(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0060081
(43) 공개일자 2023년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 17/50 (2016.01) *A23C 13/00* (2022.01)
A23C 19/00 (2022.01) *A23C 9/00* (2022.01)
A23L 23/00 (2022.01) *A23L 27/10* (2016.01)
A23L 3/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23L 17/50 (2016.08)
A23C 13/00 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2021-0144343
(22) 출원일자 2021년10월27일
심사청구일자 2021년10월27일
기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인
삼삼물산주식회사
경상남도 통영시 용남면 밤개길 51
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(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

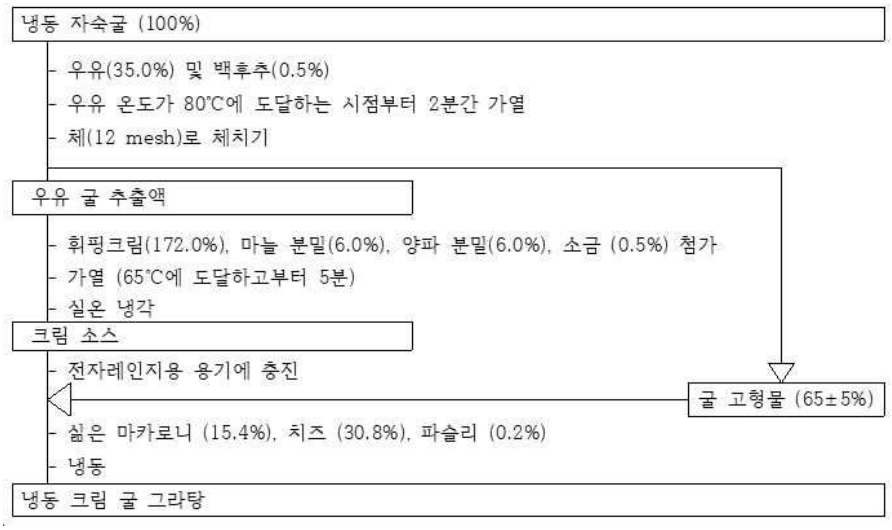
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **크림 굴 그라탕 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 크림 굴 그라탕 및 그 제조방법을 제공하는 것으로, 굴 특유 강한 향, 맛 및 색 개선 및 우유 이용 굴 추출액 제조공정 최적에 대한 것으로 구체적으로 1) 굴의 강한 향, 맛 및 색 개선을 위하여 우유와 향신료를 활용한 가열 공정 확립, 2) 소비자 기호도를 고려한 크림 굴 그라탕 제조용 크림소스 배합비율 최적화, 3) 그리고, 크림소스를 활용한 크림 굴 그라탕의 가공공정 최적화를 통해 관능, 영양 및 소화 특성에 향상된 효과가 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
A23C 19/00 (2022.01)
A23C 9/00 (2022.01)
A23L 23/00 (2022.01)
A23L 27/10 (2016.08)
A23L 3/36 (2013.01)
A23V 2002/00 (2013.01)
A23V 2300/20 (2013.01)
A23V 2300/24 (2013.01)

(72) 발명자
이정석
경상남도 통영시 광도면 죽림3로 13, 107동 1002호(주영더팰리스)
이창영
경상북도 경산시 성암로 8, 106동 1406호(옥산동, 옥산협화타운)
김예율
경상남도 통영시 국치2길 54, 202호(인평동)
강상인
부산광역시 남구 못골로12번길 53, 대동레미안 센트럴시티 1005호(대연동)
박선영
경상남도 통영시 한실1길 5, 301호(인평동)
윤인성
경상남도 진주시 진양호로626번길 4(옥봉동)
최유리
경상남도 통영시 해평5길 43, 202호(봉평동)
이지운
경상남도 통영시 한실5길 42-4, 가동 103호(인평동)
손숙경
경상남도 통영시 한실1길 5, 203호(인평동)
김예진
경상남도 통영시 한실6길 7, 604호(인평동, 신우한솔아파트)
권인상
경상남도 진주시 가좌길74번길 13, 204호(가좌동)
유탁관
서울특별시 강남구 남부순환로363길 30, 104동 303호(도곡동, 도곡쌍용예가아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525010468
과제번호	202004982
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	수산식품산업기술개발사업
연구과제명	대일 검사강화조치 대응 수출시장 다변화 수산식품 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상대학교 산학협력단
연구기간	2020.04.20 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

우유 굴 추출액을 제조하는 1단계;

크림소스를 주입하는 2단계;

굴 고형물, 마카로니 및 치즈를 첨가하는 3단계; 및

냉동하는 4단계를 포함하는 크림 굴 그라탕 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 우유굴 추출액은 냉동 자숙굴에 우유를 첨가하는 단계; 백후추를 첨가하는 단계; 가열하는 단계 및 체로 고형물을 거르는 단계로 제조되는 것을 특징으로 하는, 크림 굴 그라탕 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 우유를 첨가하는 단계는, 냉동 자숙굴 100% 대비 우유 첨가 비율이 30 내지 40%인 것을 특징으로 하는, 크림 굴 그라탕 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 가열하는 단계는 중심온도 70 내지 90℃ 도달 후 1 내지 3분간 가열하는 것을 특징으로 하는, 크림 굴 그라탕 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 2단계의 크림소스는 휘핑크림 70 내지 80%, 우유 굴 추출액 15 내지 25% 및 혼합분말 3 내지 7%로 이루어진 것을 특징으로 하는, 크림 굴 그라탕 제조방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 제조방법으로 제조되는 크림 굴 그라탕.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 크림 굴 그라탕 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 굴은 단백질, 아미노산, 타우린과, 베테인, 글리코겐, 칼슘, 아연 등 다양한 종류의 영양성분과 생리활성 성분을 풍부하게 함유하고 있을 뿐만 아니라 풍미 기호특성이 우수하여 국제적으로도 오래전부터 "바다의 우유"라는 별칭으로 불릴 만큼 기호성이 높은 영양식품이다.

[0003] 굴은 5~8월 까지의 포란 및 산란 전후 기간을 제외하고는 주년 생산되나 육성분이 충실해지는 11~3월 까지의 생산굴이 영양 및 식미특성이 우수하여 주로 생굴 등의 용도로 소비되며 통조림 등의 원료로는 포란 및 산란 직

전의 식용품질이 다소 저하하여 값이 싼 4~5월산 굴이 원료로 이용되는 특성이 있다.

[0004] 이와 같은 특성을 갖는 굴은 국내 소비의 경우 대부분 생굴로 소비되고 있고, 수출용 제품의 경우 훈제기름담금 통조림, 굴 보일드 통조림, 냉동굴, 반각 생굴(Half shell oyster), 건조굴 등의 형태로 가공되어 거의 전량이 수출용으로 소비되어 왔으나 제품의 식미특성이 단순하여 다양한 편의기호식품 용도의 제품개발은 거의 이루어지지 못하였으며 특히 본 발명 내용과 같이 영양보존, 기호성 유지, 외관 및 식용편의성 부여, 장기 저장성 등 가공식품으로서의 기능특성을 고루 갖춘 가공식품은 국내외에서 찾아볼 수 없다.

[0005] 우리나라를 비롯한 일본의 경우 굴은 주로 생식용 형태로 소비되며 서구유럽에서는 통조림, 스튜, 피자, 소스, 생식용 등 다양한 형태로 소비되고 있다. 이처럼 굴이 다양한 형태로 소비 및 이용되는 것은 풍미가 좋을 뿐 아니라 전통적으로 "하니문 식품" 또는 젊어지는 "회춘식품" 이라는 별칭을 가질 만큼 우수한 영양성분을 함유하고 있다는 일반적 인식에 크게 기인한다.

[0006] 이에 본 발명은 굴의 고부가가치화 및 소비자 니즈에 맞는 제품의 개발 등을 목적으로 저부가 굴을 활용하여 1) 굴의 강한 향, 맛 및 색 개선을 위하여 우유와 향신료를 활용한 가열 공정 확립, 2) 소비자 기호도를 고려한 크림 굴 그라탕 제조용 크림소스 배합비율 최적화, 3) 크림소스를 활용한 크림 굴 그라탕의 가공공정 최적화를 시도하였고, 아울러 소비자 편의성을 고려한 전자레인지 가열조건을 확립하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-2016-0109853

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 크림 굴 그라탕 및 그 제조방법을 제공하는 것으로, 구체적으로 굴의 강한 향, 맛 및 색 개선을 위하여 우유와 향신료를 활용한 가열 공정을 확립하고, 소비자 기호도를 고려한 크림 굴 그라탕 제조용 크림소스 배합비율을 설정하였으며 크림소스를 활용한 크림 굴 그라탕의 가공공정 최적화 및 소비자 편의성을 고려한 전자레인지 가열조건 확립을 통해 크림 굴 그라탕 및 그 제조방법으로 사용될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 우유 굴 추출액을 제조하는 1단계; 크림소스를 주입하는 2단계; 굴 고형물, 마카로니 및 치즈를 첨가하는 3단계; 및 냉동하는 4단계를 포함하는 크림 굴 그라탕 제조방법을 제공한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “우유 굴 추출액” 은 냉동 자숙굴에 우유를 첨가하는 단계; 백후추를 첨가하는 단계; 가열하는 단계; 체로 고형물을 거르는 단계로 제조되는 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “우유를 첨가하는 단계” 는 냉동 자숙굴 100% 대비 우유 첨가 비율이 30 내지 40%인 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “가열하는 단계” 는 중심온도 70 내지 90℃ 도달 후 1 내지 3분간 가열하는 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “크림소스” 는 휘핑크림 70 내지 80%, 우유 굴 추출액 15 내지 25%, 혼합분말 3 내지 7%로 이루어진 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, “3단계” 는 냉동 자숙굴 100% 대비 마카로니 10 내지 20%, 치즈 25 내지 35%를 첨가하는 것을 특징으로 하나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0015] 본 발명은 상기 제조방법으로 제조되는 크림 굴 그라탕을 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 크림 굴 그라탕 및 그 제조방법을 제공하는 것으로, 구체적으로 저부가 굴을 활용한 굴의 강한 향, 맛 및 색 개선을 위하여 우유와 향신료를 활용한 가열 공정을 확립하여 기존 제품에 비해 관능, 영양 및 소화 특성에 향상된 효과를 나타내므로, 크림 굴 그라탕 및 그 제조방법으로 우수한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 우유 굴 추출액의 제조공정을 나타낸 도이다.

도 2는 우유 첨가 비율에 따른 우유굴 추출액의 색, 아미노산질소 및 냄새강도의 변화를 나타낸 도이다.

도 3은 크림 굴 그라탕의 제조공정을 나타낸 도이다.

도 4는 가정용(700W) 및 상업용(1,000W) 전자레인지 가열시간에 따른 크림 굴 그라탕의 종합적 기호도 결과를 나타낸 도이다.

도 5는 크림 굴 그라탕(시제품)과 시판 치즈 해물 그라탕(시판제품)의 맛 강도 비교 결과를 나타낸 도이다.

도 6은 크림 굴 그라탕(시제품)과 시판 치즈 해물 그라탕(시판제품)의 휘발성염기질소(VBN) 함량과 냄새강도(VCI) 비교 결과를 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 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.

[0020] 일 측면에서 본 발명은 우유 굴 추출액을 제조하는 1단계; 크림소스를 주입하는 2단계; 굴 고형물, 마카로니 및 치즈를 첨가하는 3단계; 및 냉동하는 4단계를 포함하는 크림 굴 그라탕 제조방법에 관한 것이다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에서, “우유 굴 추출액”은 냉동 자숙굴에 우유를 첨가하는 단계; 백후추를 첨가하는 단계; 가열하는 단계 및 체로 고형물을 거르는 단계로 제조되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에서, “우유를 첨가하는 단계”는 냉동 자숙굴 100% 대비 우유 첨가 비율이 30 내지 40%, 바람직하게 35%인 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에서, “가열하는 단계”는 중심온도 70 내지 90℃, 바람직하게 80℃ 도달 후 1 내지 3분, 바람직하게 2분간 가열하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에서, “크림소스”는 휘핑크림 70 내지 80% 바람직하게 74.55%, 우유 굴 추출액 15 내지 25%, 바람직하게 20.25% 및 혼합분말 3 내지 7%, 바람직하게 5.20%로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에서, “3단계”는 냉동 자숙굴 100% 대비 마카로니 10 내지 20%, 바람직하게 15.4% 및 치즈 25 내지 35%, 바람직하게 30.8%를 첨가하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 이하, 본 발명의 실시예를 통하여 더욱 상세히 설명하기로 한다. 이들 실시 예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0028] **<실시예1> 재료 준비**

[0029] **1-1. 냉동 자숙굴 준비**

[0030] 크림 굴 그라탕용 원료 굴(Pacific oyster, *Crassostrea gigas*)은 경상남도 통영시 소재 S사에서 제조한 냉동

자숙굴을 사용하였다. 즉, 굴 그라탕용 원료 굴인 냉동 자숙굴은 자숙하지 않은 탈각 굴(알굴)을 세척 및 선별, 스팀자숙(99~100±1℃, 5분), 팬닝(panning), 급속동결(-35℃ 이하), 탈팬(depanning), 얼음막 처리(glazing)하여 제조하였다. 이때 굴의 무게는 6.6~21.2 g 범위/개체 (평균 12.4±3.1 g/개체)이었으나, 굴 그라탕 제조에는 중굴[9.8~13.0 g 범위/개 (평균 11.2±1.0 g/개)]을 선별하여 사용하였다.

[0032] **1-2. 기타 부원료 준비**

[0033] 크림 굴 그라탕 제조용 부원료는 매일우유, 본소금, 파슬리는 2020년 6월~10월에 경상남도 통영시 소재 대형소비마트로부터, DB휘핑크림, 마카로니, 양파 분말, 마늘 분말, 백후추, 코다노 엔젤헤어MC64(모짜6/체다4)는 2020년 6~10월에 온라인으로 구입하였다.

[0035] **1-3. 대조구 준비**

[0036] 대조구는 2020년 6~10월에 온라인 쇼핑몰로 구입한 치즈 해물 그라탕을 사용하였다.

[0038] **<실시예2> 실험방법**

[0039] **<2-1> 공정 최적화 설계**

[0040] **2-1-1. 우유 굴 추출액의 제조**

[0041] 냉동 자숙굴을 아무런 전처리없이 그대로 굴 그라탕으로 가공하는 경우 굴 고유의 향이 강할 뿐만이 아니라 맛이 연하고, 색이 어두우며, 전자레인지 가열시 굴의 수분 용출로 물성이 결여되어 최종제품의 고품질화, 고부가가치화에 걸림돌이 될 수 있다. 이러한 일면에서 굴의 강한 향과 색을 개선하면서 굴 고유의 맛과 우유의 맛이 어우러진 우유 굴 추출액 제조를 시도하였다.

[0042] 우유 굴 추출액은 냉동 자숙굴 100%에 냉동 자숙굴 대비 우유(20.0~80.0%)와 백후추(0.5%)를 넣은 후 우유 온도가 80℃가 되는 시점부터 2분 동안 가열한 다음 체(지름 28.5 cm×높이 10.5 cm, 12 mesh)를 사용하여 고형물을 걸러 우유 굴 추출액을 제조하였다. 이상에서 언급한 우유 굴 추출액의 제조공정은 도 1과 같다.

[0044] **2-1-2. 반응표면분석법을 활용한 크림 굴 그라탕용 크림소스의 배합비율 최적화**

[0045] 크림 굴 그라탕용 크림소스 배합비율 조건 최적화는 휘핑크림(A), 우유 굴 추출액(B) 및 혼합분말(마늘분말:양파분말=1:1) (C)을 독립변수로 하고, 굴의 가공에 관한 여러 가지 문헌(Kang et al, 2007; Kim, 2000; Ryu et al, 2015) 및 자체 관능평가 결과를 참고하여 배합비율의 중심값(Central point)(표 1)을 변환식[X_1: A/(B+C), X_2: B/C]으로 부호화하여 실시하였다(표 2).

표 1

[0047]

기호[1)]	배합비율 (%, w/v)	기호	배합비율 (%, w/v)
A	75.0	C	5.0
B	20.0	합계	100.0
1)A: 휘핑크림, B: 우유 굴 추출액, C: 혼합분말(마늘가루:양파가루=1:1).			

표 2

[0049]

독립변수	범위				
	-1.414	-1	0	+1	+1.414

X_1[1)]	1.59	2.00	3.00	4.00	4.41
X_2[2)]	2.59	3.00	4.00	5.00	5.41

[1)] X_1: A/(B+C), [2)] X_2: B/C, A: 휘핑크림, B: 우유 굴 추출액, C: 혼합분말(마늘분말:양파분말=1:1).

[0051] 이어서 이를 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD) (Cho et al., 2015)에 따라 X_1 및 X_2를 예비실험 결과의 최소값 및 최대값을 참고하여 5단계로 부호화하여 표 3에서 언급한 크림소스 시료 11구를 무작위적으로 제조한 다음 실험을 진행하였다. 이때 크림소스의 배합비율 조건의 종속변수는 점도(Y_1), 아미노산 질소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)로 하였으며, 이들의 데이터는 회귀분석을 위한 자료로 활용하였다.

[0052] 한편, 크림 굴 그라탕 제조용 크림소스 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.

표 3

[0054]

번호	배합 비율[1)] (%, v/v)			독립변수[2)]			
				코드값		실제값	
	A	B	C	X_1	X_2	X_1	X_2
1	66.67	25.00	8.33	-1	-1	2.00	3.00
2	80.00	15.00	5.00	+1	-1	4.00	3.00
3	66.67	27.78	5.56	-1	+1	2.00	5.00
4	80.00	16.67	3.33	+1	+1	4.00	5.00
5	61.33	30.94	7.73	-1.414	0	1.59	4.00
6	81.53	14.78	3.69	+1.414	0	4.41	4.00
7	75.00	18.03	6.97	0	-1.414	3.00	2.59
8	75.00	21.10	3.90	0	+1.414	3.00	5.41
9	75.00	20.00	5.00	0	0	3.00	4.00
10	75.00	20.00	5.00	0	0	3.00	4.00
11	75.00	20.00	5.00	0	0	3.00	4.00

[1)] A: 휘핑크림, B: 우유 굴 추출액, C: 혼합분말(마늘분말:양파분말=1:1). [2)] X_1: A/(B+C), X_2: B/C.

[0056] **2-1-3. 회귀분석**

[0057] 크림 굴 그라탕 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 결과로부터 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.

[0058] 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.

[0060] **2-1-4. 그래프 도식화**

[0061] 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.

[0063] [산출식]

[0064] $$Y = \beta_0 \sum_{i=1}^{3} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{3} \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^{2} \sum_{j=i+1}^{3} \beta_{ij} X_i X_j$$

[0065] 여기서 Y는 종속변수, β_0는 상수, β_i, β_{ii}, β_{ij}는 회귀계수, X_i, X_j는 독립변수이다. 크림 굴 그탕 제조용 크림소스의 제조조건 최적화는 MINTAB 통계프로그램의 response optimizer를 통해 이루어졌으며, 통계적으로 추정된 최적 조건에 따라 실제 실험을 통해 측정한 종속변수와의 비교를 통해 추정된 종속변수의 값을 검증하였다 (Bezerra et al., 2008).

[0067] **2-1-5. 크림 굴 그라탕(냉동제품)의 관능 특성을 고려한 전자레인지 가열조건 최적화**

[0068] 크림 굴 그라탕(냉동제품)의 기호성 향상을 위하여 전자레인지 가열조건 최적화를 시도하였고, 이때 전자레인지의 마이크로파는 가정용(700W) 및 상업용(1,000W)으로 실시하였다. 크림 굴 그라탕의 기호성 향상을 위한 가열조건은 예비실험을 통해 가정용(700W)의 경우 가열시간을 2-3분(30초 간격)으로, 상업용(1,000W)의 경우 1분 30-2분 30초(30초 간격)로 실시하였다. 이때 굴 그라탕 제품의 기호성 향상을 위한 종속변수는 패널에 의한 관능검사로 하였다.

[0070] **<2-2> 일반 특성**

[0071] 일반 특성을 검토하기 위한 검체는 특별한 언급이 없는 경우 내용물로 하였고, 이를 마쇄하여 분석 전처리용 시료로 사용하였다.

[0073] **2-2-1. 일반 성분**

[0074] 일반성분은 마쇄한 시료를 검체로 하여 식품공전(MFDS, 2020, 제8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.1 일반성분시험법)에서 언급한 방법에 따라 실시하였다. 즉, 일반성분은 수분의 경우 상압가열건조법, 조단백질의 경우 semimicro Kjeldahl법, 조지방의 경우 Soxhlet법 및 회분의 경우 건식회화법으로 측정하였다.

[0076] **2-2-2. 에너지**

[0077] 에너지 환산은 일반성분의 분석 자료를 토대로 이들의 일본 식품성분표의 에너지 환산계수(2016 제 9개정판 식품성분표)를 적용하여 [(조단백질×4.27)+(조지방×9.02)+(탄수화물×3.87)]로 계산하였다. 이때 탄수화물 함량은 100-(수분+조단백질+조지방+조회분)으로 하였다.

[0079] **2-2-3. pH**

[0080] pH는 마쇄한 시료를 검체로 하여 식품공전(MFDS, 2020, 제8. 일반시험법 6. 식품별 규격 확인 시험법)에서 언급한 방법에 따라 처리한 후 pH meter (Orion 3-star, Thermo Fisher Scientific, Massachusettes, USA)로 측정하였다.

[0082] **<2-3> 관능 특성**

[0083] **2-3-1. 맛**

[0084] 크림 굴 그라탕 제품의 맛 특성은 아미노산질소 함량, 전자혀 분석 및 염도로 측정하여 나타내었다.

[0086] **ㄱ. 아미노산질소**

[0087] 아미노산질소는 마쇄한 시료를 검체로 하여 식품공전(MFDS, 2020, 제8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.1 일반성분시험법)에서 언급한 홀몰적정법(SÖrensen법)으로 실시하였다.

[0089] **ㄴ. 전자혀에 의한 맛분석**

[0090] 전자혀에 의한 맛분석은 Jo et al. (2013)이 언급한 방법에 따라 크림 굴 그라탕 마쇄물로 하였고, 맛분석은 John et al. (2001)이 언급한 방법에 따라 *?*-AstreeⅡ electronic tongue unit (α-Astree Ⅱ, Alpha M.O.S Inc., Toulouse, France)로 측정하였다.

[0092] **ㄷ. 염도**

[0093] 염도는 마쇄한 시료를 검체로 하여 식품공전(MFDS, 2020, 제8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.2 미네랄영양성분시험법 2.2.1 무기질 2.2.1.5 식염)에서 언급한 회화법으로 실시하였다.

[0095] **2-3-2. 냄새 특성**

[0096] 크림 굴 그라탕 제품의 냄새 특성은 휘발성염기질소 함량과 냄새강도로 나타내었다.

[0098] **ㄱ. 휘발성염기질소**

[0099] 휘발성염기질소 함량은 마쇄한 시료를 검체로 하였고, Conway unit을 사용하여 식품공전(MFDS, 2020)에서 언급한 미량확산법(제8. 일반시험법 6. 식품별 규격 확인 시험법)으로 측정하였다.

[0101] **ㄴ. 냄새 강도**

[0102] 냄새강도는 Kang et al. (2014)이 언급한 방법에 따라 마쇄한 시료를 검체로 하여 실시하였으며, 이때, mode는 batch로 설정하였고, 단위는 냄새 강도(level)로 나타내었다.

[0104] **2-3-3. 점도(조직감)**

[0105] 점도는 Kim et al. (1995)의 방법을 약간 변형한 방법으로 측정하였다. 즉. 크림소스를 40℃로 유지하여 Brookfield 점도계(DV-Ⅲ, Brookfiled, USA)로 spindle number 4, 속도 100 rpm으로 3분 동안 측정하여 평균값으로 나타내었다.

[0107] **2-3-4. 헌터 색조**

[0108] 색은 마쇄한 시료를 검체로 하여 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Tokyo, Japan)로 측정한 다음, 이의 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)로 나타내었다. 이때 헌터 색차계의 표준백판은 L값이 97.36±0.02, a값이-0.37±0.03, b값이 0.31±0.02 및 △E값이 0.02±0.01이었다.

[0110] **2-3-5. 패널에 의한 종합적기호도**

[0111] 크림 굴 그라탕 관련 연구에 대한 관능평가는 굴 그라탕의 특성에 잘 훈련된 잘 훈련된 panel member 10인(20-30대, 남자 5인, 여자 5인)으로 구성하여 실시하였다. ① 우유 굴 추출액 제조 공정 최적화에 관한 패널의 관능 특성은 시판 우유의 색, 맛, 냄새 및 종합적기호도를 기준점인 5점으로 하고, 이보다 우수한 것을 6~9점으로, 이보다 못한 것을 1~4점으로 하는 9단계 평점법으로 평가하여, ② 크림 굴 그라탕의 제조를 위한 크림소스 배합공정 최적화에 관한 패널의 관능 특성은 외관, 색, 맛, 냄새 등을 고려한 종합적 기호도가 아주 우수한 것을 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 것을 1점으로, ③ 크림 굴 그라탕의 제조를 위한 마카로니 및 치즈 첨가비율 최적화에 관한 패널의 관능 특성은 조직감, 고형물 만족도 및 종합적 기호도를 고려하여 기호도가 아주 우수한 것을 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 것을 1점으로, ④ 전자레인지 가열조건 최적화에 관한 패널의 관능 특성은 외관, 색, 맛, 냄새, 조직감, 해동정도 등을 고려한 종합적 기호도가 아주 좋은 것을 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 것을 1점으로, ④ 최종 제품에 관한 패널의 관능 특성은 시판 치즈 해물 그라탕의 색, 맛, 냄새, 조직감 및 종합기호도를 기준점인 5점으로 하고, 크림 굴 그라탕이 이보다 우수한 것을 6~9점으로, 이보다 못한 것을 1~4점으로 하는 9단계 평점법으로 평가하였다.

[0113] **<2-4> 영양 특성**

[0114] **2-4-1. 총아미노산**

[0115] 총아미노산 분석을 위한 검체는 크림 굴 그라탕의 내용물로 하였고, 측정을 위한 전처리는 식품공전(MFDS, 2020)에서 언급한 방법을 약간 변형하여 다음과 같은 방법으로 실시하였다. 마쇄 검체의 가수분해물은 단백질로서 약 10 mg을 함유하는 마쇄물을 가수분해 시험관에 정밀히 채취하여 넣고, 여기에 0.05% (w/v) 2-메르캅토에탄올(2-mercaptoethanol) (C_2H_6SO)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 Scienific Co., Japan)에서 24시간 가수분해시켜 제조하였다. 아미노산 분석용 시료는 가수분해물이 담긴 봉관을 절단하고, 즉시 40℃에서 감압농축건조하여 염산을 제거하였으며, 최종적으로 시험용액은 0.2 N 구연산나트륨 완충액(pH 2.2)으로 정용(50 mL)하여 제조하였다.

[0116] 총아미노산의 분석 및 정량은 분석용 전처리 시료를 아미노산자동분석기(Pharmacia Biotech Biochrom 30, Biochrom Ltd., England)로 분석 후 동정 및 계산하였다.

[0118] **2-4-2. 무기질**

[0119] 무기질 분석을 위한 검체는 마쇄한 크림 굴 그라탕을 검체로 하여 식품공전(MFDS, 2020)에서 언급한 방법(제7. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.2 미량영양성분시험법 2.2.1 무기질)에 따라 실시하였다.

[0121] **2-4-3. 지방산**

[0122] 크림 굴 그라탕의 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 ㎛ film thickness, Supelco, Inc. Bellefonte, U.S.A)이 장착된 gas chromatograph (GC-2010 Plus, Shimadzu Seisakusho, Co. Ltd., Kyoto, Japan)로서 분석하였다.

[0124] **<2-5> 통계처리**

[0125] 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.

[0128] **<실시예3> 실험결과 - 공정 최적화 설계**

[0129] **<3-1> 굴의 강한 향, 냄새 및 맛 개선용 우유 굴 추출액의 제조공정 최적화**

[0130] 냉동 자숙굴로 크림 굴 그라탕을 제조할 시 강한 굴 향, 냄새 및 어두운 색 개선과 전자레인지 가열시 굴의 수분이 다소 용출되는 것을 발견하였고, 이는 소비자에게 강한 굴 향과 외관 이 좋지 않으면서 맛이 연하여 부정적인 영향을 미칠 수 있어 이를 개선할 필요가 있다.

[0132] **3-1-1. 우유의 첨가 비율에 따른 우유 굴 추출액의 관능 특성**

[0133] 굴 특유의 강한 향, 색 및 맛을 개선할 목적으로 우유 굴 추출액을 제조하고, 이용하고자 하였다.

[0134] 굴 고형물에 대한 우유의 첨가 비율(20.0-80.0% 범위, 15% 간격)에 따른 우유 굴 추출액의 색, 맛, 냄새 특성을 살펴본 결과는 도 2와 같다. 이때 대조구는 시판 우유로 하였다.

[0135] 우유 굴 추출액의 명도(L값)는 67.4-86.3 범위, 맛 특성(아미노산질소 함량)은 37.8-144.5 mg/100 g 범위, 냄새 특성(냄새 강도)은 71.6-288.6 level 범위이었고, 이는 우유의 첨가 비율이 감소할수록 유의적으로 명도의 경우 감소하는 경향을, 아미노산질소 및 냄새강도의 경우 모두 증가하는 경향을 나타내었다($P<0.05$). 이상의 결과로 보아 우유 굴 추출액의 제조 시 가열온도 및 시간이 동일하였을 때 우유의 비율이 줄어들음에 따라 색은 어두우면서 진하여지고, 맛과 냄새는 강하여지는 것으로 판단되었다.

[0137] **3-1-2. 우유의 첨가 비율에 따른 우유 굴 추출액의 패널에 의한 관능검사**

[0138] 굴 고형물에 대한 우유의 첨가 비율(20.0-80.0% 범위, 15.0% 간격)에 따른 우유 굴 추출액의 관능적 색, 맛, 냄새 특성을 살펴본 결과는 표 4와 같다. 시판 우유의 이들 항목을 기준점을 5점으로 하고, 우유 굴 추출액의 패널에 의한 관능적 특성이 이보다 우수한 경우 6-9점으로, 이보다 열악한 경우 1-4점으로 하여 관능 평가를 실시하였다.

표 4

[0140]

우유 비율 (%)	관능검사(단위: 점)			
	색	맛	냄새	종합적 기호도
시판 우유	$5.0\pm0.0^{c1)}$	5.0 ± 0.0^{a}	5.0 ± 0.0^{a}	5.0 ± 0.0^{a}
20	3.7 ± 0.5^{a}	6.0 ± 0.5^{bc}	6.1 ± 0.3^{c}	5.9 ± 0.3^{bc}
35	4.1 ± 0.3^{abs}	6.5 ± 0.5^{c}	5.8 ± 0.4^{c}	6.4 ± 0.5^{c}
50	4.4 ± 0.5^{abs}	6.1 ± 0.3^{bc}	5.5 ± 0.5^{ab}	5.7 ± 0.5^{abc}
65	4.5 ± 0.5^{abs}	5.8 ± 0.4^{bc}	5.4 ± 0.5^{ab}	5.6 ± 0.5^{abc}
80	4.7 ± 0.5^{bc}	5.4 ± 0.5^{ab}	5.4 ± 0.5^{ab}	5.4 ± 0.5^{ab}

[1)] 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.

[0142] 굴 고형물에 대한 우유의 첨가 비율(20.0-80.0% 범위, 15.0% 간격)에 따른 우유 굴 추출액의 관능적 특성은 색의 경우 3.7-4.7점 범위, 맛의 경우 5.4-6.5점 범위, 냄새의 경우 5.4-6.1점 범위, 종합적 기호도의 경우 5.4-6.4점 범위이었다. 이는 우유의 첨가 비율이 증가할수록 유의적으로 색의 경우 증가하는 경향을, 맛, 냄새 및 종합적 기호도의 경우 감소하는 경향을 나타내었다.

[0143] 이상의 우유 첨가 비율에 따른 우유 굴 추출액의 명도, 아미노산 질소, 냄새 강도 및 관능 특성으로 미루어 보아 굴 고형물에 대한 우유의 첨가 비율은 35%가 최적량이라 판단되었다.

[0145] **<3-2> 크림 굴 그라탕용 크림소스의 배합조건 최적화**

[0146] 크림 굴 그라탕의 제조를 위한 크림소스 배합조건 최적화[휘핑크림(A), 우유 굴 추출액(B) 및 혼합분말(마늘분말:양파분말=1:1) (C)]를 위하여 표 2에서 제시한 중심합성회전계획(Central Composite Rotatable Design, CCRD)에 따라 X_1 및 X_2를 5단계로 부호화하여 무작위로 제조한 11구 시료구의 종속변수[점도(Y_1), 아미노산질소(Y_2) 및 종합적 기호도(Y_3)] 를 측정한 결과는 표 5와 같다.

표 5

[0148]

계수에 의한 평가	번호	독립변수[1]		배합비율[2] (%, v/v)			종속변수[3]		
		X_1	X_2	A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3
분별요인 설계 (4 points)	1	2.00	3.00	66.67	25.00	8.33	8,513.5	223.6	5.3
	2	4.00	3.00	80.00	15.00	5.00	3,938.1	153.8	5.6
	3	2.00	5.00	66.67	27.78	5.56	3,535.3	259.1	5.9
	4	4.00	5.00	80.00	16.67	3.33	1,913.0	159.0	4.1
교차점 (4 points)	5	1.59	4.00	61.33	30.94	7.73	7,266.2	278.9	5.6
	6	4.41	4.00	81.53	14.78	3.69	2,181.6	140.7	4.4
	7	3.00	2.59	75.00	18.03	6.97	7,726.4	172.0	5.1
	8	3.00	5.41	75.00	21.10	3.90	2,469.5	201.7	4.6
중심점 (3 points)	9	3.00	4.00	75.00	20.00	5.00	3,435.3	196.4	6.3
	10	3.00	4.00	75.00	20.00	5.00	3,263.4	195.2	6.1
	11	3.00	4.00	75.00	20.00	5.00	3,562.1	193.0	6.1

[1] X_1: A/(B+C), X_2: B/C.

[2] A: 휘핑크림, B: 우유 굴 추출액, C: 혼합분말(마늘가루:양파가루=1:1).

[3] Y_1 (점도, cP), Y_2 (아미노산질소, mg/100 g), Y_3 (종합적기호도, 점).

[0150] 크림 굴 그라탕 제조용 크림소스의 점도(Y_1), 아미노산질소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)에 대한 결과치(표 5)를 이용하여 MINITAB 통계 프로그램을 구동하였다. MINITAB 통계 프로그램의 RSREG로 분석한 데이터를 활용하여 살펴본 종속변수에 대한 각 항들의 계수와 P-value는 점도(Y_1)와 종합적기호도(Y_3)의 경우 X_1, X_2과 같은 일차항 2종, X_1^2, X_2^2과 같은 이차항 2종, X_1X_2과 같은 교차항 1종으로 모든 항(5종)이, 아미노산질소(Y_2)의 경우 X_1, X_2과 같은 일차항 2종, X_1^2과 같은 이차항 1종, $X_1^2X_2^2$과 같은 교차항 1종으로 총 4종의 항이 인정되었고($P<0.05$), X_2^2과 같은 이차항 1종은 유의성이 인정되지 않았다.

[0151] 따라서, 크림소스의 점도(Y_1), 아미노산질소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)의 반응모형방정식 중 항의 유의성($P<0.05$)을 고려하여 간결식으로 나타내면 $Y_1=3420-1674X_1-1805X_2+543X_1^2+730X_2^2+738X_1X_2$ ($R^2=0.979$, P-value=0.000), $Y_2=194.87-45.67X_1+10.34X_2+7.60X_1^2-7.58X_1X_2$ ($R^2=0.990$, P-value=0.000), $Y_3=6.1670-0.3996X_1-0.2009X_2-0.5083X_1^2-0.5833X_2^2-0.5250X_1X_2$($R^2=0.922$, P-value=0.002)과 같다.

[0153] 크림소스의 배합조건[휘핑크림(A), 우유 굴 추출액(B) 및 혼합분말(C)] 최적화를 위한 간결 반응모형방정식의 독립변수와 종속변수 간의 상관관계를 ANOVA분석으로 살펴본 결과는 표 6과 같다. 크림 굴 그라탕의 배합조건 최적화를 위한 점도(Y_1), 아미노산질소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)에 대한 반응모형방정식은 점도(Y_1), 아미노산질

소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)가 모두 일차항, 이차항 및 교차항에서 유의성이 인정되었다($P<0.05$). 크림소스의 배합조건 최적화를 위한 점도(Y_1), 아미노산질소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)에 대한 반응모형방정식 모델의 적합성 여부를 나타내는 적합 결여 검증(lack of fit test)은 점도(Y_1), 아미노산질소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)가 각각 0.116, 0.099 및 0.179로 모두 0.05보다 높고, 결정계수가 각각 0.979, 0.990 및 0.922로 1에 가까우며, model 값이 각각 0.000, 0.000 및 0.002로 0.05보다 낮아 설계된 모형이 모두 적합한 것으로 나타났다(Zhou and Regenstein, 2004).

[0154] 한편, 크림소스의 배합조건은 과도한 휘핑크림을 첨가할 경우 고소한 맛과 풍미가 상승하지만, 굴의 풍미 감소 및 느끼한 맛과 제조단가 상승 등의 문제로 인하여 생산의 어려움과 소비자의 구매 기피가 우려되고, 과도한 우유 굴 추출액을 첨가할 경우 굴의 풍미 및 영양특성이 상승하지만, 제조단가 상승 등이 우려되며, 혼합분말을 다량 첨가할 경우 제조단가 감소 및 마늘과 양파의 풍미 향상 효과가 있지만, 점성 상승으로 인한 외관이 좋지 않아 보이는 문제 등이 우려되어 소비자가 구매를 기피할 우려가 있어 적정 첨가량을 고려한 범위가 설정되어야 한다.

표 6

[0156]

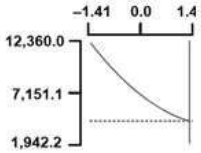
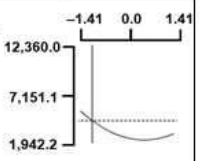
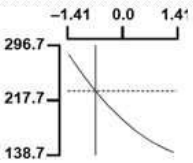
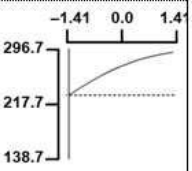
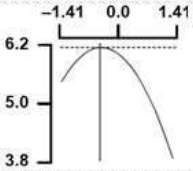
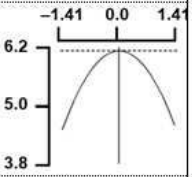
종속변수	*P*-value				
	모델	일차항	이차항	교차항	적합성 결여
Y_1 (점도, cP)	0.000	0.000	0.007	0.007	0.116
Y_2 아미노산질소, mg/100 g)	0.000	0.000	0.007	0.015	0.099
Y_3 (종합적기호도, 점)	0.002	0.005	0.002	0.004	0.179

[0158] 이러한 일면을 고려할 때 크림소스의 최적 배합조건을 범위로 설정하여, 소비자들이 만족할 수 있게 제조되어야 한다. 따라서, 소비자 기호도를 고려한 크림 굴 그라탕의 휘핑크림, 우유 굴 추출액 및 혼합분말의 종속변수[점도(Y_1), 아미노산질소(Y_2) 및 종합적기호도(Y_3)] 작용범위는 예비실험 결과와 판매되고 있는 시판 크림소스와 비교하여 결정하였고, 점도의 경우 1,942.2~12,360.0 cP 범위, 아미노산질소의 경우 138.7~296.7 mg/100 g 범위, 종합적기호도의 경우 1~9점 범위로 설정하였으며, 이들의 목표값은 예비실험 결과 및 시판 크림소스의 기호성이 뛰어난 제품을 참고하여 점도의 경우 3,743.4 cP로, 아미노산질소의 경우 200.0 mg/100 g으로, 종합적기호도의 경우 최대값인 9점으로 설정하였다.

[0159] 이러한 일면에서 크림소스의 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 7과 같다. 크림소스 배합조건의 독립변수(X_1 및 X_2)에 대한 목표값을 고려한 점도(Y_1) 최적값은 부호값(coded value)이 각각 1.41 및 -1.05이었고, 실제값(uncoded value)으로 환산하는 경우 각각 4.41 및 2.95이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 휘핑크림(A), 우유 굴 추출액(B) 및 혼합분말(C)의 실제값은 각각 81.52%, 13.80% 및 4.68%이었다. 크림소스의 배합조건의 독립변수(X_1 및 X_2)에 대한 목표값을 고려한 아미노산질소(Y_2) 최적값은 부호값(coded value)이 각각 -0.68 및 -1.41이었고, 이를 실제값(uncoded value)으로 환산하는 경우 각각 2.32 및 2.59이었으며, 부호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 휘핑크림(A), 우유 굴 추출액(B) 및 혼합분말(C)의 실제값은 각각 69.88%, 21.73% 및 8.39%이었다. 크림소스의 배합조건의 독립변수(X_1 및 X_2)에 대한 목표값을 고려한 종합적기호도(Y_3) 최적값은 부호값(coded value)이 각각 -0.41 및 0.01이었고, 이를 실제값(uncoded value)으로 환산하는 경우 각각 2.59 및 4.01이었으며, 부호화된 값을 환산하는 경우 휘핑크림(A), 우유 굴 추출액(B) 및 혼합분말(C)의 실제값은 각각 72.14%, 22.30% 및 5.56%이었다. 위에서 언급한 크림소스의 배합조건에 따른 독립변수를 동시에 충족하는 휘핑크림, 우유 굴 추출액 및 혼합분말의 부호화된 값인 X_1 및 X_2는 각각 -0.07 및 -0.10이었고, 이를 실제값으로 환산한 값은 각각 2.93 및 3.90이었으며, 부호화된 값을 휘핑크림(A), 우유 굴 추출액(B) 및 혼합분말(C)로 다시 환산하는 경우 이들의 값은 각각 74.55%, 20.25% 및 5.20%이었다(표 8). 이들 조건에서 제조된 크림소스의 점도는 3,735.6 cP이었고, 아미노산질소는 197.0 mg/100 g이었으며, 종합적기호도는 6.2점으로 예측되었다. 이들의 실제 측정값은 점도의

경우 3,711.9±30.0 cP, 아미노산질소의 경우 198.1±1.9 mg/100 g, 종합적기호도의 경우 6.3±0.5점으로 예측값과 유의적인 차이가 인정되지 않았다(P>0.05).

표 7

종속변수	값[1]		X_1[1]	X_2
Y_1[2]	목표값	3,743.4		3,743.4 
	코드값	1.41		-1.05
	실측값	4.41		2.95
Y_2	목표값	200.0		200.0 
	코드값	-0.68		-1.41
	실측값	2.32		2.59
Y_3	목표값	Max		Max 
	코드값	-0.41		0.01
	실측값	2.59		4.01
모든변수의 최적화 조건	코드값		-0.07	-0.10
	실측값		2.93	3.90
	예측값		Y_1: 3,735.6 cP, Y_2: 197.0 mg/100 g, Y_3: 6.2점	

[1]X_1: A/(B+C), X_2: B/C, A: 휘핑크림, B: 우유 굴 추출액, C: 혼합분말(마늘가루:양파가루=1:1), [2]Y_1 (점도, cP), Y_2 (아미노산질소, mg/100 g) 및 Y_3 (종합적기호도, 점).

[0161]

[0162] 이상의 결과로 미루어 보아 제시된 반응표면 모델은 크림소스 배합조건(휘핑크림, 우유 굴 추출액 및 혼합분말)의 최적 모델이라 판단되었다.

표 8

[0164]

종속변수[1]	A (휘핑크림, %)	B (우유 굴 추출액, %)	C (혼합분말[2], %)
Y_1, Y_2 및 Y_3	74.55	20.25	5.20
[1]Y_1 (점도, cP), Y_2 (아미노산질소, mg/100 g), Y_3 (종합적기호도, 점). [2]혼합분말(마늘가루:양파가루=1:1).			

[0166] **<3-3> 크림 굴 그라탕의 제조를 위한 마카로니 및 치즈 첨가 비율 최적화**

[0167] 크림 굴 그라탕에 대한 마카로니와 치즈(1:2, w/w)의 첨가 비율(15.4-61.6%, 15.4% 간격)에 따른 크림 굴 그라탕의 관능적 조직감, 고형물 만족도 및 종합적 기호도를 살펴본 결과는 표 9와 같다.

표 9

[0169]

마카로니와 치즈[1] 첨가 비율	관능검사(단위: 점)		
	조직감	고형물 만족도	종합적 기호도

15.4%	4.5±0.2[a2)]	3.1±0.5[a]	4.7±0.3[a]
30.8%	5.2±0.3[b]	4.0±0.3[b]	5.1±0.4[a]
46.2%	6.5±0.5[c]	6.7±0.5[d]	6.8±0.4[c]
61.6%	6.1±0.3[c]	5.5±0.4[c]	6.1±0.2[b]
[1)]마카로니와 치즈의 배합 비율 = 1:2 (w/w)이고, 비율은 냉동 자숙굴에 대한 비율임 [2)]데이터 위의 다른 문자들은 유의성(P<0.05)이 있음을 나타냄.			

[0171] 크림 굴 그라탕에 대한 마카로니와 치즈의 첨가 비율에 따른 크림 굴 그라탕의 관능적 특성은 조직감, 고형물 만족도 및 종합적 기호도에 있어 모두 46.2%까지의 경우 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었고. 이후 변화가 없거나 감소하는 경향을 나타내었다(P<0.05). 이와 같은 결과는 조직감의 경우 치즈의 영향이 있었고, 고형물 만족도와 종합적 기호도의 경우 마카로니와 치즈 모두가 영향을 미쳤으리라 판단되었다.

[0172] 이상의 마카로니 및 치즈의 첨가 비율에 따른 크림 굴 그라탕의 관능 특성으로 미루어 보아 크림 굴 그라탕에 대한 마카로니와 치즈의 최적 첨가 비율은 46.2%이었고, 이의 마카로나와 치즈의 구성 비율은 각각 15.4% 및 30.8%이었다.

[0173] 이상에서 검토한 굴 특유의 강한 향, 맛 및 냄새 개선을 위한 우유 굴 추출액 제조조건, 크림 굴 그라탕의 제조를 위한 크림소스 배합조건 및 크림 굴 그라탕 제조공정 개발의 결과로부터 크림 굴 그라탕의 최적 가공조건을 정립한 결과는 다음과 같다. 단, 크림 굴 그라탕 제조를 위한 배합비는 냉동 자숙굴에 대한 상대비율(%)로 나타내었다. 크림 굴 그라탕용 원료 굴인 냉동 자숙굴 100%에 우유 35.0%와 백후추 0.5%를 넣은 후 우유 온도가 80℃가 되는 시점부터 2분동안 가열한 다음 체(지름 28.5 cm×높이 10.5 cm, 12 mesh)를 사용하여 우유 굴 추출액과 굴 고형물을 분리하였다. 이어서 우유 굴 추출액에 휘핑크림(172.0%), 마늘 분말(6.0%), 양파 분말(6.0%), 소금(0.5%)을 각각 첨가하여 온도가 65℃가 되는 시점부터 5분 동안 가열하여 크림소스를 제조하였다. 이어서 크림소스를 냉각한 다음 전자레인지용 용기에 충진 후 우유 굴 추출액 제조 후 분리한 굴 고형물, 삶은 마카로니(15.4%), 치즈(30.8%), 파슬리(0.2%)를 넣고, 냉동시켜 제조하였다. 이상에서 언급한 크림 굴 그라탕의 최적 제조 공정은 도 3과 같다.

[0176] **<3-4> 크림 굴 그라탕(냉동제품)의 관능 특성을 고려한 전자레인지 가열조건 최적화**

[0177] 크림 굴 그라탕 제품의 전자레인지 가열조건[가정용 전자레인지(700W) 2분~3분 30초 범위, 30초 간격] 및 [상업용 전자레인지(1,000W) 1분 30초~3분 범위, 30초 간격]에 따른 관능 특성(종합적 기호도)을 살펴본 결과는 도 4와과 같다.

[0178] 크림 굴 그라탕 제품의 열처리 정도에 따른 외관, 색, 맛, 냄새, 조직감, 해동정도 등을 고려한 종합적 기호도는 가정용 전자레인지(700W)의 경우 4.3~7.7점 범위, 상업용 전자레인지(1,000 W)의 경우 4.2~7.4점 범위로, 가열시간이 경과할수록 가정용 전자레인지의 경우 3분까지, 상업용 전자레인지의 경우 2분 30초까지 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었으나(P<0.05), 이후 2종의 전자렌지에서 가열한 크림 굴 그라탕 제품 모두가 급격히 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 과도한 열처리를 하는 경우 소스에서 유분리 현상이 일어나 외관이 좋지 않게 보이기 때문이었다.

[0179] 이상의 크림 굴 그라탕 제품의 가열조건에 따른 패널에 의한 관능평가로부터 크림 굴 그라탕 제품의 최적 전자레인지 가동 시간은 가정용 전자레인지(700W)의 경우 3분, 상업용 전자레인지(1,000W)의 경우 2분 30초이었다.

[0181] **<실시예4> 실험결과 - 크림 굴 그라탕의 식품성분 특성**

[0182] **<4-1> 일반특성**

[0183] 최적 조건(우유 굴 추출액 제조조건, 배합조건)으로 제조한 크림 굴 그라탕 제품의 일반성분, pH, 염도 및 에너

지의 결과를 이들의 대조구인 치즈 해물 그라탕의 성분과 비교하여 나타낸 결과는 표 10와 같다.

표 10

[0185]

	일반성분 (g/100 g)								pH	염도 (g/100 g)		에너지[2] (kcal/100 g)
	수분		조단백질		조지방		회분		탄수화물[1]				
시판제품	70.9	±0.4[b3]	6.4	±0.0[a]	13.1	±0.4[a]	1.1	±0.1[a]	8.5	7.21	0.5	±0.1[a]	178.4
시제품	61.8	±0.3[a]	8.5	±0.2[b]	16.1	±0.2[b]	1.2	±0.0[a]	12.4	6.82	0.5	±0.1[a]	229.5

[1] 탄수화물(%) = 100 - (수분 + 조단백질 + 조지방 + 회분).

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

[3] 데이터 위의 다른 문자들은 유의성(P<0.05)이 있음을 나타냄.

[0187] 시판 치즈 해물 그라탕과 시제 크림 굴 그라탕의 일반성분 함량은 수분이 각각 70.9% 및 61.8%, 조단백질이 각각 6.4% 및 8.5%, 조지방이 각각 13.1% 및 16.1%, 회분이 각각 1.1% 및 1.2%이었다.

[0188] 그라탕의 일반성분 함량은 시판 치즈 해물 그라탕에 비하여 시제 크림 굴 그라탕의 경우 유의적으로 수분이 낮았으나 조단백질, 조지방, 탄수화물이 높았고(P<0.05), 회분이 차이가 없었다(P>0.05). 이와 같은 그라탕 100 g 당의 일반성분 함량의 차이는 시판 치즈 해물 그라탕의 제조를 위한 치즈, 새우살, 오징어, 우유, 감자, 소금, 설탕 등, 시제 크림 굴 그라탕의 제조를 위한 냉동 자숙굴, 우유, 휘핑크림, 소금 등과 같은 여러 가지 주원료 및 부원료의 종류 및 배합비의 차이 때문이라 판단되었다. 일반성분 함량을 토대로 산출한 시제 크림 굴 그라탕 100 g 당 에너지는 229.5 kcal로, 시판 치즈 해물 그라탕의 178.4 kcal에 비하여 높았는데, 이는 휘핑크림의 조성비 (크림 굴 그라탕 45.31% 및 시판제품 0%) 차이 때문이라 판단되었다. 한편, 크림 굴 그라탕의 pH는 시제 크림 굴 그라탕이 6.82로 시판 치즈 해물 그라탕의 7.21에 비하여 낮았는데, 이는 시판 치즈 해물 그라탕의 주원료 중 하나인 새우와 기타 첨가물의 영향이라 판단되었다. 그라탕 100 g 당의 염도는 시제 크림 굴 그라탕 (0.5 g)과 시판 치즈 해물 그라탕 (0.5 g) 간에 유의적으로 차이가 없었는데(P<0.05), 이는 첨가한 식염의 농도가 유사하였기 때문이라 판단되었다. 따라서, 시판 치즈 해물 그라탕과 시제 크림 굴 그라탕 간에 짠맛에 대한 차이는 없으리라 추정되었다.

[0190] **<4-2> 관능특성**

[0191] 시제 크림 굴 그라탕의 관능특성을 살펴보기 위하여 맛과 냄새를 측정하였고, 이를 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕의 관능특성과 비교하여 살펴보았다.

[0193] **4-2-1. 맛**

[0194] 시제 크림 굴 그라탕의 맛 강도[신맛(sourness), 짠맛(saltiness), 감칠맛(umami), 단맛(sweetness) 및 쓴맛(bitterness)]를 전자혀로 살펴보고, 이의 결과를 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕과 비교하여 도 5에 나타내었다.

[0196] 시제 크림 굴 그라탕과 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕의 맛 강도는 신맛의 경우 각각 5.5 level 및 5.2 level, 짠맛의 경우 6.0 level 및 5.6 level, 감칠맛의 경우 5.6 level 및 4.0 level, 쓴맛의 경우 각각 4.8 level, 단맛의 경우 6.1 level, 6.4 level 및 6.6 level이었다. 따라서, 시제 크림 굴 그라탕의 맛은 시판 치즈 해물 그라탕의 맛 강도에 비하여 유의적으로 감칠맛이 강하였고, 쓴맛이 약하였으며, 신맛, 짠맛과 단맛이 차이가 없었다.

[0197] 따라서, 이와 같은 시판 치즈 해물 그라탕의 맛에 비하여 시제 크림 굴 그라탕의 특징적인 맛은 우유의 적절한 첨가비율에 의해 굴의 쓴맛은 감소하였고, 감칠맛은 증가하였을 것이라 추정되었다.

[0199] **4-2-2. 냄새**

[0200] 시제 크림 굴 그라탕과 대조구인 치즈 해물 그라탕의 냄새 특성을 휘발성염기질소 함량과 냄새강도를 측정하여 살펴본 결과는 도 6과 같다.

[0201] 시제 크림 굴 그라탕의 100 g 당의 휘발성염기질소 함량은 각각 7.9 mg으로, 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕의 7.6 mg에 비하여 약간 높았으나 유의적인 차이가 없었다(P>0.05). 이와 같은 그라탕의 휘발성염기질소 함량이 낮은 범위에서 차이가 없었던 것은 시제 크림 굴 그라탕의 경우 신선한 굴을 사용한 것 이외에도 휘핑크림과 우유를 사용하여 암모니아나 트리메틸아민(trimethylamine)의 휘발을 억제하였기 때문이라 판단되었고, 시판 치즈 해물 그라탕의 경우 비린내가 적은 오징어와 새우를 주원료로 사용하였기 때문이라 판단되었다. 한편, 시제 크림 굴 그라탕 100 g 당의 냄새강도는 각각 258.4 level이었고, 이는 시판 치즈 해물 그라탕의 냄새강도인 220.8 level에 비하여 유의적으로 높았다(P<0.05). 이와 같이 시제 크림 굴 그라탕의 냄새 강도가 시판 치즈 해물 그라탕에 비하여 높은 것은 굴 특유의 향과 양파분말, 마늘분말, 백후추 등과 같은 향신료를 사용하였기 때문이라 판단되었다.

[0203] **4-2-3. 패널에 의한 관능평가**

[0204] 시제 크림 굴 그라탕의 외관형, 맛, 향, 조직감 및 종합적 기호도에 대한 패널에 의한 관능특성을 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕의 그것들에 대하여 패널에 의하여 관능평가와 비교하여 살펴본 결과는 표 11과 같다

[0205] 시제 크림 굴 그라탕의 관능평점은 외관(appearance) 7.3점, 맛(taste) 7.4점, 향(flavor) 7.8점, 조직감(Texture) 7.6점 및 종합적 기호도(overall acceptance) 7.3점으로, 기준점인 대조구에 비하여 모두 유의적으로 우수하였다(P<0.05).

[0206] 이상의 패널에 의한 관능검사 결과 시판 대조구에 비하여 시제 크림 굴 그라탕이 모두 우수하며, 시장성이 충분히 있을 것으로 판단되었다.

표 11

[0208]

	관능검사 (단위: 점)				
	외관	맛	향	조직감	종합적기호도
시판제품	5.0±0.0[a1)]	5.0±0.0[a]	5.0±0.0[a]	5.0±0.0[a]	5.0±0.0[a]
시제품	7.3±0.5[b]	7.4±0.5[b]	7.8±0.4[b]	7.6±0.5[b]	7.3±0.5[b]

[1)] 데이터 위의 다른 문자들은 유의성(P<0.05)이 있음을 나타냄.

[0211] **<4-3> 영양특성**

[0212] 시제 크림 굴 그라탕의 영양 특성을 총아미노산, 무기질 및 지방산으로 살펴보았고, 이를 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕과 비교하여 살펴보았다.

[0214] **4-3-1. 총아미노산**

[0215] 시제 크림 굴 그라탕의 총아미노산을 분석하여, 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕과 비교하여 살펴본 결과는 표 12와 같다.

표 12

[0217]

총아미노산 (g/100 g)		시판제품	시제품	총아미노산 (g/100 g)		시판제품	시제품
비필수	아스파르트산	0.37(7.1)[1)]	0.56(7.6)	필수	이소류신	0.19(3.7)	0.37(5.0)
	티로신	0.18(3.5)	0.24(3.3)		류신	0.43(8.3)	0.60(8.2)
	세린	0.30(5.8)	0.38(5.2)		트레오닌	0.20(3.8)	0.31(4.2)
	글루탐산	1.24(23.8)	1.38(18.8)		페닐알라닌	0.28(5.4)	0.42(5.7)
	프롤린	0.59(11.3)	0.72(9.8)		히스티딘	0.12(2.3)	0.22(3.0)
	글리신	0.17(3.3)	0.31(4.2)		라이신	0.32(6.2)	0.49(6.7)
	알라닌	0.21(4.0)	0.33(4.5)		아르기닌	0.20(3.8)	0.38(5.2)
	시스테인	0.04(0.8)	0.05(0.7)	합계		5.20(100.0)	7.33(99.9)
필수	발린	0.24(4.6)	0.39(5.3)	필수아미노산		2.10(40.4)	3.36(45.8)
	메티오닌	0.12(2.3)	0.18(2.5)				

[1)]총아미노산의 조성비.

[0219] 시제 크림 굴 그라탕 내용물의 100 g 당 총아미노산 함량은 7.33 g으로, 대조구 내용물 100 g 당의 5.20 g에 비하여 높았는데, 이는 시제품의 제조를 위하여 사용한 냉동 자숙굴, 우유, 치즈 등과 같은 단백질원의 사용 첨가 비율이 시판제품의 제조를 위하여 사용한 새우살, 오징어, 치즈 등과 같은 단백질원의 사용 첨가 비율보다 높았기 때문이라 판단되었다. 시제 크림 굴 그라탕의 필수아미노산 조성은 45.8%로, 대조구의 40.4%에 비하여 높아 영양적으로 의미가 있었고, 제한아미노산은 분석하지 않은 tryptophan을 제외한다면 크림 굴 그라탕의 경우 methionine, 대조구의 경우 methionine 및 histidine이었다. 그라탕의 주요 아미노산(전체 아미노산의 8% 이상)은 시제 크림 굴 그라탕과 시판 치즈 해물 크라탕의 경우 glutamic acid (각각 18.8% 및 23.8%), proline (각각 9.8% 및 11.3%) 및 leucine (각각 8.2% 및 8.3%)과 같이 3종으로 동일하였다.

[0220] 한편, 곡류제한아미노산으로 널리 알려져 있는 lysine과 threonine은 시제 크림 굴 그라탕의 경우 각각 6.7% 및 4.2%가 함유되어 있어, 이들 시제 크림 굴 그라탕을 간식 또는 부식으로 섭취하는 경우 곡류를 주식으로 하는 동양권 국가 소비자들의 영양 밸런스 측면에서 의미가 있는 식품으로 판단되었고, 이들은 시판 치즈 해물 그라탕의 6.2% 및 3.8%에 비하여도 약간 높았다.

[0222] **4-3-2. 무기질**

[0223] 시제 크림 굴 그라탕 제품의 무기질 함량을 측정하고, 그 결과를 대조구인 치즈 해물 그라탕 제품과 비교하여 살펴본 결과는 표 13과 같다.

표 13

[0225]

	무기질(mg/100 g)			
	칼슘	칼륨	철	아연
시판제품	111.6±0.5[a1)]	72.4±0.7[a]	0.2±0.0[a]	1.0±0.1[a]
시제품	134.5±2.4[b]	164.9±1.6[b]	0.8±0.0[b]	4.5±0.1[b]

[1)]데이터 위의 다른 문자들은 유의성(P<0.05)이 있음을 나타냄.

[0226]

[0227] 한국인 성인 남자(19-49세)의 1일 무기질 권장 또는 충분섭취량은 칼슘의 경우 권장섭취량으로 800 mg, 칼륨의 경우 충분섭취량으로 3,500 mg, 철과 아연의 경우 모두 10 mg으로 제시되어 있다(The Korean Nutrition

Society, 2015). 그라탕의 무기질 함량은 시판 치즈 해물 그라탕의 경우 칼슘이 111.6 mg, 칼륨이 72.4 mg, 철이 0.2 mg, 아연이 1.0 mg이었고, 시제 크림 굴 그라탕의 경우 칼슘이 134.5 mg, 칼륨이 164.9 mg, 철이 0.8 mg, 아연이 4.5 mg이었다.

[0228] 따라서, 시제 크림 굴 그라탕의 무기질 함량은 시판 치즈 해물 그라탕의 무기질 함량에 비하여 칼슘, 칼륨, 철 및 아연과 같은 무기질 종류에 관계없이 모두 높았다. 한편 시제 크림 굴 그라탕의 100 g 당 무기질 함량은 한국인 성인 남자(19-49세)의 1일 무기질 권장 또는 충분섭취량에 비하여 칼슘이 16.8%, 칼륨이 4.7%, 철이 8.0%, 아연이 45.0%에 해당하였다. 따라서, 시제 크림 굴 그라탕의 100 g 당 무기질 함량이 한국인 성인 남자(19-49세)의 1일 무기질 권장 또는 충분섭취량에 비하여 기대되는 성분은 칼슘, 아연이었고, 칼륨과 철도 무시할 정도는 아니었다.

[0230] **4-3-3. 지방산**

[0231] 시제 크림 굴 그라탕의 지방산 조성을 측정하여, 이들의 대조구인 시판 치즈 해물 그라탕과 비교하여 살펴본 결과는 표 14와 같다.

표 14

[0233]

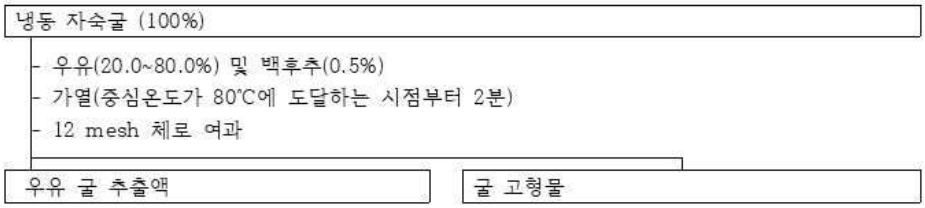
지방산	패류 가공품(g/100 g)		지방산	패류 가공품(g/100 g)	
	시판제품	시제품		시판제품	시제품
4:0	0.1	0.1	14:1	0.2	0.2
6:0	0.3	0.4	16:1	0.4	0.5
8:0	1.4	1.3	18:1n-9	15.3	16.2
10:0	2.1	2.0	20:1n-9	0.1	trace
12:0	31.3	28.2	Monoenes	16.0	16.9
13:0	trace[1)]	trace	18:2n-6	2.5	6.0
14:0	14.5	13.6	18:3n-6	0.1	-[2)]
15:0	0.3	0.3	18:3n-3	-	0.1
16:0	25.3	24.9	20:2n-6	0.1	0.1
17:0	0.2	0.2	20:5n-3	0.4	0.3
18:0	4.7	5.0	22:6n-3	0.3	0.3
20:0	0.2	0.2	Polyenes	3.4	6.8
21:0	0.1	0.1	n-6	2.7	6.1
22:0	trace	trace	n-3	0.7	0.7
23:0	0.1	trace	총지방산	100.0	100.0
Saturated	80.6	76.3	총지질(%)	13.1	16.1

[1)]Trace: 0.7 mg/100 g 이하로 검출, [2)]-: 불검출

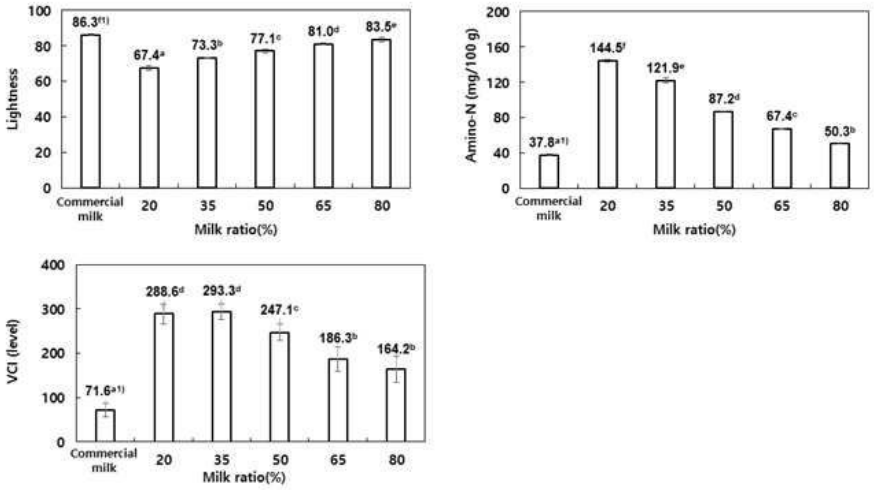
[0235] 그라탕의 지방산은 시판 치즈 해물 그라탕과 시제 크림 굴 그라탕의 경우 포화지방산 15종, 일가불포화지방산 4종, 다가불포화지방산 5종으로 모두 24종이 동정되었다. 그라탕의 지방산 조성은 그라탕의 종류에 관계없이 모두 포화지방산(시판 치즈 해물 그라탕 80.6%, 크림 굴 그라탕 76.3%)이 가장 높았고, 다음으로 일가포화지방산(시판 치즈 해물 그라탕 16.0%, 크림 굴 그라탕 16.9%) 및 다가불포화지방산(시판 치즈 해물 그라탕 3.4%, 크림 굴 그라탕 6.8%)의 순이었다. 그라탕의 주요 지방산은 시판 치즈 해물 그라탕의 경우 12:0 (31.3%), 14:0 (14.5%), 16:0 (25.3%), 18:1n-9 (15.3%)이었고, 크림 굴 그라탕의 경우도 12:0 (28.2%), 14:0 (13.6%), 16:0 (24.9%), 18:1n-9 (16.2%)이었다. 이와 같이 시판 치즈 해물 그라탕과 시제 크림 굴 그라탕의 주요 지방산의 종류 및 조성에서 차이가 있는 것은 제조를 위하여 사용한 주원료 및 부원료의 종류와 조성 차이 때문이라 판단되었다.

도면

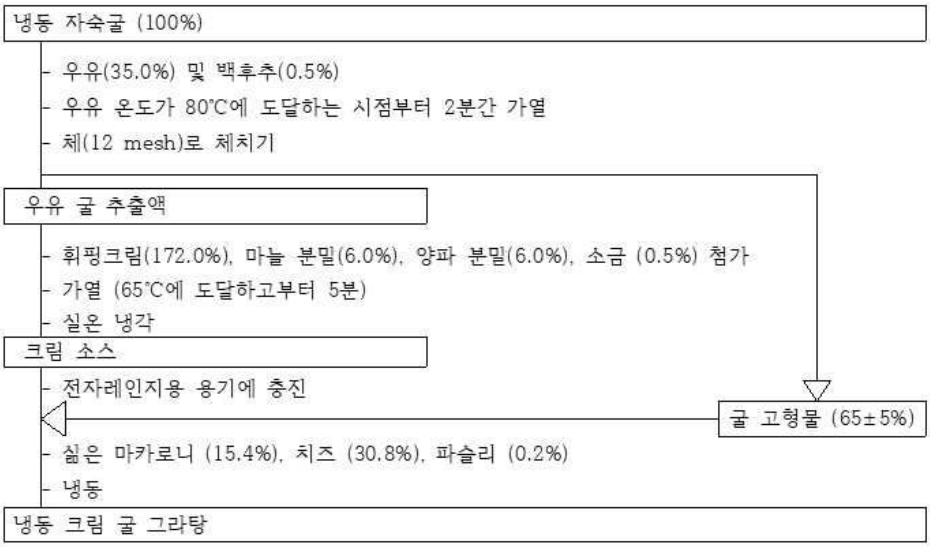
도면1



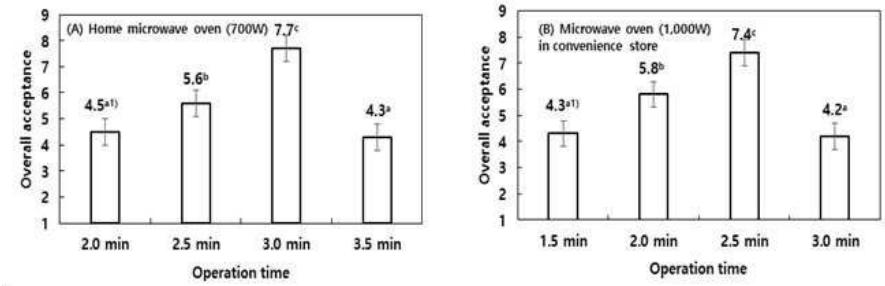
도면2



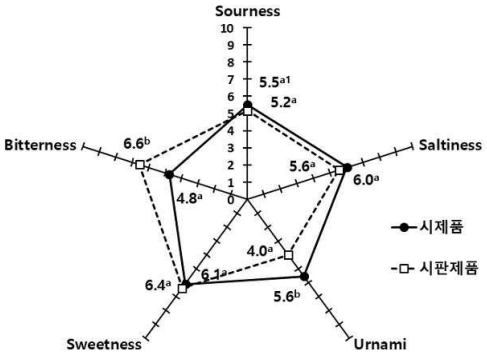
도면3



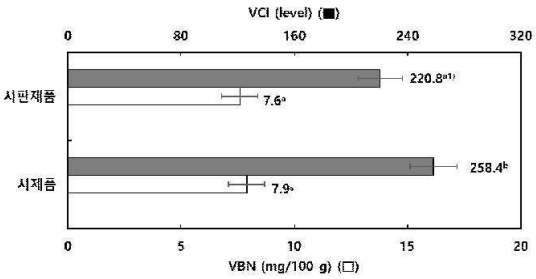
도면4


(A) Home microwave oven (700W)
Overall acceptance
4.5a1)
5.6b
7.7c
4.3a
2.0 min
2.5 min
3.0 min
3.5 min
Operation time
(B) Microwave oven (1,000W) in convenience store
4.3a1)
5.8b
7.4c
4.2a
1.5 min
2.0 min
2.5 min
3.0 min
Operation time

도면5


Sourness
5.5a1
5.2a
Saltiness
6.0a
5.6a
Urnami
5.6b
Sweetness
6.4a
6.1a
Bitterness
6.6b
4.8a
4.0a
시제품
시판제품

도면6


VCI (level) (■)
0
80
160
240
320
시판제품
220.8a1)
7.6a
시제품
258.4b
7.9a
0
5
10
15
20
VBN (mg/100 g) (□)