70, 카놀라유 15 내지 25%, 마늘 후레이크 5 내지 10%, 양파 후레이크 5 내지 10%, 구운 마늘 향료 1 내지 2%, 액상후추 0.1 내지 0.5%인 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “향미 소스”는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 부원료 35 내지 45% 및 맛간장 5 내지 15%로 이루어진 것이며, 상기 부원료는 물 50 내지 60%, D-소비톨액 25 내지 35%, 카놀라유 8 내지 12%, 고소미 향료 3 내지 7%인 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “5단계”는 100 내지 125℃에서 살균하여 F_0 value가 10 내지 15분인 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0015] 본 발명은 상기 제조방법으로 제조되는 향미유 또는 향미소스 담금 통조림을 제공한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명은 명란(Alaska pollock roe) 향미유 담금 통조림 및 그 제조방법을 제공하는 것으로, 구체적으로 저상품성 명란을 활용한 상온 유통 명란 향미유 담금 통조림의 제조공정을 확립하여 기존 제품에 비해 관능, 영양 및 소화 특성에 향상된 효과를 나타내므로, 명란 향미유 담금 통조림 및 그 제조방법으로 우수한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 증자 명란의 제조공정도에 관한 도이다.
- 도 2는 명란의 증자시간에 따른 경도 및 씹힘성의 변화를 나타낸 도이다.
- 도 3은 명란의 증자 처리 유무에 따른 통조림 외관 비교를 나타낸 도이다.
- 도 4는 F_0 value에 따른 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 냄새 강도 결과를 나타낸 도이다.
- 도 5는 F_0 value에 따른 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 현타색조 결과를 나타낸 도이다.
- 도 6은 F_0 value에 따른 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 종합적기호도 결과를 나타낸 도이다.
- 도 7은 저상품성 명란을 활용한 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 최적 제조공정도를 나타낸 도이다.
- 도 8은 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 및 이의 대조구간의 소화율 비교결과를 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구현예로 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.
- [0019] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 적절히 표현하기 위해 사

용된 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.

- [0021] 일 측면에서 본 발명은 명란을 선별 및 분리하는 1단계; 명란을 증자 및 주입하는 2단계; 향미유 또는 향미소스를 주입하는 3단계; 통조림을 탈기하여 밀봉하는 4단계; 통조림을 멸균처리하는 5단계; 및 상기 멸균처리된 캔을 냉각 및 출하하는 6단계를 포함하는 향미유 담금 통조림 제조방법에 관한 것이다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에서, “1단계”는 냉동 명란을 해동하는 단계; 염수 세척하는 단계; 염수가 주입된 텀블러에서 회전시켜 1차 조미하는 단계; 냉장 조건에서 숙성하는 단계; 염수로 세척 및 탈수하여 저품질의 명란을 선별 및 분리하는 단계를 포함한다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에서, “2단계”는 증자기에 물을 투입하는 단계; 증자기에 삼베 찜시트를 설치하는 단계; 명란을 투입하는 단계; 증자하는 단계; 체치기 하는 단계를 포함한다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에서, “2단계”는 명란의 중심온도가 50 내지 80℃, 바람직하게 60 내지 70℃, 더욱 바람직하게 65℃에 도달한 후 5 내지 15분, 바람직하게 10분간 증자하는 단계를 포함한다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에서, “3단계의 향미유”는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 바람직하게 49.49%, 카놀라유 40 내지 50%, 바람직하게 45.47% 및 트러플유 3 내지 7%, 바람직하게 5.04%으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에서, “3단계의 향미유”는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 바람직하게 50.50%, 부원료 35 내지 45%, 바람직하게 39.50%, 가쓰오부시 농축액 5 내지 15%, 바람직하게 10%이며, 상기 부원료는 고추 맛기름 60 내지 70%, 바람직하게 64.1%, 카놀라유 15 내지 25%, 바람직하게 18.8%, 마늘 후레이크 5 내지 10%, 바람직하게 7.8%, 양파 후레이크 5 내지 10% 바람직하게 7.8%, 구운 마늘 향료 1 내지 2%, 바람직하게 1.2%, 엑상흑후추 0.1 내지 0.5%, 바람직하게 0.3%인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에서, “3단계의 향미 소스”는 배합 비율이 증자 명란 45 내지 55%, 바람직하게 50.50%, 부원료 35 내지 45%, 바람직하게 38.23%, 맛간장 5 내지 15%, 바람직하게 11.27%이며, 상기 부원료는 물 50 내지 60%, 바람직하게 53.3%, D-소비톨액 25 내지 35%, 바람직하게 31.7%, 카놀라유 8 내지 12%, 바람직하게 10.0%, 고소미 향료 3 내지 7%, 바람직하게 5.0%인 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에서, “5단계”는 100 내지 125℃, 바람직하게 118℃에서 살균하여 F_0 value가 10 내지 15분, 바람직하게 12분인 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시 예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0032] 실시예1. 재료

[0033] 1-1. 저장품성 명란

[0034] 원료 명란(Alaska pollock roe)은 부산광역시 소재 D사에서 채취한 미국산 냉동 명란(2018년 또는 2019년 3월에 어획 및 채취한 것을 M사로부터 동년 4월에 입고한 것)으로 명란젓갈을 제조하는 공정 중 조미 후 선별 공정에서 분리된 저장품성 명란(성숙도가 떨어지거나 과도한 미성숙란과 과숙란, 사이즈가 아주 작은 소형란, 난막이 터져 있는 파란, 난막으로부터 분리되어 있는 분란, 비정상란과 다른 색을 가진 이색란 등)을 사용하였다.

[0035] 즉, 명란(Alaska pollock roe) 향미유 담금 통조림과 향미 소스 담금 통조림용 원료 명란인 저장품성 명란은 냉동 명란을 해동(15℃ 이하, 10~13시간), 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척(1회, 60초) 및 정상 명란을 1차 선별하고, 이를 6% 염수(w/v)가 주입된 텀블러(주문제작)에서 회전시켜 1차 조미하였으며, 냉장 조건(0~10℃)에서 숙성한 다음 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척, 탈수

하여 선별 및 분리한 것을 사용하였다. 이때 통조림 제조용 원료는 난막이 붙어 있는 것의 경우 모두 분리, 제거하여 사용하였다.

1-2. 유지

명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 주입용 고추맛기름[㈜사조해표], 카놀라유[CJ제일제당㈜]는 2020년 2~6월에 경상남도 통영시 소재 대형 소비마트로부터 구입하여 사용하였으며, 트러플유(Fungo & Tartufo)는 2020년 3~7월에 온라인 쇼핑몰에서 구입하여 사용하였다.

1-3. 기타 부원료

맛간장[샘표식품㈜]은 2020년 2~6월에 경상남도 통영시 소재 대형 소비마트로부터, 마늘 후레이크[지엔엘커머스㈜], 양파 후레이크[지엔엘커머스㈜], 가쓰오부시 농축액[㈜대왕], 구운마늘향료[서울향료㈜], 액상흑후추[㈜백경상사], D-소비톨액[백광산업㈜], 고소미향료[서울향료㈜]는 2020년 2~7월에 온라인으로 구입하여 사용하였다.

1-4. 대조구

명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 대조구로 3종의 일본산 명란 병조림을 사용하였다. 즉, 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 대조구는 2020년 2~7월에 온라인 쇼핑몰에서 구입한 일본 명란 올리브유 병조림[㈜후쿠야]을, 명란 향미 간장 담금 통조림의 대조구는 2020년 2~4월에 온라인 쇼핑몰로 구입한 일본 명란 간장버터 병조림[㈜노세노세]을, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 대조구는 2020년 4~6월에 온라인 쇼핑몰로 구입한 일본 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림[㈜카네후쿠]을 사용하였다.

실시예2. 실험방법

2-1. 공정 최적화 설계

2-1-1. 증자 명란의 제조

명란을 아무런 전처리없이 그대로 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림으로 가공하는 경우 알들이 서로 간에 응집되어 이의 개선을 위하여 증자를 시도하였다.

증자 명란은 명란 분란에 대하여 5배량(v/w)의 물이 담긴 증자기(지름 25.5 cm × 높이 6.6 cm, dimsum steamer, Eugene Tosco, Korea)에 삼베 찜시트(지름 25.0 cm, burlap steamed sheet, Ilsung Trading, Korea)를 깔고 두께가 0.5 cm가 되도록 명란 분란을 넣은 다음 분란의 중심온도가 65℃가 되는 시점부터 3~20 min 동안 증자한 다음 체(지름 28.5 cm×높이 10.5 cm, 12 mesh)에 붓고 체치기(sieving)하여 균일화하였다.

2-1-2. 반응표면분석법을 활용한 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 배합 공정 최적화

가. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 배합 공정 최적화

명란 향미 트러플유 담금 통조림의 배합비율 조건 최적화는 증자 명란(A), 카놀라유(B) 및 트러플유(C)를 독립 변수로 설정하고, 명란의 가공에 관한 여러 가지 문헌(Bechtel et al, 2007; Ueda et al, 2009; Hwang et al, 2017) 및 자체 관능평가 결과를 참고하여 배합비율의 중심값(Central point) (표 1)을 변환식[X₁: A/(B+C), X₂: B/C]으로 부호화하여 실시하였다(표 2).

표 1

[0056]

기호 ¹⁾	배합 비율(% , w/w)	기호 ¹⁾	배합 비율(% , w/w)
A	50.0	C	5.0
B	45.0	총합	100.0
¹⁾ A: 증자 명란, B: 카놀라유, C: 트리플유.			

표 2

[0058]

기호	범위				
	-1.414	-1	0	+1	+1.414
$X_1^{1)}$	0.72	0.80	1.00	1.20	1.28
$X_2^{2)}$	4.76	6.00	9.00	12.00	13.24
¹⁾ X_1 : A/(B+C), ²⁾ X_2 : B/C, A: 증자 명란, B: 카놀라유, C: 트리플유.					

[0060]

이어서 이를 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD) (Cho et al., 2015) 에 따라 X_1 및 X_2 를 예비실험 결과의 최소값 및 최대값을 참고하여 5단계로 부호화하여 표 3에서 언급한 명란 향미 트리플유 담금 통조림 검체 11구를 무작위적으로 제조한 다음 실험을 진행하였다. 이때 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 배합비율 조건의 종속변수는 냄새강도(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)로 하였으며, 이들의 데이터는 회귀분석을 위한 자료로 활용하였다.

표 3

[0062]

번호	배합 비율 ¹⁾ (% , w/w)			독립변수 ²⁾					
				코드값			실제값		
	A	B	C	X_1		X_2	X_1		X_2
1	44.44	47.62	7.94	-1		-1	0.80		6.00
2	54.55	38.96	6.49	+1		-1	1.20		6.00
3	44.44	51.28	4.28	-1		+1	0.80		12.00
4	54.55	41.96	3.49	+1		+1	1.20		12.00
5	41.77	52.41	5.82	-1.414		0	0.72		9.00
6	56.19	39.43	4.38	+1.414		0	1.28		9.00
7	50.00	41.32	8.68	0		-1.414	1.00		4.76
8	50.00	46.49	3.51	0		+1.414	1.00		13.24
9	50.00	45.00	5.00	0		0	1.00		9.00
10	50.00	45.00	5.00	0		0	1.00		9.00
11	50.00	45.00	5.00	0		0	1.00		9.00
¹⁾ A: 증자 명란, B: 카놀라유, C: 트리플유.									
²⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C.									

[0064]

나. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합 공정 최적화

[0065]

명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합비율 조건 최적화를 목적으로 증자 명란(A), 고추맛기름 64.1%, 카놀라

유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 액상흑후추 0.3%로 구성된 부원료 (B) 및 가쓰오부시 농축액(C) 을 독립변수로 설정하여 예비실험은 물론이고, 관능평가 결과를 참고하여 제시한 배합비율의 중심값(Central point) (표 4) 을 변환식[X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C]에 의하여 부호화하였다(표 5).

표 4

기호 ¹⁾	배합 비율(% , w/w)	기호 ¹⁾	배합 비율(% , w/w)
A	50.0	C	10.0
B	40.0	Total	100.0

¹⁾ A: 증자 명란, B: 부원료(고추맛기름 64.1%, 카놀라유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 액상흑후추 0.3%), C: 가쓰오부시 농축액.

표 5

Symbol	Range level				
	-1.414	-1	0	+1	+1.414
X_1 ¹⁾	0.72	0.80	1.00	1.20	1.28
X_2 ²⁾	2.16	2.70	4.00	5.30	5.84

¹⁾ X_1 : A/(B+C), ²⁾ X_2 : B/C, A: 증자 명란, B: 부원료(고추맛기름 64.1%, 카놀라유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 액상흑후추 0.3%), C: 가쓰오부시 농축액.

이어서 이를 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD) 에 따라 X_1 및 X_2 를 예비실험 결과 의 최소값 및 최대값을 참고하여 5단계로 부호화하여 표 6에서 언급한 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 시료 11 구를 무작위적으로 제조한 다음 실험을 진행하였다.

이때, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합비율 조건의 종속변수는 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기 호도(Y_3) 로 하였으며, 이들의 데이터는 회귀분석을 위한 자료로 활용하였다.

표 6

Run no.	Blending ratio ¹⁾ (% , v/v)			Independent ²⁾					
				Coded value			Uncoded value		
	A	B	C	X_1		X_2	X_1		X_2
1	44.44	40.54	15.02	-1		-1	0.80		2.70
2	54.55	33.17	12.28	+1		-1	1.20		2.70
3	44.44	46.74	8.82	-1		+1	0.80		5.30
4	54.55	38.24	7.21	+1		+1	1.20		5.30
5	41.77	46.59	11.64	-1.414		0	0.72		4.00
6	56.19	35.04	8.77	+1.414		0	1.28		4.00
7	50.00	34.19	15.81	0		-1.414	1.00		2.16
8	50.00	42.69	7.31	0		+1.414	1.00		5.84
9	50.00	40.00	10.00	0		0	1.00		4.00
10	50.00	40.00	10.00	0		0	1.00		4.00
11	50.00	40.00	10.00	0		0	1.00		4.00

¹⁾ A: 증자 명란, B: 부원료(고추맛기름 64.1%, 카놀라유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 액상흑후추 0.3%), C: 가쓰오부시 농축액.
²⁾ X_1 : $A/(B+C)$, X_2 : B/C .

[0076] 다. 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합 공정 최적화

[0077] 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합비율 조건 최적화를 목적으로 증자 명란(A), 물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%로 구성된 부원료(B) 및 맛간장(C) 을 독립변수로 설정하여 예비실험은 물론이고, 관능평가 결과를 참고하여 제시한 배합비율의 중심값(Central point) (표 7) 을 변환식[X_1 : $A/(B+C)$, X_2 : B/C]에 의하여 부호화하였다(표 8).

표 7

[0079]

기호 ¹⁾	배합 비율(% , w/w)	기호 ¹⁾	배합 비율(% , w/w)
A	50.0	C	12.5
B	37.5	총합	100.0

¹⁾ A: 증자 명란, B: 부원료(물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%), C: 맛간장.

표 8

[0081]

기호	범위				
	-1.414	-1	0	+1	+1.414
X_1 ¹⁾	0.72	0.80	1.00	1.20	1.28
X_2 ²⁾	1.59	2.00	3.00	4.00	4.41

¹⁾ X_1 : $A/(B+C)$, ²⁾ X_2 : B/C , A: 증자 명란, B: 부원료(물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%), C: 맛간장.

[0083] 이어서 이를 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD) 에 따라 X_1 및 X_2 를 예비실험 결과의 최소값 및 최대값을 참고하여 5단계로 부호화한 후 표 9에서 언급한 명란 향미 간장 담금 통조림 검체 11구를 무작위적으로 제조한 다음 실험을 진행하였다. 이때, 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합비율 조건의 종속변수는 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 중합적기호도(Y_3) 로 하였으며, 이들의 데이터는 회귀분석을 위한 자료로 활용하였다.

표 9

[0085]

번호	배합 비율 ¹⁾ (% , v/v)			독립변수 ²⁾							
				코드값				실제값			
	A	B	C	X_1		X_2		X_1		X_2	
1	44.44	37.04	18.52	-1		-1		0.80		2.00	
2	54.55	30.30	15.15	+1		-1		1.20		2.00	
3	44.44	44.44	11.12	-1		+1		0.80		4.00	
4	54.55	36.36	9.09	+1		+1		1.20		4.00	

5	41.77	43.68	14.55	-1.414	0	0.72	3.00
6	56.19	32.85	10.96	+1.414	0	1.28	3.00
7	50.00	30.67	19.33	0	-1.414	1.00	1.59
8	50.00	40.76	9.24	0	+1.414	1.00	4.41
9	50.00	37.50	12.50	0	0	1.00	3.00
10	50.00	37.50	12.50	0	0	1.00	3.00
11	50.00	37.50	12.50	0	0	1.00	3.00
¹⁾ A: 증자 명란, B: 부원료(물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%), C: 맛간장. ²⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C.							

[0087] 한편, 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림(3종)의 배합비율의 최적점 예측 및 확인은 MINITAB 통계프로그램(MINITAB Ver. 18, MINITAB, Pennsylvania, USA)을 이용하였고, 독립변수와 종속변수의 관계 그래프는 MAPLE software(MAPLE Ver.12, Maple Soft, Canada)를 이용하여 작성하였다.

[0089] 2-1-3. 회귀분석

[0090] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 개발에 대한 최적점의 예측 및 확인은 Kim et al.(2010)이 언급한 방법에 따라 MINITAB 통계프로그램(MINITAB Ver. 18, MINITAB, Pennsylvania, USA)을 이용하였다. 즉, 중심합성회전계획(CCRD)에 따라 무작위적으로 제조한 시료구들의 실험 결과를 토대로 독립변수와 종속변수 상호 간의 관계에 따라 제시되는 반응표면 회귀계수 및 분산 분석 결과를 토대로 모델(model), 1차항(linear), 2차항(quadratic), 교차항(cross-product) 및 적합성 결여도(lack of fit) 각각의 유의성(P-value)에 대한 인정(P<0.05) 여부를 확인하였고, 이들 결과값에 대하여 최종적으로 결정계수(R^2)를 확인하여 최적 조건을 산출하였다.

[0091] 또한, 이를 근거로 하여 독립변수 및 종속변수의 설계 모형의 적합성은 반응 최적화 도구를 이용하여 종속변수에 대한 각각의 목표값(target value)을 설정하여 확인하였고, 통계프로그램에서 산출된 부호값(coded value)을 환산하여 얻은 실제값(actual value)을 토대로 예측치(predicted value)와 실제 실험을 통한 실험치(experimental value)를 비교, 분석하여 나타내었다.

[0093] 2-1-4. 그래프 도식화

[0094] 독립변수와 종속변수 간의 관계를 나타내는 그래프는 위의 회귀분석 결과에서 도출된 회귀방정식 결과인 상수, 1차항, 2차항 및 교차항의 값을 각각 MAPLE software(MAPLE Ver. 12, Maple Soft, Waterloo, Canada)에 대입하였으며, 산출식은 다음과 같다.

[0095] [산출식]

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

[0097] 여기서 Y는 종속변수, β_0 는 상수, β_i , β_{ii} , β_{ij} 는 회귀계수, X_i , X_j 는 독립변수이다. 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 제조조건 최적화는 MINITAB 통계프로그램의 response optimizer를 통해 이루어졌으며, 통계적으로 추정된 최적 조건에 따라 실제 실험을 통해 측정된 종속변수와의 비교를 통해 추정된 종속변수의 값을 검증하였다(Bezerra et al., 2008).

[0099] 2-1-5. 살균조건 최적화

[0100] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 저장성 확보를 위하여 명란 향미 트러플유 담금 통조림을 기준으로 삼아 살균조건 최적화를 시도하였고, 이때 레토르트 살균 목표온도는 118℃로 고정하였다. 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 살균조건 최적화를 위한 살균정도는 식품공전(MFDS, 2020)의 제 4. 장기보존식품의

기준 및 규격 1. 통·병조림식품 1) 제조·가공기준에서 언급(멸균은 제품의 중심온도가 120℃ 4분(F_0 value 3.96분) 간 또는 이와 동등 이상의 효력을 갖는 방법으로 열처리하여야 함) 하고 있는 조건 이상으로 설정하고자 하여 F_0 value 4-16분으로 하되, 4분 간격으로 설정하였다. 이때 명란 통조림 제품의 저장성 확보를 위한 중속변수는 1) 냄새강도, 2) 현탁색조 및 3) 종합적기호도로 하였고, 이들은 모두 세균발육시험은 필수조건으로 하였다.

[0102] 2-2. 일반 특성

[0103] 일반 특성을 검토하기 위한 검체는 특별한 언급이 없는 경우 내용물로 하였고, 이를 마쇄하여 분석 전처리용 시료로 사용하였다.

[0105] 2-2-1. 일반 성분

[0106] 일반성분의 분석을 위한 검체는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하였고, 이를 마쇄한 마쇄물을 이용하여 식품공전(MFDS, 2020) 에서 제시한 방법(제8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.1 일반성분시험법)에 따라 분석하였다.

[0108] 2-2-2. 에너지

[0109] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 에너지 환산은 일반성분의 분석 자료를 토대로 이들의 FAO/WHO 에너지 환산계수(RDA, 2016)를 적용하여 $[(\text{단백질 함량} \times 4.27) + (\text{지방} \times 9.02) + (\text{탄수화물} \times 3.87)]$ 로 계산하였다.

[0111] 2-2-3. pH

[0112] pH는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하였고, 이를 마쇄한 마쇄물을 여과지 No. 2(Advantec, Toyo Roshi Kaisha Ltd, Japan)로 여과하여 여과된 용액을 식품공전(MFDS, 2020)에서 언급한 방법(제8. 일반시험법 6. 식품별 규격 확인 시험법)에 따라 측정하였다.

[0114] 2-3. 관능 특성

[0115] 2-3-1. 맛

[0116] ㄱ. 아미노산질소

[0117] 아미노산질소의 검체는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하였고, 이를 마쇄한 마쇄물을 이용하여 KFN(2000)에서 언급한 홀몰적정법(Formol법)으로 측정하였다. 즉, 전처리 분석용 시료는 마쇄한 내용물 5 g에 증류수 45 mL를 가하고, 교반하여 균질화시킨 다음 여과지 No. 2(Advantec, Toyo Roshi Kaisha Ltd, Japan)로 여과하여 여과된 용액 25 mL로 하였다. 이를 0.1 N NaOH 용액을 사용하여 pH 8.5로 조정하였고, 이어서 여기에 35% formaldehyde 용액(0.1 N NaOH 용액을 사용하여 pH 8.5로 조정된 용액) 20 mL를 가한 다음 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.5가 될 때까지 적정하여, 이를 토대로 아미노산질소 함량을 산출하였다.

[0119] ㄴ. 염도

[0120] 염도의 검체는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하였고, 이를 마쇄한 마쇄물을 이용하여 분석용 전처리 시료를 제조하여 사용하였다. 염도의 측정은 식품공전(MFDS, 2020)에서 제시한 방법(제 8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.2 미량일반성분시험법 2.2.1 무기질 2.2.1.5 식염)에서 언급한 회화법으로 실시하였다.

[0122] **2-3-2. 냄새강도**

[0123] 냄새강도의 검체는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하였고, 측정을 위한 전처리는 코니칼 튜브(50 mL conical tube, 30×150 mm, SPL Life Science Co. Ltd., Gyeonggi, Korea) 에 마쇄한 명란 향미유 및 향미 소스 담금 통조림 내용물 약 5 g을 넣은 것으로 하여 Kang et al.(2014) 이 언급한 방법에 따라 실시하였다. 즉, 마쇄 내용물을 넣어둔 코니칼 튜브에 냄새강도기 측정기(Odor concentration meter, XP-329R, New Cosmos Electric Co. Ltd., Osaka, Japan) 의 흡입구를 넣은 다음, 냄새가 휘발되어 나가지 않게 파라필름(parafilm) 으로 밀봉하여 냄새강도기로 측정하였다. 이때, mode는 batch로 설정하였고, 단위는 냄새 강도(level) 로 나타내었다.

[0125] **2-3-3. 조직감**

[0126] 증자 명란의 조직감은 Kim et al.(2012) 과 Lee(2016) 가 언급한 방법을 약간 수정하여 압착시험(compression test) 에 의하여 얻어지는 경도(hardness) 와 씹힘성(chewiness) 으로 하였다.

[0127] 조직감의 측정을 위한 검체는 지름 × 높이가 27 × 40 mm인 vial에 10 g 담아 직경 12.7 mm의 원형 probe(TA10 cylindrical probe) 를 장착한 texture analyzer(CT3-1000, Brookfield, Middleboro, USA) 를 사용하였다. 이때, probe의 trigger load는 5 g, test speed는 1.0 mm/sec로 설정하여 사용하였고, 시료에 힘이 가해지는 시점에서 시료 변형률을 65%(strain 65% compression) 로 하여 압착한 다음 경도와 씹힘성 값을 측정하였다. 모든 측정은 10회 반복 측정하였으며, 결과는 Texture Pro CT(1.9) software를 사용하여 나타내었다.

[0129] **2-3-4. 현터 색조**

[0130] 현터 색조의 검체는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하여 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Tokyo, Japan) 로 측정한 다음, 그 결과를 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값) 로 나타내었다. 이때 현터색차계의 표준백판은 L값 97.38±0.02, a값 -0.37±0.03, b값 0.33±0.02 및 ΔE값 0.04 ±0.01이었다.

[0132] **2-3-5. 패널에 의한 종합적기호도**

[0133] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 관련 연구에 대한 관능평가는 명란 향미유 담금 통조림의 특성에 잘 훈련된 잘 훈련된 panel member 10인(20~30대, 남자 5인, 여자 5인) 으로 구성하여 ① 증자 명란의 제조의 경우 외관, 조직감이 아주 좋은 것을 9점으로, 아주 나쁜 것을 1점으로, ② 명란 향미유 담금 통조림의 배합비율 조건의 경우 명란과 향미유의 비율에 대한 외관, 색, 냄새, 맛 등을 고려한 종합적기호도가 아주 우수한 것을 9점으로, 아주 나쁜 것을 1점으로, ③ 살균시간 최적화의 경우 외관, 냄새 등을 고려한 종합적기호도가 아주 좋은 것을 9점으로, 아주 나쁜 것을 1점으로, ④ 최종 제품의 경우 시판 명란 병조림의 외관, 맛, 냄새, 색, 조직감 및 종합기호도를 기준점인 5점으로 하고, 이보다 우수한 것을 9점으로, 이보다 못한 것을 1점으로 실시하였다.

[0135] **2-4. 영양 특성**

[0136] **2-4-1. 총아미노산**

[0137] 총아미노산 분석을 위한 검체는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하였고, 측정을 위한 전처리는 식품공전(MFDS, 2020) 에서 언급한 방법에 고시되어있는 방법을 약간 변형하여 다음과 같은 방법으로 실시하였다. 마쇄 검체의 가수분해물은 단백질을 약 10 mg을 함유하는 마쇄물을 가수분해 시험관에 정밀히 채취하여 넣고, 여기에 0.05%(w/v) 2-메르캅토에탄올(2-mercaptoethanol) (C₂H₆SO) 을 함유한 6 N 염산을 단백질량에 대하여 약 1,000배량 즉, 10 mL를 가한 다음, 이를 밀봉하고, 105±1℃로 조정된 정온가열로(heating block, HF21, Yamato Scientific Co., Japan) 에서 24시간 가수분해시켜 제조하였다. 아미노산 분석용 시료는 가수분해물이 담긴 봉관을 절단하고, 즉시 40℃에서 감압농축건조하여 염산을 제거하였고, 최종적으로 시험용액은 0.2 N 구연산나트륨 완충액(pH 2.2) 으로 정용(50 mL) 하여 제조하였다.

[0138] 총아미노산의 분석 및 정량은 분석용 전처리 시료를 아미노산자동분석기(Pharmacia Biotech Biochrom 30, Biochrom Ltd., England) 로 분석 후 동정 및 계산하였다.

[0140] 2-4-2. 무기질

[0141] 무기질 분석을 위한 검체는 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 내용물로 하였고, 전처리 시료는 마쇄물을 사용하였다. 무기질 분석을 위한 전처리는 마쇄물을 이용하여 Kim(2014) 에서 언급한 방법에 따라 고온감압 하에서 습식방법으로 전처리하여 제조하였다. 분석은 전처리한 검체를 이용하여 ICP spectrometer(OPTIMA 8300DV, PerkinElmer, Santa Clara, USA) 로 실시하였다.

[0143] 2-4-3. 지방산

[0144] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 지질 특성은 내용물의 지방산 정량 및 조성으로 살펴보았다. 지방산의 분석을 위한 시료유는 chloroform-methanol(2:1, v/v) 혼합액을 추출 용매로 사용하는 Bligh and Dyer(1959) 법으로 마쇄 내용물로부터 추출하여 사용하였다. 지방산의 분석은 추출한 시료유를 이용하여 식품공전(MFDS, 2020) 에서 언급한 방법에 따라 지방산 메틸에스테르화한 후에 Omegawax-320 fused silica capillary column(30 m×0.32 mm×0.25 μm film thickness, Supelco, Inc. Bellefonte, U.S.A) 이 장착된 gas chromatograph(GC-2010 Plus, Shimadzu Seisakusho, Co. Ltd., Kyoto, Japan) 로서 분석하였다.

[0146] 2-4-4. 소화율

[0147] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 소화율은 마쇄 명란 향미유 담금 통조림의 내용물을 이용하고, Hur et al.(2015) 이 언급한 각각의 소화 장기에 해당하는 소화액과 방법으로 측정하였다.

[0149] 2-5. 통계처리

[0150] 본 실험 결과에 대한 데이터의 표준편차 및 유의차 검정(5% 유의수준) 은 SPSS 통계패키지(SPSS for window, release 18) 에 의한 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 Duncan의 다중위검정을 실시하여 나타내었다.

[0152] 실시예3. 실험결과 - 공정 최적화 설계

[0153] 3-1. 명란의 응집 및 조직감 개선을 위한 증자 명란의 제조공정 최적화

[0154] 본 연구에서 난막을 제거한 생 명란으로 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림을 제조할 시 명란이 응집하여 묻쳐지는 현상을 발견하였고, 이는 통조림을 열었을 때 외관이 좋지 않은 점과 조직감 부분에서 부정적인 영향을 미칠 수 있어 응집 및 조직감을 개선할 필요가 있었다. 이러한 일면에서 명란의 중심온도를 65℃에 도달한 다음 증자시간을 3분, 5분, 10분, 20분으로 하여 이의 개선 효과를 살펴보았다. 제조공정은 도 1과 같다.

[0156] 3-1-1. 증자시간에 따른 패넬에 의한 관능검사

[0157] 증자 조건(명란의 중심온도 65℃에 도달한 후 증자시간 3분, 5분, 10분, 15분, 20분 간격) 에 따른 명란의 외관과 조직감 및 종합적기호도에 대한 관능 특성을 살펴본 결과는 표 10과 같다.

표 10

관능 항목	중심온도 65℃에 도달한 후 증자시간(분)				
	3	5	10	15	20

사진										
외관	6.5	$\pm 0.5^{a1)}$	7.1	$\pm 0.6^b$	8.2	$\pm 0.4^c$	8.1	$\pm 0.3^c$	8.2	$\pm 0.4^c$
조직감	6.4	$\pm 0.5^a$	7.3	$\pm 0.5^b$	8.2	$\pm 0.4^c$	8.3	$\pm 0.5^c$	8.4	$\pm 0.5^c$
종합기호도	6.5	$\pm 0.5^a$	7.3	$\pm 0.5^b$	8.2	$\pm 0.4^c$	8.2	$\pm 0.4^c$	8.3	$\pm 0.5^c$

[0161] 증자시간에 따른 증자 명란의 관능평점은 외관의 경우 6.5-8.2점 범위, 조직감의 경우 6.4-8.4점 범위, 그리고 종합기호도의 경우 6.5-8.3점 범위이었고, 관능항목에 관계없이 모두 증자 10분까지의 경우 증자시간이 경과할수록 유의적으로 증가하였으나($P < 0.05$), 이후의 경우 미미한 정도에서 증감이 있었으나, 유의적인 차이가 없었다($P > 0.05$).

[0163] 3-1-2. 증자시간에 따른 조직감 특성

[0164] 명란의 증자 시간(명란의 중심온도 65°C 도달 후 증자시간 3분, 5분, 10분, 15분, 20분 간격)에 따른 조직감 특성으로 경도와 씹힘성을 살펴본 결과는 도 2와 같다. 증자시간에 따른 명란의 경도와 씹힘성은 각각 $1,292\text{--}2,031\text{ g/cm}^2$ 범위 및 $854\text{--}1,448\text{ g/cm}^2$ 범위이었고, 물리적 항목에 관계없이 모두 증자 10분까지의 경우 증자시간이 경과할수록 유의적으로 증가하였으나($P < 0.05$), 이후의 경우 유의적인 차이가 없었다($P > 0.05$).

[0165] 이상의 명란의 증자 조건(명란의 중심온도 65°C 도달 후 증자시간 3분, 5분, 10분, 15분, 20분 간격)에 따른 외형, 조직감 및 종합기호도와 같은 관능적 특성과 경도 및 씹힘성과 같은 조직감 특성에 대한 결과로 미루어 보아 증자 명란의 제조를 위한 최적 증자시간은 중심온도 65°C 도달 후 10분으로 판단되었다.

[0167] 3-1-3. 증자 명란을 활용한 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 형태

[0168] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 응집 및 조직감 개선 전후 통조림의 형태는 도 3과 같다. 미증자 명란을 활용한 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 형태는 응집되어 외형적 기호도가 상당히 떨어져 있었으나, 이를 개선하기 위하여 증자 및 체치기 처리 등의 공정을 거친 명란을 활용하여 제조한 명란 향미유 담금 통조림의 형태는 외형적 기호도가 상당히 개선되었다.

[0170] 3-2. 반응표면분석법을 활용한 향미 트리플유 또는 향미 소스 담금 통조림의 배합 공정 최적화

[0171] ㄱ. 명란 향미 트리플유 담금 통조림 배합비율

[0172] 명란 향미유 담금 통조림 중 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 배합조건[증자 명란 첨가량(A), 카놀라유 첨가량(B) 및 트리플유 첨가량(C)]을 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD)에 따라 X_1 및 X_2 를 5단계로 부호화하여 무작위로 제조한 11구 시료구의 종속변수[냄새강도(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)]를 측정된 결과는 표 11과 같다.

표 11

[0174]

계수에 의한 평가	번호	독립변수 ¹⁾		배합 비율 ²⁾ (% , v/v)			종속변수 ³⁾		
		X_1	X_2	A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3

분별요인 설계 (4 points)	1	0.80	6.00	44.44	47.62	7.94	314.1		2.2	5.9
	2	1.20	6.00	54.55	38.96	6.49	341.0		2.7	4.8
	3	0.80	12.00	44.44	51.28	4.27	225.2		2.2	4.4
	4	1.20	12.00	54.55	41.96	3.50	184.0		2.7	4.1
교차점 (4 points)	5	0.72	9.00	41.77	52.41	5.82	293.9		1.9	5.1
	6	1.28	9.00	56.19	39.43	4.38	235.0		2.8	4.5
	7	1.00	4.76	50.00	41.32	8.68	362.1		2.4	5.7
	8	1.00	13.24	50.00	46.49	3.51	164.0		2.4	5.0
중심점 (3 points)	9	1.00	9.00	50.00	45.00	5.00	276.1		2.4	6.3
	10	1.00	9.00	50.00	45.00	5.00	279.0		2.5	6.4
	11	1.00	9.00	50.00	45.00	5.00	284.0		2.4	6.1

¹⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C.
²⁾ A: 증자 명란, B: 카놀라유, C: 트리플유.
³⁾ Y_1 (냄새강도, level), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score).

[0176] 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 냄새강도(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)에 대한 결과치(표 11)를 이용하여 MINITAB 통계 프로그램을 구동하였다. MINITAB 통계 프로그램의 RSREG로 분석한 데이터를 활용하여 살펴본 종속변수에 대한 각 항들의 계수와 P-value는 냄새강도(Y_1)의 경우 일차항인 X_1 , X_2 , 교차항인 X_1X_2 과 같은 3종의 항이, 염도(Y_2)의 경우 일차항인 X_1 과 같은 1종의 항이, 종합적기호도(Y_3)의 경우 일차항인 X_1 , X_2 , 이차항인 X_1^2 , X_2^2 과 같은 4종의 항만이 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 따라서, 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 냄새강도(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)의 반응모형방정식 중 항의 유의성($P < 0.05$)을 고려하여 간결식으로 나타내면 $Y_1 = 279.70 - 12.20X_1 - 65.76X_2 - 17.03X_1X_2$ ($R^2 = 0.959$, $P\text{-value} = 0.000$), $Y_2 = 2.4333 + 0.2841X_1$ ($R^2 = 0.920$, $P\text{-value} = 0.002$) 및 $Y_3 = 6.267 - 0.281X_1 - 0.399X_2 - 0.802X_1^2 - 0.527X_2^2$ ($R^2 = 0.874$, $P\text{-value} = 0.005$)과 같다.

[0177] 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 배합조건[증자명란(A), 카놀라유(B) 및 트리플유(C)] 최적화를 위한 간결 반응모형방정식의 독립변수와 종속변수 간의 상관관계를 ANOVA분석으로 살펴본 결과는 표 12와 같다. 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 배합조건 최적화를 위한 반응모형방정식은 냄새강도(Y_1)의 경우 일차항 및 교차항의 유의성이 인정되었고($P < 0.05$), 염도(Y_2)의 경우 일차항인 X_1 의 유의성이 인정되었으며($P < 0.05$), 종합적기호도(Y_3)의 경우 일차항 및 이차항의 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 배합조건 최적화를 위한 냄새강도(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)에 대한 반응모형방정식 모델의 적합성 여부를 나타내는 적합 결여 검증은 냄새강도, 염도 및 종합적기호도가 각각 0.060, 0.344 및 0.162로 모두 0.05보다 높고 결정계수가 각각 0.959, 0.920 및 0.874로 1에 가까우며 model 값이 각각 0.000, 0.002 및 0.005로 0.05보다 낮아 설계된 모형이 모두 적합한 것으로 나타났다(Zhou and Regenstein, 2004).

표 12

종속변수	P-value				
	모델	일차항	이차항	교차항	적합성 결여
Y_1 (냄새강도, level)	0.000	0.000	0.304	0.042	0.060
Y_2 (염도, g/100 g)	0.002	0.000	0.742	1.000	0.344
Y_3 (종합적기호도, score)	0.005	0.014	0.003	0.226	0.162

[0181] 한편, 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 배합조건은 과도한 증자 명란을 첨가할 경우 증자 명란의 풍미 및 염

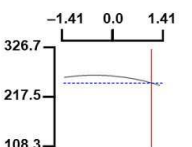
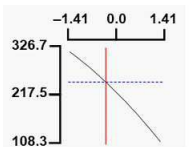
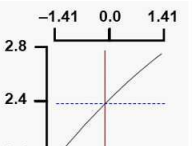
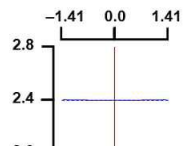
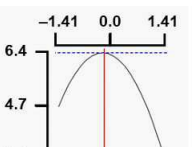
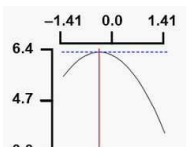
양특성이 상승하지만 딱딱한 식감 및 제조단가 상승 등의 문제로 인하여 생산의 어려움과 소비자의 구매 기피가 우려되고, 과도한 카놀라유를 첨가할 경우 제조단가 감소의 효과가 있지만, 명란 풍미 저하 및 영양특성의 감소 등이 우려되며, 트러플유를 다량 첨가할 경우 풍미 향상 효과가 있지만 제조단가 상승 등이 우려되어 소비자가 구매를 기피할 우려가 있어 적정 첨가량을 고려한 범위가 설정되어야 한다.

[0183] 이러한 일면을 고려할 때 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 최적 배합조건을 범위로 설정하여, 소비자들이 만족할 수 있게 제조되어야 한다. 따라서, 소비자 기호도를 고려한 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 종속변수 [냄새강도(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)] 작용범위는 예비실험 결과와 판매되고 있는 일본 명란 올리브유 병조림과 비교하여 결정하였고, 냄새강도의 범위를 108.3~326.7 level, 목표값을 280.0 level으로 하였고, 염도의 범위를 2.0~2.8 g/100 g, 목표값을 2.4 g/100 g으로, 종합적기호도의 범위를 1~9점으로, 목표값을 최대 값인 9점으로 설정하였다.

[0184] 이러한 일면에서 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 배합조건에 대한 종속변수 각각과 이들이 동시에 만족할 수 있는 독립변수의 최적조건을 예측할 목적으로 앞에서 언급한 조건을 설정한 다음 MINITAB 통계 프로그램을 구동하여 얻은 독립변수의 최적조건 예측치는 표 13과 같다.

표 13

[0186]

종속변수	값	$X_1^{1)}$		X_2	
$Y_1^{2)}$	목표값	280.0		280.0	
	코드값	1.16		-0.29	
	실제값	1.23		8.13	
Y_2	목표값	2.4		2.4	
	코드값	-0.12		0.00	
	실제값	0.98		9.00	
Y_3	목표값	Max		Max	
	코드값	-0.21		-0.41	
	실제값	0.96		7.77	
모든 종속변수의 최적화 조건	코드값	-0.12		0.01	
	실제값	0.98		9.03	
		Y_1 (level)		Y_2 (g/100 g)	
	예측값	280.1 ^{a3)}		2.4 ^a	
	실측값	278.3	$\pm 2.5^a$	2.5	$\pm 0.2^a$

¹⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C, A: 증자 명란, B: 카놀라유, C: 트러플유.
²⁾ Y_1 (냄새 강도, level), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score).
³⁾ 동일 실험항목에서 같은 문자를 가진 것은 유의적인 차이가 없음을 의미함($P>0.05$).

[0188] 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 냄새강도(Y_1) 에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2) 의 부호 값(coded value) 이 각각 1.16 및 -0.29이었고, 실제값(uncoded value) 이 각각 1.23 및 8.13이었으며, 부호화

된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 증자 명란(A), 카놀라유(B) 및 트러플유(C)의 실제값은 각각 55.16%, 39.93% 및 4.91%이었다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 염도(Y_2)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 -0.12 및 0.00이었고, 실제값(uncoded value)이 각각 0.98 및 9.00이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 증자 명란(A), 카놀라유(B) 및 트러플유(C)의 실제값은 각각 49.49%, 45.45% 및 5.05%이었다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 종합적기호도(Y_3)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 -0.21 및 -0.41이었고, 실제값(uncoded value)이 각각 0.96 및 7.77이었으며, 부호화된 값을 환산하는 경우 증자 명란(A), 카놀라유(B) 및 트러플유(C)의 실제값은 각각 48.98%, 45.20% 및 5.82%이었다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 배합조건에 따른 종속변수를 동시에 충족하는 증자 명란, 카놀라유 및 트러플유 첨가량의 부호값은 각각 -0.12 및 0.01이었고, 실제값은 각각 0.98 및 9.03이었으며, 부호화된 값을 증자 명란(A), 카놀라유(B) 및 트러플유(C)로 다시 환산하는 경우 이들의 값은 각각 49.49%, 45.47% 및 5.04%이었다(표 14).

표 14

종속변수 ¹⁾	A(증자 명란, %)	B(카놀라유, %)	C(트러플유, %)
Y_1 , Y_2 and Y_3	49.49	45.47	5.04
¹⁾ Y_1 (냄새 강도, level), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score).			

이들 최적 조건에서 제조된 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 냄새강도, 염도 및 종합적기호도의 예측값은 각각 280.1 level, 2.4 g/100 g 및 6.3점이었고, 이들의 실제 측정값은 각각 278.3 ± 2.5 level, 2.5 ± 0.2 g/100 g, 6.3 ± 0.2 점으로 예측값과 유의적인 차이가 인정되지 않았다($P > 0.05$).

이상의 결과로 미루어 보아 제시된 반응표면 모델은 명란 향미 트러플유 담금 통조림 배합조건(증자 명란, 카놀라유 및 트러플유) 최적 모델이라 판단되었다.

ㄴ. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 배합비율

명란 향미유 담금 통조림 중 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건 최적화[증자한 명란 첨가량(A), 고추 맛기름 64.1%, 카놀라유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 액상흑후추 0.3%로 구성되어 있는 부원료 첨가량(B) 및 가스오부시 농축액 첨가량(C)]를 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD)에 따라 X_1 및 X_2 를 5단계로 부호화하여 무작위로 제조한 11구 시료구의 종속변수[아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)]를 측정한 결과는 표 15와 같다.

표 15

계수에 의한 평가	번호	독립변수 ¹⁾			배합 비율 ²⁾ (% , v/v)			종속변수 ³⁾		
		X_1	X_2		A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3
분별요인 설계 (4 points)	1	0.80	2.70		44.44	40.54	15.02	321.7	3.6	5.2
	2	1.20	2.70		54.55	33.17	12.28	362.4	3.7	5.9
	3	0.80	5.30		44.44	46.74	8.82	277.6	3.1	4.3
	4	1.20	5.30		54.55	38.24	7.21	298.3	3.5	4.6
교차점 (4 points)	5	0.72	4.00		41.77	46.59	11.64	307.0	2.8	4.4
	6	1.28	4.00		56.19	35.04	8.77	330.6	3.5	5.5
	7	1.00	2.16		50.00	34.19	15.81	342.1	4.1	5.1
	8	1.00	5.84		50.00	42.69	7.31	261.8	3.6	4.0
중심점 (3 points)	9	1.00	4.00		50.00	40.00	10.00	274.0	3.2	6.4

10	1.00		4.00		50.00	40.00	10.00	270.3		3.3	6.3
11	1.00		4.00		50.00	40.00	10.00	272.6		3.3	6.2

¹⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C.

²⁾ A: 증자 명란, B: 부원료(고추맛기름 64.1%, 카놀라유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 엑상흑후추 0.3%), C: 가쓰오부시 농축액.

³⁾ Y_1 (아미노산질소, mg/100 g), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score).

[0200] 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)의 결과치(표 18)를 이용하여 MINITAB 통계 프로그램을 구동하였다. MINITAB 통계 프로그램의 RSREG로 분석한 데이터를 활용하여 살펴본 종속변수에 대한 각 항들의 계수와 P-value는 아미노산질소(Y_1)와 종합적기호도(Y_3)의 경우 모두 일차항인 X_1 , X_2 , 이차항인 X_1^2 , X_2^2 과 같은 4종의 항이, 염도(Y_2)의 경우 일차항인 X_1 , X_2 , 이차항인 X_2^2 , 교차항인 X_1X_2 과 같은 4종의 항만이 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 따라서, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)의 반응모형방정식 중 항의 유의성($P < 0.05$)을 고려하여 간결식으로 나타내면 $Y_1 = 272.30 + 11.85X_1 - 27.72X_2 + 24.41X_1^2 + 15.98X_2^2$ ($R^2 = 0.973$, $P\text{-value} = 0.000$), $Y_2 = 3.2667 + 0.1811X_1 - 0.3091X_2 + 0.0979X_2^2 + 0.1000X_1X_2$ ($R^2 = 0.972$, $P\text{-value} = 0.000$) 및 $Y_3 = 6.3000 + 0.3195X_1 - 0.4695X_2 - 0.6125X_1^2 - 0.8125X_2^2$ ($R^2 = 0.937$, $P\text{-value} = 0.001$)과 같다.

[0201] 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건[증자명란(A), 부원료(B) 및 가쓰오부시 농축액(C)] 최적화를 위한 간결 반응모형방정식의 독립변수와 종속변수 간의 상관관계를 ANOVA분석으로 살펴본 결과는 표 16과 같다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건 최적화를 위한 반응모형방정식은 아미노산질소(Y_1)의 경우 일차항 및 이차항의 유의성이 모두 인정되었고($P < 0.05$), 염도(Y_2)의 경우 일차항, 이차항 및 교차항의 유의성이 인정되었으며($P < 0.05$), 종합적기호도(Y_3)의 경우 일차항 및 이차항의 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건 최적화를 위한 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)에 대한 반응모형방정식 모델의 적합성 여부를 나타내는 적합 결여 검증은 아미노산질소, 염도 및 종합적기호도가 0.068, 0.546 및 0.125로 모두 0.05보다 높고 결정계수가 각각 0.973, 0.972 및 0.937로 1에 가까우며 model 값이 각각 0.000, 0.000 및 0.001로 0.05보다 낮아 설계된 모형이 모두 적합한 것으로 나타났다.

표 16

종속변수	P-value				
	모델	일차항	이차항	교차항	적합성 결여
Y_1 (아미노산질소, mg/100 g)	0.000	0.000	0.000	0.129	0.068
Y_2 (염도, g/100 g)	0.000	0.000	0.014	0.017	0.546
Y_3 (종합적기호도, score)	0.001	0.002	0.001	0.399	0.125

[0205] 한편, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건은 증자 명란의 첨가량이 증가할수록 제품의 영양특성 상승으로 소비자 기호를 충족시킬 수 있으나 제조단가 상승으로 생산의 어려움이 우려되고, 감소할수록 제조단가는 감소의 효과는 있지만, 양파 후레이크와 마늘 후레이크의 식감으로 명란 조직감 저하 및 고추기름의 매운맛 증가 등이 우려되어 소비자의 구매를 기피할 우려가 있어 적정 첨가량을 고려한 범위가 설정되어야 한다.

[0206] 이러한 일면을 고려할 때 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 최적 배합조건을 범위로 설정하여, 소비자들이 만족할 수 있게 제조되어야 한다. 따라서, 소비자 기호도를 고려한 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 종속변수[아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)] 적용 범위는 예비실험 결과와 판매되고 있는 일본 명란 라유

병조립과 비교하여 결정하였고, 아미노산질소의 범위를 264.8~416.0 mg/100 g, 목표값을 270.0 mg/100 g으로, 염도의 범위를 2.5~3.9 g/100 g, 목표값을 3.3 g/100 g으로 하였고, 종합적기호도의 범위를 1~9점, 목표값을 최대값인 9점으로 설정하였다.

[0207] 이러한 일면에서 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건에 대한 종속변수 각각과 이들이 동시에 만족할 수 있는 독립변수의 최적조건을 예측할 목적으로 앞에서 언급한 조건을 설정한 다음 MINITAB 통계 프로그램을 구동하여 얻은 독립변수의 최적조건 예측치는 표 17과 같다.

표 17

[0209]

종속변수	값	$X_1^{1)}$	X_2			
$Y_1^{2)}$	목표값	270.0	270.0			
	코드값	-0.56	1.41			
	실제값	0.89	5.83			
Y_2	목표값	3.3	3.3			
	코드값	0.00	-0.10			
	실제값	1.00	3.87			
Y_3	목표값	Max	Max			
	코드값	0.27	-0.30			
	실제값	1.05	3.61			
모든 종속 변수의 최 적화조건	코드값	0.11		-0.04		
	실제값	1.02		3.95		
		Y_1 (mg/100 g)		Y_2 (g/100 g)		Y_3 (score)
	예측값	275.2 ^a		3.3 ^a		6.3 ^a
	실측값	274.6 ±3.2 ^a		3.3 ±0.1 ^a		6.7 ±0.5 ^a

¹⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C, A: 증자 명란, B: 부원료(고추맛기름 64.1%, 카놀라유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 액상흑후추 0.3%), C: 가쓰오부시 농축액.

²⁾ Y_1 (아미노산질소, mg/100 g), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score).

³⁾ 동일 실험항목에서 같은 문자를 가진 것은 유의적인 차이가 없음을 의미함($P>0.05$).

[0211]

명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건의 아미노산질소(Y_1)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 -0.56 및 1.41이었고, 실제값(uncoded value)은 각각 0.89 및 5.83이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 증자 명란(A), 부원료(B) 및 가쓰오부시 농축액(C)의 실제값은 각각 47.09%, 45.16% 및 7.75%이었다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건의 염도(Y_2)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 0.00 및 -0.10이었고, 실제값(uncoded value)은 각각 1.00 및 3.87이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 증자 명란(A), 부원료(B) 및 가쓰오부시 농축액(C)의 실제값은 각각 50.00%, 39.73% 및 10.27%이었다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건의 종합적기호도(Y_3)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 0.27 및 -0.30이었고, 실제값(uncoded value)은 각각 1.05 및 3.61이었으며, 부호값을 첨가비

을로 환산하는 경우 증자 명란(A), 부원료(B) 및 가쓰오부시 농축액(C)의 실제값은 각각 51.22%, 38.20% 및 10.58%이었다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 배합조건에 따른 종속변수를 동시에 충족하는 증자 명란, 부원료 및 가쓰오부시 농축액의 부호값은 각각 0.11 및 -0.04이었고, 실제값은 각각 1.02 및 3.95이었으며, 부호값을 증자 명란(A), 부원료(B) 및 가쓰오부시 농축액(C)으로 다시 환산하는 경우 이들의 값은 각각 50.50%, 39.50% 및 10.00%이었다(표 18). 이들 최적 조건에서 제조된 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 아미노산질소, 염도 및 종합적기호도의 예측값은 각각 275.2 mg/100 g, 3.3 g/100 g 및 6.3점이었고, 이들의 실제 측정값은 각각 274.6 ± 3.2 mg/100 g, 3.3 ± 0.1 g/100 g 및 6.7 ± 0.5 점으로 예측값과 유의적인 차이가 인정되지 않았다($P > 0.05$).

표 18

종속변수 ¹⁾	A(증자 명란, %)	B(부원료 ²⁾ , %)	C(가쓰오부시 농축액, %)
Y_1 , Y_2 and Y_3	50.50	39.50	10.00
¹⁾ Y_1 (아미노산질소, mg/100 g), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score). ²⁾ 부원료(고추맛기름 64.1%, 카놀라유 18.8%, 마늘 후레이크 7.8%, 양파 후레이크 7.8%, 구운 마늘 향료 1.2%, 엑상흑후추 0.3%).			

이상의 결과로 미루어 보아 제시된 반응표면 모델은 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 배합조건(증자명란, 부원료 및 가쓰오부시 농축액) 최적 모델이라 판단되었다.

ㄷ. 명란 향미 간장 담금 통조림 배합비율

명란 향미 소스 담금 통조림 중 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건 최적화[증자 명란 첨가량(A), 물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%가 혼합되어 있는 부원료 첨가량(B) 및 맛간장 첨가량(C)]를 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD)에 따라 X_1 및 X_2 를 5단계로 부호화하여 무작위로 제조한 11구 시료구의 종속변수[아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)]를 측정한 결과는 표 19와 같다.

표 19

계수에 의한 평가	번호	독립변수 ¹⁾		배합 비율 ²⁾ (% , v/v)			종속변수 ³⁾		
		X_1	X_2	A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3
분별요인 설계 (4 points)	1	0.80	2.00	44.44	37.04	18.52	220.4	4.3	5.3
	2	1.20	2.00	54.55	30.30	15.15	225.6	4.5	4.4
	3	0.80	4.00	44.44	44.44	11.12	175.0	3.7	4.8
	4	1.20	4.00	54.55	36.36	9.09	195.9	3.6	5.6
교차점 (4 points)	5	0.72	3.00	41.77	43.68	14.55	188.8	3.8	5.2
	6	1.28	3.00	56.19	32.85	10.96	205.9	4.2	4.7
	7	1.00	1.59	50.00	30.67	19.33	238.9	4.7	4.9
	8	1.00	4.41	50.00	40.76	9.24	193.8	3.5	5.4
중심점 (3 points)	9	1.00	3.00	50.00	37.50	12.50	206.6	3.7	6.2
	10	1.00	3.00	50.00	37.50	12.50	205.4	3.6	6.2
	11	1.00	3.00	50.00	37.50	12.50	207.6	3.7	6.3
¹⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C ²⁾ A: 증자 명란, B: 부원료(물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%), C: 맛간장 ³⁾ Y_1 (아미노산질소, mg/100 g), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score).									

[0222] 명란 향미 간장 담금 통조림의 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)의 결과치(표 20)를 이용하여 MINITAB 통계 프로그램을 구동하였다. MINITAB 통계 프로그램의 RSREG로 분석한 데이터를 활용하여 살펴본 종속 변수에 대한 각 항들의 계수와 P-value는 아미노산질소(Y_1)와 종합적기호도(Y_3)의 경우 X_1 , X_2 와 같은 일차항 2종, X_1^2 , X_2^2 과 같은 이차항 2종, X_1X_2 과 같은 교차항 1종으로 모두 항(5종)이, 염도(Y_2)의 경우 X_1 , X_2 와 같은 일차항 2종, X_1^2 , X_2^2 과 같은 이차항 2종으로 모두 4종의 항이 인정되었고($P < 0.05$), 교차항만이 인정되지 않았다. 따라서, 명란 향미 간장 담금 통조림의 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)의 반응모형방정식 중 항의 유의성($P < 0.05$)을 고려하여 간결식으로 나타내면 $Y_1 = 206.530 + 6.285X_1 - 17.360X_2 - 5.250X_1^2 + 4.250X_2^2 + 3.930X_1X_2$ ($R^2 = 0.980$, $P\text{-value} = 0.000$), $Y_2 = 3.6667 + 0.0832X_1 - 0.3996X_2 + 0.1604X_1^2 + 0.2104X_2^2$ ($R^2 = 0.953$, $P\text{-value} = 0.000$) 및 $Y_3 = 6.2333 - 0.1009X_1 + 0.1759X_2 - 0.6479X_1^2 - 0.5479X_2^2 + 0.4250X_1X_2$ ($R^2 = 0.975$, $P\text{-value} = 0.000$)과 같다.

[0223] 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건[증자명란(A), 부원료(B) 및 맛간장(C)] 최적화를 위한 간결 반응모형방정식의 독립변수와 종속변수 간의 상관관계를 ANOVA분석으로 살펴본 결과는 표 11과 같다. 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건 최적화를 위한 반응모형방정식은 아미노산질소(Y_1)와 종합적기호도(Y_3)의 경우 일차항, 이차항 및 교차항이 모두 인정되었고($P < 0.05$), 염도(Y_2)의 경우 일차항 및 이차항만이 인정되었다($P < 0.05$). 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건 최적화를 위한 아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)에 대한 반응모형방정식 모델의 적합성 여부를 나타내는 적합 결여 검증은 아미노산질소, 염도 및 종합적기호도가 0.109, 0.240 및 0.179로 모두 0.05보다 높고, 결정계수가 각각 0.980, 0.953 및 0.975로 1에 가까우며, model 값이 모두 0.000으로 0.05보다 낮아 설계된 모형이 모두 적합한 것으로 나타났다.

표 20

종속변수	P-value				
	모델	일차항	이차항	교차항	적합성 결여
Y_1 (아미노산질소, mg/100 g)	0.000	0.000	0.002	0.028	0.109
Y_2 (염도, g/100 g)	0.000	0.000	0.004	0.154	0.240
Y_3 (종합적기호도, score)	0.000	0.007	0.000	0.000	0.179

[0227] 한편, 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건은 증자 명란의 첨가량이 많은 경우 조직감, 풍미, 영양특성 및 소비자 기호도 상승의 효과가 있지만, 제조단가 상승 등의 문제로 인하여 생산의 어려움이 우려되고, 부원료의 첨가량이 많은 경우 제조단가 감소 효과가 있지만, 명란의 풍미 저하, 영양특성의 감소 및 조직감 감소 등이 우려된다. 또한, 맛간장의 첨가량이 많은 경우 간장 풍미 상승의 효과가 있지만, 짭짤 상승 등이 우려되어 소비자가 구매를 기피할 우려가 있어 적정 첨가량 범위가 설정되어야 한다.

[0228] 이러한 일면을 고려할 때 명란 향미 간장 담금 통조림의 최적 배합조건을 범위로 설정하여, 소비자들이 만족할 수 있게 제조되어야 한다. 따라서, 소비자 기호도를 고려한 명란 향미 간장 담금 통조림의 종속변수[아미노산질소(Y_1), 염도(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)] 적용 범위는 예비실험 결과와 판매되고 있는 일본 명란 간장버터 병조림과 비교하여 결정하였고, 아미노산질소의 범위를 163.6~239.6 mg/100 g, 목표값을 205.0 mg/100 g으로, 염도의 범위를 3.5~5.1 g/100 g, 목표값을 3.6 g/100 g으로 하였고, 종합적기호도의 범위를 1~9점, 목표값을 최대값인 9점으로 설정하였다.

[0229] 이러한 일면에서 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건에 대한 종속변수 각각과 이들이 동시에 만족할 수 있

는 독립변수의 최적조건을 예측할 목적으로 앞에서 언급한 조건을 설정한 다음 MINITAB 통계 프로그램을 구동하여 얻은 독립변수의 최적조건 예측치는 표 21과 같다.

표 21

[0231]

종속변수	값	$X_1^{1)}$	X_2
$Y_1^{2)}$	목표값	205.0	205.0
	코드값	-0.94	-0.40
	실제값	0.81	1.80
Y_2	목표값	3.6	3.6
	코드값	0.00	0.18
	실제값	1.00	3.18
Y_3	목표값	Max	Max
	코드값	-0.01	0.16
	실제값	1.00	3.16
모든 종속변수의 최적화조건	코드값	0.10	
	실제값	1.02	
		Y_1 (mg/100 g)	Y_2 (g/100 g)
	예측값	205.0 ^{a3)}	3.6 ^a
	실측값	206.0 ±2.9 ^a	3.7 ±0.2 ^a
¹⁾ X_1 : A/(B+C), X_2 : B/C, A: 증자 명란, B: 부원료(물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%), C: 맛간장. ²⁾ Y_1 (아미노산질소, mg/100 g), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score). ³⁾ 동일 실험항목에서 같은 문자를 가진 것은 유의적인 차이가 없음을 의미함($P>0.05$).			

[0233]

명란 향미 간장 담금 통조림의 아미노산질소(Y_1)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 -0.94 및 -0.40이었고, 실제값(uncoded value)은 각각 0.81 및 1.80이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 증자 명란(A), 부원료(B) 및 맛간장(C)의 실제값은 각각 44.75%, 35.52% 및 19.73%이었다. 명란 향미 간장 담금 통조림의 염도(Y_2)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 0.00 및 0.18이었고, 실제값(uncoded value)은 각각 1.00 및 3.18이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 증자 명란(A), 부원료(B) 및 맛간장(C)의 실제값은 각각 50.00%, 38.04% 및 11.96%이었다. 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건의 종합적기호도(Y_3)에 대한 목표값을 고려한 최적값은 독립변수(X_1 및 X_2)의 부호값(coded value)이 각각 -0.01 및 0.16이었고, 실제값(uncoded value)은 각각 1.00 및 3.16이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 증자 명란(A), 부원료(B) 및 맛간장(C)의 실제값은 각각 50.00%, 37.98% 및 12.02%이었다. 명란 향미 간장 담금 통조림의 배합조건에 따른 종속변수를 동시에 충족하는 증자 명란, 부원료 및 맛간장 첨가량의 부호값은 각각 0.10 및 0.13이었고, 실제값은 각각 1.02 및 3.39이었으며, 부호화된 값을 증자 명란(A), 부원료(B) 및 맛간장(C)으로 다시 환산하는 경우 이들의 값은 각각 50.50%, 38.23% 및 11.27%이었다(표 22). 이들 최적 조건에서 제조된 명란 향미 간장 담금 통조림의 아미노산질소, 염도 및 종합적기호도의 예측값은 각각 205.0 mg/100 g, 3.6 g/100 g 및 6.2점이었고, 이들의 실

제 측정값은 각각 206.0 ± 2.9 mg/100 g, 3.7 ± 0.2 g/100 g 및 6.4 ± 0.3 점으로 예측값과 유의적인 차이가 인정되지 않았다($P > 0.05$).

[0234] 이상의 결과로 미루어 보아 제시된 반응표면 모델은 명란 향미 간장 담금 통조림 배합조건(증자명란, 부원료 및 맛간장) 최적 모델이라 판단되었다.

표 22

[0236]

종속변수 ¹⁾	A(증자 명란, %)	B(부원료 ²⁾ , %)	C(맛간장, %)
Y_1 , Y_2 and Y_3	50.50	38.23	11.27
¹⁾ Y_1 (아미노산질소, mg/100 g), Y_2 (염도, g/100 g), Y_3 (종합적기호도, score). ²⁾ 부원료(물 53.3%, D-소비톨액 31.7%, 카놀라유 10.0%, 고소미 향료 5.0%)			

[0238] 3-3. 상온유통 및 관능 특성을 고려한 살균공정 최적화

[0239] 3-3-1. 살균 처리 정도에 따른 세균발육 특성

[0240] 최적 배합공정으로 배합한 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 열처리 정도(F_0 value 4~16분 범위, 4분 간격)에 따른 세균발육 특성을 살펴보았다.

[0241] F-Value란 가열멸균공정의 멸균효과지표를 나타내는 것으로 주어진 온도에서 멸균효과를 나타내는데 필요한 시간은 말한다. F_0 -Value는 표준 값으로 설정온도에서 기준온도에서 멸균하는 것과 동등한 효과를 얻는 멸균시간을 의미한다.

[0242] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 열처리 강도(F_0 value 4분, 8분, 12분, 16분)에 따른 세균발육 정도는 $36 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 10일간, 그리고, 상온에서 1일간 방치하는 중 통조림의 팽창을 확인할 수 없었고, 이어서 이어진 세균발육 시험에서도 세균의 발육을 확인할 수 없었다(데이터 미제시). 따라서, 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림은 F_0 value 4분 이상 처리하는 경우 미생물학적 면에서 안전하리라 판단되었다.

[0244] 3-3-2. 살균 처리 정도에 따른 관능 특성

[0245] ㄱ. 냄새강도

[0246] 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 열처리 정도(F_0 value 4~16분 범위, 4분 간격)에 따른 냄새 특성을 냄새 강도로 살펴본 결과는 도 4와 같다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 열처리 조건에 따른 냄새강도는 F_0 value의 경우 4분이 254.7 level, 8분이 267.7 level, 12분이 278.8 level, 16분이 281.1 level로, 가열처리 정도가 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으나, 12분과 16분 처리한 시료구 간의 경우 5% 유의수준에서 차이가 인정되지 않았다($P > 0.05$). 이와 같이 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 냄새강도가 열처리 정도가 증가할수록 높아지는 것은 고온 장시간 처리에 의하여 여러 가지 냄새 성분의 휘발 및 암모니아 등의 생성 때문이라 판단되었다.

[0247] 이상의 열처리 시간의 경과에 따른 냄새강도의 결과로 미루어 보아 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 냄새를 고려한 최적 열처리 정도는 F_0 value 12분으로 판단되었고, 이때의 냄새강도는 278.8 level이었다.

[0249] ㄴ. 현터색조

[0250] 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 열처리 정도(F_0 value 4-16분 범위, 4분 간격)에 따른 색 특성을 현터색조로 살펴보았고, 그 결과를 명도, 적색도, 황색도 및 색차로 나타낸 것은 도 5와 같다.

[0251] 열처리 정도가 증가할수록 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 L값(명도)은 46.0~49.2 범위, a값(적색도)은 4.4~5.2 범위, b값(황색도)은 16.3~17.6 범위, ΔE 값(색차)은 51.0~54.4 범위로, 살균정도가 증가할수록 유의적으로 명도의 경우 감소하는 경향을, 적색도, 황색도 및 색차의 경우 증가하는 경향을 나타내었고, F_0 value 12분 처리한 것과 16분 처리한 것 간의 경우 적색도를 제외한 명도, 황색도 및 색차에서 유의적인 차이가 없었다. 이상의 결과로 미루어 보아 열처리 정도가 증가할수록 색은 어두우면서 진한 색을 나타낸다고 판단되었다.

[0252] 이상의 열처리 시간의 경과에 따른 힌터색조 중 적색도의 결과로 미루어 보아 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 최적 열처리 정도는 F_0 value 12분으로 판단되었고, 이 때 명도는 46.1, 황색도는 16.8, 적색도는 5.0, 색차는 54.3이었다.

[0254] ㄷ. 관능검사

[0255] 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 열처리 정도(F_0 value 4-16분 범위, 4분 간격)에 따른 종합적기호도에 대한 관능특성을 살펴본 결과는 도 6과 같다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 열처리 정도에 따른 외관, 냄새, 색등을 고려한 종합적기호도는 6.2-7.3점 범위로 가열처리 강도가 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으나, F_0 value 12분과 16분 처리한 제품 간의 경우 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$).

[0256] 이상의 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 열처리 강도에 따른 세균발육 시험, 냄새강도, 힌터색조(명도, 적색도, 황색도 및 색차) 및 패널에 의한 관능검사로부터 최적의 열처리 정도는 냄새, 관능검사의 결과와 가공비 단가 및 에어 포켓(air pocket) 등에 의한 일부 캔의 살균 부족 등을 고려하여 F_0 value 12분으로 판단되었다.

[0258] 3-4. 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 최적 제조공정

[0259] 이상에서 검토한 응집 및 조직감 개선을 위한 증자 명란 제조조건, 명란 향미유, 향미 소스 담금 통조림의 배합 및 살균조건의 결과로부터 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 최적 가공조건을 정리한 결과는 도 7과 같다.

[0260] 냉동 명란을 해동하고, 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척 및 정상 명란을 1차 선별하여 이를 6% 염수(w/v)가 주입된 텀블러(주문제작)에서 4~5바퀴 회전시켜 1차 조미하였고, 이어서 냉장조건에서 24시간 동안 숙성한 다음 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척, 탈수하여 선별 및 분리하였으며, 이 분란을 증자(중심온도 65℃, 10분)하고, 체치기(12 mesh)하여 제조하였다. 이때 난막이 붙어 있는 것은 모두 분리, 제거하여 사용하였다.

[0261] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림은 원통형관(300D-105)에 증자 명란을 살생입하고, 향미유를 주입한 다음 밀봉기(0-vacuum seamer, Toyo Seikan Co. Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 연속적으로 기계적 탈기, 밀봉하였으며, 이어서 증기식 레토르트(DW-RETO-ACE-200 L, Hyosung FMT Corp., Korea)로 살균(F_0 value: 12분) 및 급속냉각하여 제조하였다. 이때, 명란 향미 트러플유 담금 통조림은 증자 명란(49.49%), 카놀라유(45.47%)와 트러플유(5.04%)를, 명란 향미 간장 담금 통조림은 증자 명란(50.50%), 물(20.39%), 맛간장(11.27%), D-소비톨액(12.11%), 카놀라유(3.82%), 고소미 향료(1.91%)를, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림은 증자 명란(50.50%), 고추맛기름(25.30%), 가쓰오부시 농축액(10.0%), 카놀라유(7.41%), 마늘후레이크(3.09%), 양파 후레이크(3.09%), 구운마늘향료(0.49%), 액상흑후추(0.12%)를 각각 첨가 및 주입하였다. 이어서 이를 밀봉기로 탈기, 밀봉하고, F_0 value 12분이 되도록 살균한 다음 냉각하여 제조하였다. 이상에서 언급한 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 최적 제조 공정은 그림 7과 같다.

[0263] 실시예4. 실험결과 - 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림의 식품성분 특성

[0264] 4-1. 일반특성

[0265] 최적 조건으로 제조한 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 3종(명란 향미 트러플유 담금 통조림, 명란 향미 간장 담금 통조림 및 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림)의 일반성분, pH, 염도 및 에너지의 결과를 이들의

대조구인 시판 명란 병조림(명란 올리브유 병조림, 명란 간장버터 병조림, 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림) 과 비교하여 나타내었다(표 23).

표 23

[0267]

명란 가 공품 ¹⁾	일반성분(g/100 g)							pH		염도 (g/100 g)		에너지 ³⁾ (kcal/100 g)		
	수분		조단백질		조지방		회분						탄수화물 ²⁾	
CB-00	47. 0	±0.4 ^b 4)	14. 8	±0.1 _b	33. 0	±0.3 _a	3. 9	±0.0 _b	1.3	6. 2	±0.01 ^a	3.0	±0.0 ^b	365.9
C-TO	31. 6	±0.2 ^a	13. 3	±0.1 _a	50. 3	±0.2 _b	3. 0	±0.2 _a	1.8	6. 4	±0.01 ^b	2.6	±0.2 ^a	517.5
CB-SB	65. 8	±0.1 ^a	11. 2	±0.1 _a	13. 6	±0.2 _b	5. 6	±0.1 _b	3.8	5. 8	±0.01 ^a	4.3	±0.0 ^b	185.2
C-SO	66. 0	±0.2 ^a	12. 4	±0.2 _b	3.9	±0.1 _a	4. 9	±0.1 _a	12.8	5. 9	±0.02 ^b	3.8	±0.2 ^a	137.7
CB-GL	26. 5	±0.2 ^a	11. 0	±0.2 _a	48. 7	±0.4 _b	4. 7	±0.1 _b	9.1	5. 8	±0.01 ^a	3.7	±0.1 ^b	521.5
C-GL	36. 7	±0.3 ^b	11. 8	±0.1 _b	45. 7	±0.2 _a	3. 7	±0.2 _a	2.1	6. 2	±0.01 ^b	3.3	±0.1 ^a	470.7

¹⁾ CB-00: 시판 명란 올리브유 병조림, C-TO: 시제 명란 향미 트리플유 담금 통조림, CB-SB: 시판 명란 간장 버터 병조림, C-SO: 시제 명란 향미 간장 담금 통조림, CB-GL: 시판 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림, C-GL: 시제 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림.

²⁾ 탄수화물(%) = 100 -(수분 + 조단백질 + 조지방 + 회분).

³⁾ 에너지(kcal/100 g) =(조단백질 × 4.27) +(조지방 × 9.02) +(탄수화물 × 3.87).

⁴⁾ CB-00와 C-TO, CB-SB와 C-SO, CB-GL과 C-GL간 데이터의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$) 이 있음을 나타냄.

[0269]

ㄱ. 명란 향미 트리플유 담금 통조림

[0270]

명란 향미 트리플유 담금 통조림과 대조구(명란 올리브유 병조림) 의 일반성분 함량은 수분이 각각 31.6% 및 47.0%, 조단백질이 각각 13.3% 및 14.8%, 조지방이 각각 50.3% 및 33.0%, 회분이 각각 3.0% 및 3.9%로, 명란 향미 트리플유 담금 통조림이 대조구에 비하여 5% 유의수준에서 조지방의 경우 높았고, 수분, 조단백질 및 회분의 경우 낮았다. 이와 같은 결과는 명란 향미 트리플유 담금 통조림과 대조구 간의 사용한 명란의 종류 이외에도 주입액의 종류와 첨가량 때문이라 판단되었다.

[0271]

일반성분 함량을 토대로 산출한 명란 향미 트리플유 담금 통조림 100 g 당의 에너지는 517.5 kcal로, 대조구의 365.9 kcal에 비하여 높았다. 명란 향미 트리플유 담금 통조림과 대조구의 pH는 각각 6.43 및 6.24이었다.

[0273]

ㄴ. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림

[0274]

명란 향미 갈릭라유 담금 통조림과 대조구(카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림) 의 일반성분 함량은 수분이 각각 36.7% 및 26.5%, 조단백질이 각각 11.8% 및 11.0%, 조지방이 각각 45.7% 및 48.7%, 회분이 각각 3.7% 및 4.7%으로, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림이 대조구에 비하여 5% 유의수준에서 수분 및 조단백질의 경우 높았고, 조지방 및 회분의 경우 낮았다. 이와 같은 결과는 명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구 간의 사용한 명란의 종류 이외에도 주입액의 종류와 첨가량 때문이라 판단되었다.

[0275]

일반성분 함량을 토대로 산출한 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 100 g 당의 에너지는 470.0 kcal로, 대조구의

521.5 kcal에 비하여 낮았다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림과 대조구의 pH는 각각 6.18 및 5.80이었다.

ㄷ. 명란 향미 간장 담금 통조림

명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구(명란 간장버터 병조림)의 일반성분 함량은 수분이 각각 66.0% 및 65.8%, 조단백질이 각각 12.4% 및 11.2%, 조지방이 각각 3.9% 및 13.6%, 회분이 각각 4.9% 및 5.6%으로, 명란 향미 간장 담금 통조림이 대조구에 비하여 5% 유의수준에서 수분의 경우 차이가 없었고, 조단백질의 경우 높았으며, 조지방 및 회분의 경우 낮았다. 이와 같은 결과는 명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구 간의 사용한 명란의 종류 이외에도 주입액의 종류와 첨가량 때문이라 판단되었다.

일반성분 함량을 토대로 산출한 명란 향미 간장 담금 통조림 100 g 당의 에너지는 137.7 kcal로, 대조구의 185.2 kcal에 비하여 낮았다. 명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구의 pH는 각각 5.85 및 5.80이었다.

4-2. 패넬에 의한 관능검사

대조구인 시판 명란 병조림(명란 올리브유 병조림, 명란 간장버터 병조림, 카네후쿠 밥만찬 라유 명란 병조림)의 패넬에 의한 관능적 특성(색, 맛, 향, 조직감 및 종합적 기호도)을 기준점으로 하고, 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 3종(명란 향미 트리플유 담금 통조림, 명란 향미 간장 담금 통조림 및 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림)의 패넬에 의한 관능적 특성이 이보다 우수한 경우 6~9점으로, 이보다 열악한 경우 1~4점으로 하여 관능 평가를 실시한 결과는 표 24와 같다.

표 24

명란 가공품	관능검사(단위: 점)									
	외관		맛		향		조직감		종합적기호도	
CB-00 ¹⁾	5.0	±0.0 ^{a2)}	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a
C-T0	6.5	±0.5 ^b	5.8	±0.4 ^b	7.3	±0.5 ^b	5.4	±0.5 ^a	6.3	±0.5 ^b
CB-SB	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a
C-S0	6.2	±0.4 ^b	6.3	±0.5 ^b	6.5	±0.5 ^b	6.4	±0.5 ^b	6.6	±0.5 ^b
CB-GL	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a	5.0	±0.0 ^a
C-GL	5.6	±0.5 ^b	6.2	±0.4 ^b	5.7	±0.5 ^b	5.7	±0.5 ^b	5.9	±0.3 ^b

¹⁾ CB-00: 시판 명란 올리브유 병조림, C-T0: 시제 명란 향미 트리플유 담금 통조림, CB-SB: 시판 명란 간장버터 병조림, C-S0: 시제 명란 향미 간장 담금 통조림, CB-GL: 시판 카네후쿠 밥만찬 라유 명란 병조림, C-GL: 시제 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림.

²⁾ CB-00와 C-T0, CB-SB와 C-S0, CB-GL과 C-GL간 데이터의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.

ㄱ. 명란 향미 트리플유 담금 통조림

패넬에 의한 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 관능평점은 외관이 6.5점, 맛이 5.8점, 향이 7.3점, 종합적기호도가 6.3점으로, 대조구(명란 올리브유 병조림)에 비하여 조직감을 제외한 모든 항목에서 유의적으로 우수하였으나($P<0.05$), 조직감은 5.4점으로 대조구에 비하여 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$).

이상의 패넬에 의한 관능검사 결과 명란 향미 트리플유 담금 통조림이 시판 명란 올리브유 병조림에 비하여 모든 항목에서 우수하여 명란 향미 트리플유 담금 통조림은 시장성이 충분히 있을 것으로 추정되었다.

ㄴ. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림

[0291] 패널에 의한 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 관능평점은 외관이 5.6점, 맛이 6.2점, 향이 5.7점, 조직감이 5.7점, 종합적기호도가 5.9점으로, 모든 항목에서 대조구(카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림)에 비하여 유의적으로 우수하였다($P<0.05$).

[0292] 이상의 패널에 의한 관능검사 결과 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림이 시판 대조구에 비하여 모든 항목에서 우수하여 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림은 시장성이 충분히 있을 것으로 추정되었다.

[0295] ㄷ. 명란 향미 간장 담금 통조림

[0296] 패널에 의한 명란 향미 간장 담금 통조림의 관능평점은 외관이 6.2점, 맛이 6.3점, 향이 6.5점, 조직감이 6.4점, 종합적기호도가 6.6점으로, 모든 항목에서 대조구(명란 간장버터 병조림)에 비하여 유의적으로 우수하였다($P<0.05$).

[0297] 이상의 패널에 의한 관능검사 결과 명란 향미 간장 담금 통조림이 시판 대조구에 비하여 우수하여 명란 향미 간장 담금 통조림은 시장성이 충분히 있을 것으로 추정되었다.

[0299] 4-3. 영양특성

[0300] 4-3-1. 총아미노산

[0301] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 3종(명란 향미 트러플유 담금 통조림, 명란 향미 간장 담금 통조림 및 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림)의 총아미노산 함량을 측정하여, 이들의 대조구인 시판 명란 병조림(명란 올리브유 병조림, 명란 간장버터 병조림, 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림)의 총아미노산 함량과 비교하여 살펴본 결과는 표 25와 같다.

표 25

[0303]

총아미노산 (g/100 g)		명란 가공품											
		CB-00 ¹⁾		C-T0		CB-SB		C-S0		CB-GL		C-GL	
비필수	아스파르트산	0.95	(6.8) ₂₎	1.00	(7.6)	0.58	(6.7)	0.80	(7.9)	0.57	(5.8)	1.06	(7.5)
	세린	0.70	(5.0)	0.69	(5.2)	0.41	(4.7)	0.55	(5.4)	0.35	(3.6)	0.72	(5.1)
	글루탐산	2.83	(20.2)	1.65	(12.5)	1.94	(22.4)	1.32	(13.0)	3.24	(33.2)	1.79	(12.7)
	프롤린	1.89	(13.5)	1.97	(14.9)	1.55	(17.9)	1.62	(15.9)	1.05	(10.8)	2.16	(15.4)
	글리신	0.81	(5.8)	0.42	(3.2)	0.30	(3.5)	0.33	(3.2)	1.09	(11.2)	0.63	(4.5)
	알라닌	0.86	(6.1)	0.91	(6.9)	0.46	(5.3)	0.73	(7.2)	0.42	(4.3)	0.95	(6.8)
	시스테인	0.15	(1.1)	0.13	(1.0)	0.12	(1.4)	0.09	(0.9)	0.09	(0.9)	0.13	(0.9)
	티로신	0.55	(3.9)	0.44	(3.3)	0.33	(3.8)	0.17	(1.7)	0.22	(2.3)	0.44	(3.1)

필수	트레오닌	0.58	(4.1)	0.59	(4.5)	0.35	(4.0)	0.48	(4.7)	0.28	(2.9)	0.63	(4.5)
	메티오닌	0.23	(1.6)	0.32	(2.4)	0.16	(1.8)	0.23	(2.3)	0.10	(1.0)	0.31	(2.2)
	이소류신	0.57	(4.1)	0.76	(5.8)	0.29	(3.3)	0.59	(5.8)	0.27	(2.8)	0.77	(5.5)
	류신	1.03	(7.4)	1.16	(8.8)	0.54	(6.2)	0.91	(8.9)	0.51	(5.2)	1.20	(8.5)
	발린	0.59	(4.2)	0.74	(5.6)	0.34	(3.9)	0.56	(5.5)	0.31	(3.2)	0.74	(5.3)
	페닐알라닌	0.60	(4.3)	0.59	(4.5)	0.38	(4.4)	0.47	(4.6)	0.33	(3.4)	0.61	(4.3)
	히스티딘	0.27	(1.9)	0.28	(2.1)	0.15	(1.7)	0.22	(2.2)	0.13	(1.3)	0.30	(2.1)
	라이신	0.81	(5.8)	0.89	(6.8)	0.42	(4.8)	0.65	(6.4)	0.36	(3.7)	0.91	(6.5)
	아르기닌	0.59	(4.2)	0.64	(4.9)	0.36	(4.2)	0.45	(4.4)	0.43	(4.4)	0.72	(5.1)
	합계	14.01	(100.0)	13.18	(100.0)	8.68	(100.0)	10.17	(100.0)	9.75	(100.0)	14.07	(100.0)
	필수아미노산	5.27	(37.6)	5.97	(45.4)	2.99	(34.3)	4.56	(44.8)	2.72	(27.9)	6.19	(44.0)

¹⁾ CB-00: 시판 명란 올리브유 병조림, C-T0: 시제 명란 향미 트리플유 담금 통조림, CB-SB: 시판 명란 간장버터 병조림, C-S0: 시제 명란 향미 간장 담금 통조림, CB-GL: 시판 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림, C-GL: 시제 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림.

²⁾ 총아미노산의 조성비.

[0305] ㄱ. 명란 향미 트리플유 담금 통조림

[0306] 명란 향미 트리플유 담금 통조림 내용물 100 g 당의 아미노산 총 함량은 13.18 g으로, 대조구(명란 올리브유 병조림) 내용물 100 g 당의 14.01 g에 비하여 낮았는데, 이는 원료 명란의 등급 차이 이외에도, 향미유를 다량 첨가함으로 인하여 상대적으로 단백질 농도가 감소함과 동시에 조미를 위하여 첨가한 조미액의 조성 등의 영향이라 판단되었다.

[0307] 명란 향미 트리플유 담금 통조림 내용물의 필수아미노산 조성은 45.4%로, 대조구(37.6%)에 비하여 확연히 높아 영양적으로 의미가 있었고, 제한아미노산은 tryptophan을 제외한다면 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 경우 histidine, 대조구의 경우 methionine이었다. 한편, 명란 향미 트리플유 담금 통조림의 주요 아미노산(조성비로 8% 이상)은 glutamic acid, proline, leucine이었고, 대조구의 glutamic acid, proline에 비하여 leucine이 더 포함되었는데, 이는 대조구의 경우 아미노산계 조미료의 첨가에 의한 glutamic acid의 농도가 증가하여 상대적으로 leucine의 농도가 낮아졌기 때문이라 판단되었다.

[0308] 한편, 곡류제한아미노산으로 널리 알려져 있는 lysine과 threonine이 명란 향미 트리플유 담금 통조림에 각각 6.8% 및 4.5%로 함유되어 있어, 명란 향미 트리플유 담금 통조림을 간식 또는 부식으로 섭취하는 경우 곡류를 주식으로 하는 동양권 국가 소비자들의 영양 밸런스 측면에서 의미가 있는 식품으로 판단되었다.

[0310] ㄴ. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림

[0311] 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 내용물 100 g 당의 아미노산 총 함량은 14.07 g으로, 대조구(카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림) 내용물 100 g 당의 9.75 g에 비하여 확연히 높았는데, 이는 원료 명란의 등급 차이 이외에도, 카놀라유의 첨가 정도에 의한 단백질 농도의 상대적 변화는 물론이고, 조미를 위하여 첨가한 조미액의 조성 등의 영향이라 판단되었다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 내용물의 필수아미노산 조성은 44.0%로, 대조구(27.9%)에 비하여 확연히 높아 영양적으로 의미가 있었고, 제한아미노산은 분석하지 않은 tryptophan을 제외한다면 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 경우 histidine, 대조구의 경우 methionine이었다. 한편, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 내용물의 주요 아미노산(조성비로 8% 이상)은 glutamic acid, proline, leucine으로 대조구의 glutamic acid, proline, glycine과 차이가 있었는데, 이는 대조구의 경우 아미노산계 조미료의 첨

가에 의한 glutamic acid, 젤라틴의 첨가에 의한 glycine의 농도가 증가하여 상대적으로 leucine의 농도가 낮아졌기 때문이라 판단되었다. 한편, 곡류제한아미노산으로 널리 알려져 있는 lysine과 threonine이 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림에 각각 6.5% 및 4.5%로 함유되어 있어, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림을 간식 또는 부식으로 섭취하는 경우 곡류를 주식으로 하는 동양권 국가 소비자들의 영양 밸런스 측면에서 의미가 있는 식품으로 판단되었다.

[0313] ㄷ. 명란 향미 간장 담금 통조림

[0314] 명란 향미 간장 담금 통조림 내용물 100 g 당의 아미노산 총 함량은 10.17 g으로, 대조구(명란 간장버터 병조림) 내용물 100 g 당의 8.68 g에 비하여 높았는데, 이는 원료 명란의 등급 차이 이외에도, 간장의 첨가 정도에 의한 단백질 농도의 상대적 변화는 물론이고, 조미를 위하여 첨가한 조미액의 조성등의 영향이라 판단되었다. 명란 향미 간장 담금 통조림 내용물의 필수아미노산 조성은 44.8%로, 대조구(34.3%)에 비하여 확연히 높아 영양적으로 의미가 있었고, 제한아미노산은 분석하지 않은 tryptophan을 제외한다면 명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구가 모두 histidine이었다. 한편, 명란 향미 간장 담금 통조림 내용물의 주요 아미노산(조성비로 8% 이상)은 glutamic acid, proline, leucine으로 대조구의 glutamic acid, proline에 비하여 leucine이 더 포함되었는데, 이는 대조구의 경우 아미노산계 조미료의 첨가에 의한 glutamic acid의 농도가 증가하여 상대적으로 leucine의 농도가 낮아졌기 때문이라 판단되었다.

[0315] 한편, 곡류제한아미노산으로 널리 알려져 있는 lysine과 threonine이 명란 향미 간장 담금 통조림에 각각 6.5% 및 4.5%로 함유되어 있어, 명란 향미 간장 담금 통조림을 간식 또는 부식으로 섭취하는 경우 곡류를 주식으로 하는 동양권 국가 소비자들의 영양 밸런스 측면에서 의미가 있는 식품으로 판단되었다.

[0317] 4-3-2. 무기질

[0318] 일반적으로 인체 내에서 칼슘은 뼈와 근육에 주로 존재하면서 신체 지지기능, 세포 및 효소의 활성화에 의한 근육의 수축 및 이완, 신경의 흥분과 자극전달, 혈액의 응고 및 여러 가지 심혈관계 질환의 예방에 관여하고 (Yoshimura et al., 1991; Chun and Han, 2000), 우리나라를 위시한 동양권 식이 패턴에서 부족되기 쉬운 영양소(The Korean Nutrition Society, 2015)로 알려져 있다. 인은 뼈, 혈액, 인지질과 DNA, RNA 등의 핵산과 Nucleotide 등에 분포되어 있으면서, 신체 지지기능, 신체의 에너지 발생 촉진, 뇌신경 성분, 산-염기의 평형을 조절하는 완충효과에 의한 정상 pH 유지, 대사과정에서 생긴 에너지의 저장과 이동 및 인산화 반응에 의한 여러 효소의 활성화 등과 같이 매우 중요한 생리기능을 담당하고 있으나, 거의 모든 식품에 적정량이 함유되어 있어 결핍의 우려가 적은 영양소로 알려져 있다(The Korean Nutrition Society, 2015). 칼륨은 대부분 근육 세포 내에 존재하면서 삼투압 및 pH의 조절, 신경 근육의 흥분성 유지, 노 중의 나트륨 이온의 배설을 증가시킴으로 인한 고혈압과 동맥경화증 예방에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다(Yoshimura et al., 1991). 철은 모든 생명체에서 발견되고, 인체 내에서 시토크롬, 헤모글로빈, 미오글로빈 등 다양한 단백질의 구성 요소로 생명유지에 필수적인 역할을 담당한다(Byrd-Bredbenner et al., 2012; The Korean Nutrition Society, 2015).

[0319] 이러한 칼슘, 인, 칼륨 및 철의 영양 기능을 고려하여 국내에서는 한국인 성인 남자(19-49세)의 1일 무기질 권장 또는 충분섭취량을 설정하여 고려하고 있다(The Korean Nutrition Society, 2015). 국내에서는 칼슘의 경우 권장섭취량으로 800 mg으로, 인의 경우 권장섭취량으로 700 mg으로, 칼륨의 경우 충분섭취량으로 3,500 mg으로, 그리고 철의 경우 권장섭취량으로 10 mg으로 제시되어 있다(The Korean Nutrition Society, 2015).

[0320] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 3종(명란 향미 트러플유 담금 통조림, 명란 향미 간장 담금 통조림 및 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림)의 무기질(칼슘, 인, 칼륨 및 철) 함량을 측정하여, 이들의 대조구인 시판 명란 병조림(명란 올리브유 병조림, 명란 간장버터 병조림, 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림)과 비교하여 나타낸 결과는 표 26과 같다.

표 26

명란 가공품	무기질(mg/100 g)			
	칼슘	인	칼륨	철

CB-00 ¹⁾	149.8	$\pm 1.2^{b2)}$	62.4	$\pm 1.8^a$	24.8	$\pm 0.1^b$	3.1	$\pm 0.1^b$
C-TO	25.8	$\pm 0.2^a$	192.9	$\pm 2.4^b$	23.2	$\pm 0.1^a$	2.5	$\pm 0.0^a$
CB-SB	113.2	$\pm 0.9^b$	146.2	$\pm 4.5^a$	83.8	$\pm 0.3^b$	3.0	$\pm 0.1^b$
C-SO	24.8	$\pm 0.2^a$	172.4	$\pm 2.1^b$	27.9	$\pm 0.2^a$	2.3	$\pm 0.0^a$
CB-GL	98.2	$\pm 0.9^b$	129.2	$\pm 1.0^a$	51.2	$\pm 0.5^b$	3.3	$\pm 0.0^b$
C-GB	29.1	$\pm 0.2^a$	202.8	$\pm 1.6^b$	35.0	$\pm 0.1^a$	2.4	$\pm 0.0^a$

¹⁾ CB-00: 시판 명란 올리브유 병조립, C-TO: 시제 명란 향미 트리플유 담금 통조림, CB-SB: 시판 명란 간장 버터 병조립, C-SO: 시제 명란 향미 간장 담금 통조림, CB-GL: 시판 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조립, C-GL: 시제 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림.

²⁾ CB-00와 C-TO, CB-SB와 C-SO, CB-GL과 C-GL간 데이터의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$) 이 있음을 나타냄.

[0324]

ㄱ. 명란 향미 트리플유 담금 통조림

[0325]

명란 향미 트리플유 담금 통조림과 대조구(명란 올리브유 병조립) 의 100 g 당 무기질 함량은 칼슘이 각각 25.8 mg 및 149.8 mg, 인이 각각 192.9 mg 및 62.4 mg, 칼륨이 각각 23.2 mg 및 24.8 mg, 철이 각각 2.5 mg 및 3.1 mg으로, 명란 향미 트리플유 담금 통조림이 대조구에 비하여 무기질 함량은 칼슘, 칼륨 및 철의 경우 낮았고, 인의 경우 높았다($P<0.05$). 명란 향미 트리플유 담금 통조림 100 g 당의 무기질 함량을 1회제공량(내용물 총량 90 g, 1캔 기준) 으로 환산하였을 때, 칼슘은 23.2 mg, 인은 173.6 mg, 칼륨은 20.9 mg 철은 2.3 mg이었고, 이는 한국인 성인 남자(19-49세) 의 권장섭취량 또는 충분섭취량에 비하여 칼슘이 2.9%, 인이 24.8%, 칼륨이 0.6%, 철이 23.0%에 해당하였다. 따라서, 한국인 성인 남자(19-49세) 는 명란 향미 트리플유 담금 통조림 1캔을 섭취하는 경우 철과 인에 대한 건강 기능성은 기대되었으나, 칼슘과 칼륨에 대한 건강 기능성은 기대하기 어려웠다.

[0327]

ㄴ. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림

[0328]

명란 향미 갈릭라유 담금 통조림과 대조구(카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조립) 의 100 g 당 무기질 함량은 칼슘이 각각 29.1 mg 및 98.2 mg, 인이 각각 202.8 mg 및 129.2 mg, 칼륨이 각각 35.0 mg 및 51.2 mg, 철이 각각 2.4 mg 및 3.3 mg으로, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림이 대조구에 비하여 무기질 함량은 칼슘, 칼륨, 철의 경우 낮았고, 인의 경우 높았다($P<0.05$). 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 100 g 당의 무기질 함량을 1회 제공량(내용물 총량 90 g, 1캔 기준) 으로 환산하였을 때, 칼슘은 26.2 mg, 인은 182.5 mg, 칼륨은 31.5 mg 철은 2.2 mg이었고, 이는 한국인 성인 남자(19-49세) 가 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 1캔(내용물 총량 90 g) 의 섭취를 통한 무기질 섭취량은 칼슘이 3.3%, 인이 26.1%, 칼륨이 0.9%, 철이 22.0%에 해당하였다. 따라서, 한국인 성인 남자(19-49세) 는 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림 1캔을 섭취하는 경우 철과 인에 대한 건강 기능성은 기대되었고, 칼슘과 칼륨에 대한 건강 기능성은 기대되지 않았다.

[0330]

ㄷ. 명란 향미 간장 담금 통조림

[0331]

명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구(명란 간장버터 병조립) 의 100 g 당 무기질 함량은 칼슘이 각각 24.8 mg 및 113.2 mg, 인이 각각 172.4 mg 및 146.2 mg, 칼륨이 각각 27.9 mg 및 83.8 mg, 철이 각각 2.3 mg 및 3.0 mg으로, 명란 향미 간장 담금 통조림이 대조구에 비하여 무기질 함량은 칼슘, 칼륨, 철의 경우 낮았고, 인의 경우 높았다($P<0.05$). 명란 향미 간장 담금 통조림 100 g 당의 무기질 함량을 1회 제공량(내용물 총량 90 g) 으로 환산하였을 때, 칼슘은 22.3 mg, 인은 155.2 mg, 칼륨은 25.1 mg 철은 2.1 mg이었고, 이는 한국인 성인 남자(19-49세) 의 권장 또는 충분 섭취량에 비하여 칼슘이 2.8%, 인이 22.2%, 칼륨이 0.7%, 철이 21.0%에 해당하였다. 따라서, 한국인 성인 남자(19-49세) 는 명란 향미 간장 담금 통조림 1캔을 섭취하는 경우 철과 인에 대한 건강 기능성은 기대되었고, 칼슘과 칼륨에 대한 건강 기능성은 기대되지 않았다.

[00333] 4-3-3. 지방산

[00334] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 3종(명란 향미 트러플유 담금 통조림, 명란 향미 간장 담금 통조림 및 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림)의 지방산 함량과 조성을 측정하여, 이들의 대조구인 시판 명란 병조림(명란 올리브유 병조림, 명란 간장버터 병조림, 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림)과 비교하여 나타낸 결과는 표 27과 같다.

표 27

[00336]

지방산	명란 가공품(mg/100 g)									
	CB-00 ¹⁾		C-T0		CB-SB		C-S0		CB-GL	
14:0	17.2	(0.1)	trace ³⁾		351.8	(2.9)	2.3	(0.1)	30.6	(0.1)
15:0	- ²⁾		-		30.9	(0.3)	-		-	
16:0	3,019.1	(9.7)	1,397.0	(4.0)	1,441.9	(11.7)	113.1	(3.5)	2,551.2	(5.6)
17:0	-		-		18.4	(0.1)	-		-	
18:0	-		387.3	(1.1)	-		-		-	
20:0	374.6	(1.2)	648.9	(1.8)	153.1	(1.2)	48.6	(1.5)	715.8	(1.6)
22:0	28.7	(0.1)	26.8	(0.1)	19.2	(0.2)	9.8	(0.3)	280.0	(0.6)
23:0	trace		-		18.4	(0.1)	2.4	(0.1)	-	
Saturated	3,439.6	(11.1)	2,460.0	(7.0)	2,033.7	(16.5)	176.2	(5.5)	3,577.6	(7.9)
14:1	-		-		25.8	(0.2)	-		-	
16:1	178.2	(0.6)	54.2	(0.2)	107.4	(0.9)	4.5	(0.1)	49.8	(0.1)
18:1n-9	24,881.7	(80.0)	21,928.6	(62.1)	6,809.1	(55.3)	1,905.1	(59.7)	25,601.1	(56.2)
20:1n-9	154.8	(0.5)	611.0	(1.7)	165.5	(1.3)	63.8	(2.0)	663.7	(1.5)
Monoenes	25,214.7	(81.1)	22,593.8	(64.0)	7,107.8	(57.7)	1,973.4	(61.8)	26,314.6	(57.8)
18:2n-6	1,918.8	(6.2)	6,448.9	(18.3)	1,968.6	(16.0)	632.1	(19.8)	10,667.8	(23.4)
18:3n-6	-		509.5	(1.4)	104.4	(0.8)	43.9	(1.4)	403.6	(0.9)
18:3n-3	250.9	(0.8)	3,201.5	(9.1)	877.3	(7.1)	329.0	(10.3)	2,881.0	(6.3)
20:2n-6	65.9	(0.2)	-		144.1	(1.2)	25.0	(0.8)	1,622.1	(3.6)
20:5n-3	104.5	(0.3)	42.9	(0.1)	41.4	(0.3)	6.6	(0.2)	trace	
22:6n-3	95.3	(0.3)	37.8	(0.1)	44.4	(0.4)	6.5	(0.2)	50.1	(0.1)
Polyenes	2,435.4	(7.8)	10,240.6	(29.0)	3,180.2	(25.8)	1,043.1	(32.7)	15,624.6	(34.3)
n-6	1,984.7	(6.4)	6,958.4	(19.7)	2,217.1	(18.0)	701	(22.0)	12,693.5	(27.9)
n-3	450.7	(1.4)	3,282.2	(9.3)	963.1	(7.8)	342.1	(10.7)	2,931.1	(6.4)
총지방산	31,089.7	(100.0)	35,294.4	(100.0)	12,321.7	(100.0)	3,192.7	(100.0)	45,516.8	(100.0)
총지질(%)	33.0		50.3		13.6		3.9		48.7	

¹⁾ CB-00: 시판 명란 올리브유 병조림, C-T0: 시제 명란 향미 트러플유 담금 통조림, CB-SB: 시판 명란 간장버터 병조림, C-S0: 시제 명란 향미 간장 담금 통조림, CB-GL: 시판 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림, C-GL: 시제 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림.
²⁾ -: 불검출, ³⁾ trace: 0.7 mg 이하로 검출.

[00338] ㄱ. 명란 향미 트러플유 담금 통조림

[00339] 명란 향미 트러플유 담금 통조림과 대조구(명란 올리브유 병조림)의 지방산은 포화지방산(saturated fatty

acid) 의 경우 모두 5종이, 일가불포화지방산(monounsaturated fatty acid) 의 경우 모두 3종이, 다가불포화지방산(polyunsaturated fatty acid) 의 경우 모두 5종이 동정되어 총 13종이 동정되어, 명란 향미 트러플유 담금 통조림과 대조구가 동정된 지방산의 수의 경우 동일하였으나, 이들의 종류의 경우 차이가 있었다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림 100 g 당의 총지방산 함량은 35.3 g으로, 대조구의 31.1 g에 비하여 많았다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 지방산 조성은 일가불포화지방산이 64.0%로 가장 높았고, 다음으로 다가불포화지방산 29.0% 및 포화지방산 7.0%의 순으로 구성되어 있어, 대조구의 지방산 조성(포화지방산이 11.1%, 일가불포화지방산이 81.1% 및 다가불포화지방산이 7.8%) 과는 차이가 있었다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 주요 지방산은 일가불포화지방산인 18:1n-9(62.1%) 와 다가불포화지방산인 18:2n-6(18.3%) 으로 분류되어, 대조구의 주요 지방산인 18:1n-9(80.0%) 와 포화지방산인 16:0(9.7%) 과는 차이가 있었다. 이와 같이 명란 향미 트러플유 담금 통조림과 대조구 간에 동정된 지방산의 종류, 지방산 함량 및 조성이 차이가 있는 것은 원료 명란의 생산지, 등급 등에 의한 차이 이외에도 주입액으로 사용한 기름의 종류(트러플유와 올리브유) 의 차이 때문일 것으로 추정되었다. 한편, 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 오메가-3 지방산 함량은 3.3 g/100 g이었다.

[0341] ㄴ. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림

[0342] 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림과 대조구(카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림) 의 지방산은 포화지방산이 각각 6종 및 4종이, 일가불포화지방산이 모두 3종이, 다가불포화지방산이 모두 6종이 동정되어 모두 각각 15종 및 13종이 동정되었다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림과 대조구 100 g의 총지방산 함량은 각각 35.7 g으로, 대조구의 45.5 g에 비하여 적었다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 지방산 조성은 다가불포화지방산이 53.3%로 가장 높았고, 다음으로 일가불포화지방산(32.7%), 포화지방산(14.0%) 의 순으로 구성되어 있어, 대조구의 지방산 조성(포화지방산 7.9%, 일가불포화지방산 57.8%, 다가불포화지방산 34.3%) 과는 차이가 있었다. 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 주요 지방산은 18:1n-9(31.3%), 18:2n-6(44.5%) 으로 대조구의 18:1n-9(56.2%), 18:2n-6(23.4%) 와는 종류는 같으나, 함량은 물론이고, 조성에 있어서도 확연히 차이가 있었다. 이와 같이 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림과 대조구간에 동정된 지방산의 종류, 지방산 함량 및 조성이 차이가 있는 것은 원료 명란의 생산지, 등급 등에 의한 차이 이외에도 사용한 기름의 종류와 부원료의 차이 때문일 것으로 추정되었다. 한편, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 섭취에 의하여 건강 기능이 기대되는 오메가-3 지방산 함량은 2.6 g/100 g으로 크게 기대하기 어려우나, 무시할 정도도 아니었다.

[0344] ㄷ. 명란 향미 간장 담금 통조림

[0345] 명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구(명란 간장버터 병조림) 의 지방산은 포화지방산이 각각 5종 및 7종이, 일가불포화지방산이 각각 3종 및 4종이, 다가불포화지방산이 모두 6종이 동정되어 각각 총 14종 및 총 17종이 동정되었고, 이 중 흔적량은 없었다. 명란 향미 간장 담금 통조림 100 g 당의 총지방산 함량은 3.2 g으로, 대조구의 12.3 g에 비하여 훨씬 적었다. 명란 향미 간장 담금 통조림의 지방산 조성은 일가불포화지방산이 61.8%로 가장 높았고, 다음으로 다가불포화지방산 32.7% 및 포화지방산 5.5%의 순으로 구성되어 있어, 대조구의 지방산 조성(포화지방산 16.5%, 일가불포화지방산 57.7%, 다가불포화지방산 25.8%) 과는 차이가 있었다. 명란 향미 간장 담금 통조림의 주요 지방산은 18:1n-9(59.7%), 18:2n-6(19.8%), 18:3n-3(10.3%) 으로, 대조구의 16:0(11.7%), 18:1n-9(53.3%), 18:2n-6(16.0%) 와는 확연히 차이가 있었다. 이와 같이 명란 향미 간장 담금 통조림과 대조구간에 동정된 지방산의 종류, 지방산 함량 및 조성이 차이가 있는 것은 원료 명란의 생산지, 등급 등에 의한 차이 이외에도 사용한 기름의 종류와 부원료의 차이 때문일 것으로 추정되었다. 한편, 명란 향미 간장 담금 통조림의 섭취에 의하여 건강 기능이 기대되는 오메가-3 지방산 함량은 0.3 g/100 g으로 크게 의미가 없었다.

[0347] 4-3-4. 소화특성

[0348] 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 3종(명란 향미 트러플유 담금 통조림, 명란 향미 간장 담금 통조림 및 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림) 의 소화율을 측정하여, 이들의 대조구인 시판 명란 병조림(명란 올리브유 병조림, 명란 간장버터 병조림, 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림) 의 소화율과 비교하여 나타낸 결과는 도 8과 같다. 명란 향미 트러플유 담금 통조림의 소화율은 77.5%으로 대조구인 명란 올리브유 병조림의 75.4%에 비하여, 명란 향미 간장 담금 통조림의 소화율은 86.0%로, 대조구인 명란 간장버터 병조림의 82.4%에, 명란 향미 갈릭라유 담금 통조림의 소화율은 81.6%로, 대조구인 카네후쿠 밥반찬 라유 명란 병조림의 79.5%에 비하여

모두 유의적으로 높았다($P<0.05$).

[0349]

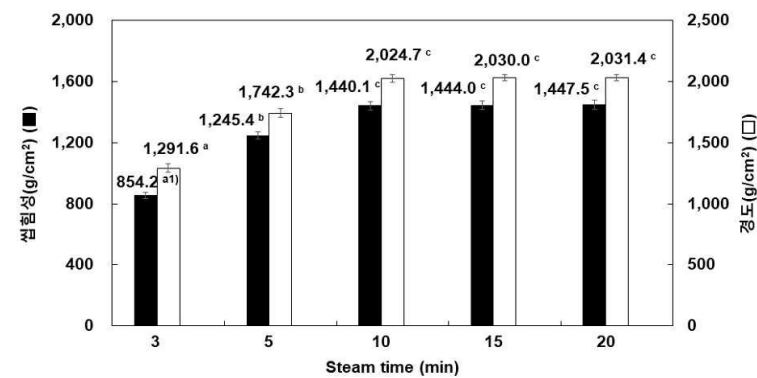
이상의 결과로 미루어 보아 명란 향미유 또는 향미 소스 담금 통조림 3종은 이들의 대응 대조구 3종에 비하여 소화율이 높았고, 이는 응집성 개선을 위하여 체치기 등의 공정에 의하여 표면적을 넓게 하여 소화효소가 작용하기 용이하게 제조하였기 때문이라 판단되었다. 따라서, 명란 향미유 담금 통조림 3종은 소화율이 높아 소화가 어려운 영유아, 산모 및 고령인들이 즐겨 먹을 수 있는 특수목적형 식품으로도 적절하리라 판단되었다.

도면

도면1

저상품성 조미 명란(분란)	
-	증자기에 명란(분란)에 대하여 5배량의 물 투입
-	증자를 위한 삼베 찹시트를 증자기 위에 설치
-	두께가 0.5 cm가 되도록 명란(분란) 투입 및 조정
-	증자(증심온도가 65°C에 도달하는 시점부터 3~20분)
-	분란의 균질화를 위하여 12 mesh 체로 체치기
증자 명란	

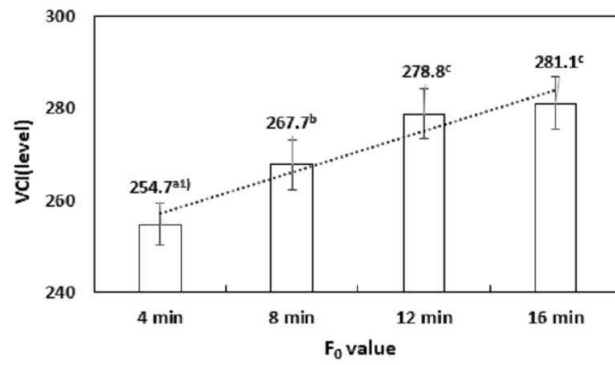
도면2



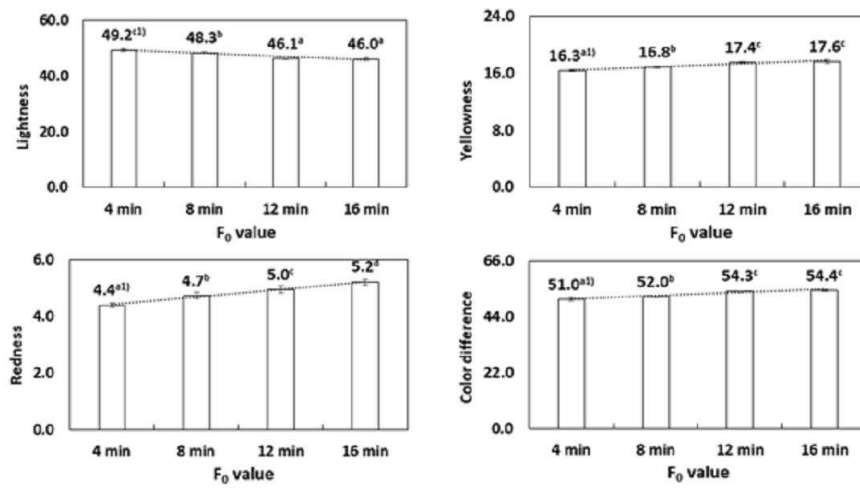
도면3



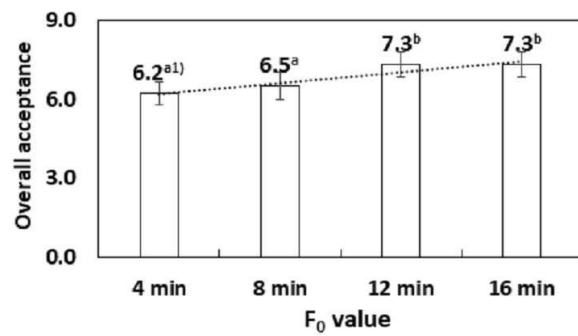
도면4



도면5



도면6



도면7

냉동 명란		
- 해동(15°C이하, 10~13시간) - 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척(1회, 60초) - 저장용성 명란 선별 - 6% 소금물(w/v, 30±1°C)이 주입된 텀블러에서 4~5바퀴 회전시켜 1차 조미 - 냉장조건(0~10°C)에서 24시간 동안 숙성 - 차아염소산나트륨 200 mg/kg이 포함된 3% 염수(w/v)로 세척(3회, 10초/회) - 탈수하여 선별 및 분리		
명란 난막 제거		
- 증자기에 명란 분란에 대하여 5배량의 물 투입 - 증자를 위한 삼베 찢시트를 증자기 위에 설치 - 두께가 0.5 cm가 되도록 명란 분란 투입 - 중심온도가 65°C에 도달하는 시점부터 10분간 증자 - 12 mesh 체로 체치기		
증자 명란		
- 통조림에 증자 명란 살생임 및 향미유 또는 향미 소스 주입		
① 향미 트러플유	② 향미 간장	③ 향미 갈릭라유
증자 명란(49.49%, w/w) 카놀라유(45.47%, w/w), 트러플유(5.04%, w/w)	증자 명란(50.50%, w/w) 물(20.39%, w/w), 맛간장(11.27%, w/w), D-소비톨액(12.11%, w/w), 카놀라유(3.82%, w/w), 고소미 향료(1.91%, w/w)	증자 명란(50.50%, w/w) 고추맛기름(25.30%, w/w), 가쓰오부시 농축액(10.00%, w/w), 카놀라유(7.41%, w/w), 마늘 후레이크(3.09%, w/w), 양파 후레이크(3.09%, w/w), 구운 마늘 향료(0.49%, w/w), 액상흑후추(0.12%, w/w)
- 탈기 - 밀봉 - 살균(118°C, 50분) - 냉각(10분)		
① 명란 향미 트러플유 담금 동조림(C-TO)	② 명란 향미 간장 담금 동조림(C-SO)	③ 명란 향미 갈릭라유 담금 동조림(C-GL)

도면8

