(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0030206
(43) 공개일자 2025년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A21D 2/34 (2006.01) *A21D 13/80* (2017.01)
A21D 2/16 (2006.01) *A21D 8/06* (2018.01)
A23L 17/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A21D 2/34 (2013.01)
A21D 13/80 (2017.01)
(21) 출원번호 10-2023-0111278
(22) 출원일자 2023년08월24일
심사청구일자 2023년08월24일
기술이전 희망 : 기술양도

전체 청구항 수 : 총 7 항

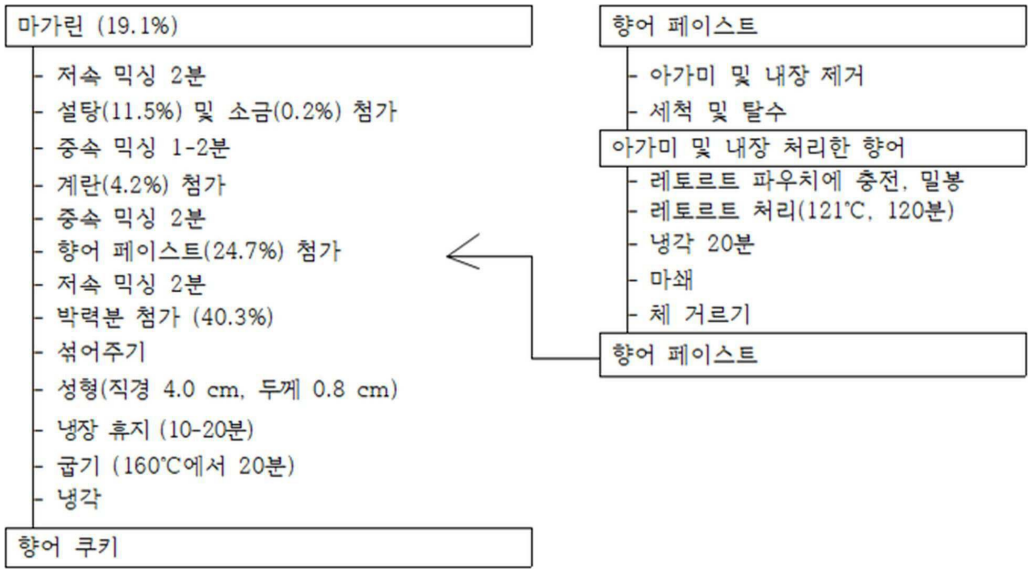
(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김진수
경상남도 통영시 광도면 죽림2로 31, 303동 604호 (통영죽림3차 대우푸르지오)
허민수
경상남도 진주시 진주대로 1317, 104동 1704호 (이현동, 이현하이클래스웰가아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
위병갑

(54) 발명의 명칭 **향어 쿠키 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 향어 쿠키 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 향어 쿠키는 저상품성 향어를 활용하여 제조한 것으로, 향어 무첨가 쿠키에 비하여 영양 특성, 소화 특성 및 관능 특성이 우수하였으므로, 저상품성 향어를 활용한 향어 쿠키 제조를 통하여 국내외 수산가공식품의 시장경쟁력 강화 효과가 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
A21D 2/165 (2013.01)
A21D 8/06 (2018.01)
A23L 17/70 (2016.08)
(72) 발명자
김예율
부산광역시 영도구 절영로13번길 38 (대교동2가)
강상인
부산광역시 서구 구덕로132번길 20, 602호 (토성동4가)
박선영
경상남도 통영시 한실1길 5 블루오션 (인평동)
최유리
경상남도 통영시 한실4길 11, 503호(인평동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

향어 페이스트를 제조하는 1단계;

마가린, 설탕, 소금 및 계란을 포함하는 부원료에 1단계의 향어 페이스트를 첨가 및 혼합하여 혼합물을 제조하는 2단계;

2단계의 혼합물에 박력분을 첨가하여 반죽을 제조하는 3단계; 및

3단계의 반죽을 성형하여 오븐에 굽는 4단계;를 포함하는, 향어 쿠키 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 향어 페이스트를 제조하는 1단계는,

향어(*Cyprinus carpio*)의 아가미 및 내장을 제거하여 세척 및 탈수하는 1-1단계;

1-1단계의 향어를 100 내지 140 ℃에서 100 내지 140분 동안 레토르트 처리하는 1-2단계;

1-2단계의 레토르트 처리된 향어를 10 내지 30분 동안 냉각시킨 후 마쇄하는 1-3단계; 및

1-3단계의 마쇄된 향어를 8 내지 12 mesh 체에 거르는 1-4단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 향어 쿠키 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 2단계의 부원료는 마가린 17 내지 21 중량부, 설탕 9 내지 14 중량부, 소금 0.01 내지 2 중량부 및 계란 2 내지 6 중량부를 포함하는 것 특징으로 하는, 향어 쿠키 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 2단계의 향어 페이스트는 3단계의 반죽 100 중량부 대비 22 내지 26 중량부로 첨가되는 것을 특징으로 하는, 향어 쿠키 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 3단계의 박력분은 3단계의 반죽 100 중량부 대비 38 내지 42 중량부로 첨가되는 것을 특징으로 하는, 향어 쿠키 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 4단계는 140 내지 180 ℃에서 10 내지 30분 동안 오븐에서 굽는 것을 특징으로 하는, 향어 쿠키 제조방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조된, 향어 쿠키.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 향어 쿠키 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 향어는 체고가 낮은 가죽잉어(leather carp, *Cyprinus nudus*)와 이스라엘 토종 잉어(*Cyprinus carpio*)의 교잡에 의하여 생산된 식용 어종으로, 동물계(Animalia), 척삭동물문(Chordata), 조기어강(Actinopterygii), 잉어목(Cypriniformes), 잉어과(Cyprinidae)에 속하는 어류로 분류된다. 향어는 환경 적응력이 뛰어나고, 성장속도가 잉어에 비하여 2.0-2.5배 정도로 빠르면서 어체가 크고, 근육이 많아 우수한 식량 소재이어서 현재 우리나라를 포함한 세계 여러 나라에서 대중적으로 양식되고 있는 내수면 어류 중의 하나이다.

[0004] 향어의 생산량은 우리나라에서 1986년에 1,787 M/T이었고, 이후 급속히 증가하기 시작하여 1997년에 12,323 M/T이었으며, 1999년부터 현재까지 702-1,838 M/T 범위이었고, 2020년에 1,678 M/T에 이르고 있어, 내수면 어종 중 경제성이 인정되는 어종 중의 하나이다.

[0005] 한편, 일반적으로 어류는 양식 과정 중 수온, 수질, 사료, 사육밀도 등과 같은 사육 환경에 따라 잘 자라지 않는 열성어, 그리고 정상적인 어류와 다른 형상을 가진 기형어와 같은 저상품성 양식어 등이 발생하기도 하고, 과량 생산되기도 한다. 열성어의 경우 생산 단가가 높게 책정되고, 기형어와 과량 생산어의 경우 유통 단가가 낮게 책정되어 생산자 또는 유통업 종사자에게 경제적으로 어려움을 주고 있다. 향어의 식품소재로서 다양화, 고부가 가치화 및 물량 조절에 의한 가격 안정화를 위하여는 반드시 열성어 및 기형어 등과 같은 저상품성 어류와 과량 생산 물량의 활용 방안에 대한 다양화가 필요하다.

[0006] 본 발명은 저상품성 향어를 활용한 소비자 니즈 맞춤형 향어 쿠키의 개발 등을 목적으로 1) 가공 수율을 개선을 위한 향어 페이스트의 공정 확립, 2) 향어 쿠키 제조를 위한 배합 비율 최적화, 3) 위생 안전성 및 관능 특성을 고려한 오븐 베이킹조건 최적화를 통하여 제품 간의 특이성 및 우수성을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2041089호(2019.10.31.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 향어 쿠키 제조방법을 제공하는 데 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은 향어 쿠키 제조방법에 의해 제조된 향어 쿠키를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 향어 페이스트를 제조하는 1단계; 마가린, 설탕, 소금 및 계란을 포함하는 부원료에 1단계의 향어 페이스트를 첨가 및 혼합하여 혼합물을 제조하는 2단계; 2단계의 혼합물에 박력분을 첨가하여 반죽을 제조하는 3단계; 및 3단계의 반죽을 성형하여 오븐에 굽는 4단계;를 포함하는 향어 쿠키 제조방법을 제공한다.

[0013] 나아가, 본 발명은 상기 향어 쿠키 제조방법에 의해 제조된 향어 쿠키를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 향어 쿠키는 저상품성 향어를 활용하여 제조한 것으로, 향어 무첨가 쿠키에 비하여 영양 특성, 소화 특성 및 관능 특성이 우수하였으므로, 저상품성 향어를 활용한 향어 쿠키 제조를 통하여 국내외 수산가공식품의 시장경쟁력 강화 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 향어 페이스트의 가공 공정도를 나타낸 모식도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 레토르트 가열 시간에 따른 향어 페이스트 수율을 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 향어 쿠키의 제조를 위한 최적 공정도를 나타낸 모식도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 향어 쿠키와 향어 무첨가 쿠키의 엑스성분 질소를 나타낸 도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 향어 쿠키와 향어 무첨가 쿠키의 황색도 및 명도를 나타낸 도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 향어 쿠키와 향어 무첨가 쿠키의 냄새강도를 나타낸 도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 향어 쿠키와 향어 무첨가 쿠키의 경도를 나타낸 도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 향어 쿠키와 향어 무첨가 쿠키의 소화율을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구현 예로 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기 구현 예는 본 발명에 대한 예시로 제시되는 것으로, 당업자에게 주지 저명한 기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 수 있고, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않는다. 본 발명은 후술하는 특허 청구범위의 기재 및 그로부터 해석되는 균등 범주 내에서 다양한 변형 및 응용이 가능하다.

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

[0022] 일 측면에서, 본 발명은 향어 페이스트를 제조하는 1단계; 마가린, 설탕, 소금 및 계란을 포함하는 부원료에 1단계의 향어 페이스트를 첨가 및 혼합하여 혼합물을 제조하는 2단계; 2단계의 혼합물에 박력분을 첨가하여 반죽을 제조하는 3단계; 및 3단계의 반죽을 성형하여 오븐에 굽는 4단계;를 포함하는, 향어 쿠키 제조방법을 제공한다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 향어 페이스트를 제조하는 1단계는, 향어(*Cyprinus carpio*)의 아가미 및

내장을 제거하여 세척 및 탈수하는 1-1단계; 1-1단계의 향어를 100 내지 140 ℃, 바람직하게는 110 내지 130 ℃, 더 바람직하게는 121 ℃에서 100 내지 140분, 바람직하게는 110분 내지 130분, 더 바람직하게는 120분 동안 레토르트 처리하는 1-2단계; 1-2단계의 레토르트 처리된 향어를 10 내지 30분, 바람직하게는 15 내지 25분, 더 바람직하게는 20분 동안 냉각시킨 후 마쇄하는 1-3단계; 및 1-3단계의 마쇄된 향어를 8 내지 12 mesh, 바람직하게는 9 내지 11 mesh, 더 바람직하게는 10 mesh 체에 거르는 1-4단계;를 포함하는 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 2단계의 부원료는 마가린 17 내지 21 중량부, 바람직하게는 18 내지 20 중량부, 더 바람직하게는 19.1 중량부, 설탕 9 내지 14 중량부, 바람직하게는 10 내지 13 중량부, 더 바람직하게는 11.5 중량부, 소금 0.01 내지 2 중량부, 바람직하게는 0.1 내지 1 중량부, 더 바람직하게는 0.2 중량부, 및 계란 2 내지 6 중량부, 바람직하게는 3 내지 5 중량부, 더 바람직하게는 4.2 중량부를 포함하는 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 2단계의 향어 페이스트는 3단계의 반죽 100 중량부 대비 22 내지 26 중량부, 바람직하게는 23 내지 25 중량부, 더 바람직하게는 24.7 중량부로 첨가되는 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 3단계의 박력분은 3단계의 반죽 100 중량부 대비 38 내지 42 중량부, 바람직하게는 39 내지 41 중량부, 더 바람직하게는 40.3 중량부로 첨가되는 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0027] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 4단계는 140 내지 180 ℃, 바람직하게는 150 내지 170 ℃, 더 바람직하게는 160 ℃에서 10 내지 30분, 바람직하게는 15 내지 25분, 더 바람직하게는 20분 동안 오븐에서 굽는 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 4단계의 성형은 직경 2.0 내지 6.0 cm, 바람직하게는 3.0 내지 5.0 cm, 더 바람직하게는 4.0 cm 및 두께 0.4 내지 1.2 cm, 바람직하게는 0.6 내지 1.0 cm, 더 바람직하게는 0.8 cm인 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0030] 일 측면에서, 본 발명은 상기 제조방법에 의해 제조된 향어 쿠키를 제공한다.

[0031] 본 발명의 향어 쿠키는 향어 무첨가 쿠키에 비하여 영양 특성, 소화 특성 및 관능 특성이 우수한 것을 확인하였으므로, 저상품성 향어를 활용한 향어 쿠키 제조를 통하여 국내외 수산가공식품의 시장경쟁력 강화 효과가 있다.

[0033] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명되었으나, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상술한 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[0035] **<준비예 1> 재료의 준비**

[0036] **1-1. 향어 준비**

[0037] 본 발명에 사용된 향어(*Cyprinus carpio*)는 2021년 6월에 양식산 대형어인 향어(Large size)(전장 45.1 cm(44.0~46.1 cm))를 전라북도 전주시 소재 K사에서 분양받아 사용하였다.

[0039] **1-2. 대조구 준비**

[0040] 본 발명에서 제조한 향어 쿠키의 대조구로는 개발된 최적 공정으로 제조하되, 향어 페이스트를 첨가하지 않은

쿠키로 하였다 .

[0042] **1-3. 기타 재료 준비**

[0043] 향어 쿠키 제조를 위하여 사용한 재료는 밀가루(박력분)(씨제이 제일제당㈜), 마가린(㈜롯데푸드), 백설탕(씨제이 제일제당㈜) 및 소금(㈜한주) 등을 사용하였으며, 온라인 쇼핑몰에서 구매하여 사용하였다.

[0045] **<실험예 1> 향어 페이스트의 레토르트 처리 시간 최적화**

[0046] 향어 페이스트의 레토르트 처리 시간 최적화를 위하여, 레토르트 내에서의 처리 시간을 다르게 하여 향어 페이스트(paste)의 수율을 측정하였다.

[0047] 쿠키용 향어 페이스트를 제조하기 위하여, 향어의 아가미와 내장을 제거한 후, 향어를 121 ℃로 조절되어 있는 레토르트에서 30분, 60분, 90분, 120분 및 150분 동안 처리하였다. 처리 후, 냉각하여 마쇄 및 10 mesh 체로 걸러 향어 페이스트를 제조하였다(도 1 참조). 레토르트 처리 시간을 최적화하기 위하여, 처리 시간을 다르게 하여 제조한 향어 페이스트의 수율을 측정하여 도 2에 나타내었다.

[0048] 도 2에서 보듯이, 레토르트 내에서 가열 처리 정도에 따른 쿠키용 페이스트의 수율을 30분 처리가 43.3%, 60분 처리가 72.8%, 90분 처리가 80.5%, 120분 처리가 89.6%, 150분 처리가 92.6%로, 가열 처리 정도가 길어질수록 증가하는 경향을 나타내었다. 다만, 120분 처리한 것과 150분 처리한 것의 경우 유의성이 인정되지 않았다. 이와 같이, 중골과 어육의 경도가 처리 시간이 증가할수록 낮아지는 것은 지지체로 작용하는 콜라겐과 칼슘의 결합이 저분자 상태로 분해 및 제거되어 다공성으로 전환되었기 때문인 것으로 판단되었다.

[0049] 따라서, 레토르트 처리시간은 120분이 최적으로 판단되어 이후 실험에서는 120분으로 고정하여 실시하였다.

[0051] **<실험예 2> 반응표면분석법(RSM)을 이용한 향어 쿠키의 배합 비율 최적화**

[0052] 향어 쿠키의 제조를 위한 향어 쿠키의 배합 비율을 최적화하기 위하여, 반응표면분석법(RSM, response surface methodology)을 실시하였다. 독립변수는 부원료(A), 밀가루(박력분)(B) 및 향어 페이스트(C)로 하였다.

[0053] 향어 쿠키의 배합 비율 최적화를 위하여, 배합 비율의 중심값(Central Point)을 하기 표 1에 나타내었다. 부원료(A)는 마가린(54.4%, w/w), 설탕(32.9%, w/w), 노른자(12.2%, w/w), 소금(0.5%, w/w)로 이루어져 있다.

표 1

[0055]

기호	배합 비율(%, w/w)
A(부원료)	40.0
B(밀가루)	38.0
C(향어 페이스트)	22.0
Total	100.0

[0057] 상기 표 1의 중심값을 변환식[X_1: A/(B+C), X_2: B/C]을 이용하여 중심합성회전계획(central composite rotatable design, CCRD)에 따라 5단계로 암호화하였으며, 이를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0059]

독립변수	범위				
	-1.414	-1	0	+1	+1.414
X_1	0.37	0.45	0.65	0.85	0.93

X_2	0.99	1.20	1.70	2.40	2.61

[0061] 향어 쿠키의 제조를 위한 향어 쿠키의 배합 비율을 최적화하기 위한 종속변수는 경도(Y_1), 황색도(Y_2), 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4)로 하였다.

[0062] 표 2에서 제시한 중심합성회전계획에 따라 X_1 및 X_2를 5단계로 부호화하여 무작위로 제조한 11구의 시료구를 표 3에 나타내었다. 향어 쿠키의 배합 비율을 최적화하기 위한 회귀분석의 최적값은 코드값(coded value)으로 얻은 다음 실제값(actual value)으로 산출하여 나타내었다.

표 3

[0064]

번호	배합 비율(%, w/w)			독립변수			
				코드값		실제값	
	A	B	C	X_1	X_2	X_1	X_2
1	31.0	37.6	31.3	-1	-1	0.45	1.20
2	45.9	29.5	24.6	+1	-1	0.85	1.20
3	31.0	48.7	20.3	-1	+1	0.45	2.40
4	45.9	38.2	15.9	+1	+1	0.85	2.40
5	26.9	46.1	27.1	-1.414	0	0.37	1.70
6	48.3	32.6	19.2	+1.414	0	0.93	1.70
7	39.4	30.2	30.4	0	-1.414	0.65	0.99
8	39.4	43.8	16.8	0	+1.414	0.65	2.61
9	39.4	38.2	22.4	0	0	0.65	1.70
10	39.4	38.2	22.4	0	0	0.65	1.70
11	39.4	38.2	22.4	0	0	0.65	1.70

[0066] 상기 표 3의 향어 쿠키 시료 11구의 종속변수(경도(Y_1), 황색도(Y_2), 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4))를 측정한 결과를 하기 표 4에 나타내었으며, 이를 회귀분석을 위한 자료로 활용하였다. 향어 쿠키의 배합 비율을 최적화하기 위한 회귀분석의 최적값은 코드값(coded value)으로 얻은 다음 실제값(actual value)으로 산출하여 나타내었다.

표 4

[0068]

계수에 의한 평가	번호	독립변수		배합 비율(%, w/w)			종속변수			
		X_1	X_2	A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
분별요인 설계 (4 points)	1	0.45	1.20	31.0	37.6	31.3	1,836.4	21.0	35.2	4.5
	2	0.85	1.20	45.9	29.5	24.6	3,349.0	23.4	30.7	5.3
	3	0.45	2.40	31.0	48.7	20.3	3,187.2	22.8	29.1	5.7
	4	0.85	2.40	45.9	38.2	15.9	2,330.0	25.2	25.1	6.4
교차점 (4 points)	5	0.37	1.70	26.9	46.1	27.1	2,573.0	21.3	34.1	5.1
	6	0.93	1.70	48.3	32.6	19.2	3,677.2	24.2	27.9	6.2
	7	0.65	0.99	39.4	30.2	30.4	3,087.6	22.6	34.7	4.7
	8	0.65	2.61	39.4	43.8	16.8	3,200.0	23.9	25.7	5.8

중심점 (3 points)	9	0.65	1.70	39.4	38.2	22.4	2,045.3	21.5	27.9	7.2
	10	0.65	1.70	39.4	38.2	22.4	1,998.5	22.3	28.3	7.1
	11	0.65	1.70	39.4	38.2	22.4	2,105.1	21.2	27.7	7.2

[0070] 향어 쿠키 배합 비율의 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. 중심합성회전계획(CCRD)에 따라 무작위적으로 제조한 시료 11구의 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 유무를 확인하였고, 이들 결과값에 대하여 최종적으로 결정계수(R^2)를 확인하여 최적조건을 산출하였다.

[0071] 상기 표 4의 향어 쿠키의 경도(Y_1), 황색도(Y_2), 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4)에 대한 결과치를 이용하여 MINITAB 통계 프로그램의 RSREG로 분석한 데이터를 살펴본 결과, 종속변수에 대한 각 항들의 유의성(*P*-value)은 경도(Y_1)의 경우 일차항 1종(X_1), 이차항 2종(X_1^2, X_2^2), 교차항 1종(X_1X_2)으로 총 4종, 황색도(Y_2)의 경우 일차항 2종(X_1, X_2), 이차항 1종(X_1^2)으로 총 3종, 아미노산 질소(Y_3)와 종합적 기호도(Y_4)의 경우 일차항 2종(X_1, X_2), 이차항 2종(X_1^2, X_2^2)으로 총 4종의 항만이 인정되었다. 따라서, 경도(Y_1), 황색도(Y_2) 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4)의 반응모형방정식 중 항의 유의성을 고려하여, 하기 표 5에 간결식으로 나타내었다.

표 5

[0073]

종속변수	반응모형방정식	R^2	*P*-value
Y_1	$2049.6+171.1X_1+329.3X_1^2+413.6X_2^2-592.4X_1X_2$	0.960	0.002
Y_2	$21.667+1.113X_1+0.680X_2+0.567X_1^2$	0.941	0.004
Y_3	$27.967-2.159X_1-3.053X_2+1.373X_1^2+0.973X_2^2$	0.992	0.000
Y_4	$7.1667+0.3820X_1+0.4820X_2-0.7521X_1^2-0.9521X_2^2$	0.991	0.000

[0075] 상기 표 5의 간결 반응모형방정식의 독립변수와 종속변수 간의 상관관계를 ANOVA분석으로 살펴본 결과를 하기 표 6에 나타내었다. 반응 최적화도구를 이용하여 종속변수에 대한 각각의 목표값(target value)을 설정하여 확인하였고, 프로그램에서 산출된 코드값(coded value)을 환산하여 얻은 실제값(actual value)을 토대로 예측치(predicted value)와 실험치(experimental value)를 비교, 분석하여 적합성을 판정하였으며, 이를 표 6에 나타내었다.

표 6

[0077]

종속변수	*P*-value				
	모델	일차항	이차항	교차항	적합성 결여
Y_1(경도, N/m^2)	0.002	0.037	0.002	0.001	0.069
Y_2(황색도)	0.004	0.002	0.018	1.000	0.727
Y_3(아미노산질소, mg/100 g)	0.000	0.000	0.001	0.598	0.269

Y_4(종합적기호도, 점)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.126

[0079] 향어 쿠키의 최적화를 위한 경도(Y_1), 황색도(Y_2), 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4)가 모두 일차항, 이차항 및 교차항에서 유의성이 인정되었다. 향어 쿠키의 대한 반응모형방정식 모델의 적합성 결여 검증(lack of fit test)은 경도(Y_1), 황색도(Y_2), 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4)가 각각 0.069, 0.727, 0.269 및 0.126으로, 모두 0.05보다 높아 적합한 모델인 것을 확인하였다. 또한, 경도(Y_1), 황색도(Y_2), 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4)은 결정계수(R^2)가 각각 0.960, 0.941, 0.992 및 0.991로 모두 1에 가까우며, 모델값이 각각 0.002, 0.004, 0.000, 0.000으로 0.05보다 낮아, 설계된 모형이 모두 적합한 것으로 나타났다.

[0081] 향어 쿠키 제조 시 향어 페이스트의 많은 사용은 향어 쿠키의 물성과 특유의 이취로 소비자의 기호성 하락이 우려되며, 많은 밀가루(박력분) 및 부원료(마가린, 설탕) 사용은 단가 상승의 원인이 되어 소비자가 구매를 기피할 우려가 있어 적정 첨가량을 고려한 범위가 설정되어야 한다.

[0082] 이를 고려한 향어 쿠키의 종속변수(경도(Y_1), 황색도(Y_2), 아미노산 질소(Y_3) 및 종합적 기호도(Y_4))의 작용 범위는 예비실험 결과와 향어 무첨가 쿠키(대조구)와 비교하여 결정하였다. 경도는 1,920.5~4,800.5 N/m^2, 황색도는 21.0~27.0, 아미노산 질소는 24.9~40.3 mg/100 g 및 종합적 기호도는 1~9점으로 설정하였으며, 이들의 목표값은 예비실험 결과, 향어 무첨가 쿠키(향어 페이스트 무첨가)와 기호성이 우수한 것을 참고하여 경도의 경우 2,000 N/m^2으로, 황색도의 경우 최소값인 20.0으로, 아미노산 질소의 경우 30.0 mg/100 g으로, 종합적 기호도의 경우는 최대값인 9점으로 설정하였다.

[0083] 향어 쿠키의 배합 비율에 대한 종속변수와 이들을 동시에 만족할 수 있는 독립변수의 최적조건을 예측할 목적으로 회귀분석 결과에서 도출된 회귀방정식 결과인 모델, 1차항, 2차항 및 교차항의 값을 MAPLE software(MAPLE Ver. 12; Maple Soft, Waterloo, Canada)에 대입하여 산출된 3차원 그래프를 하기 표 7에 나타내었으며, 그래프를 구성하는 식은 하기 수학식 1과 같다.

수학식 1

[0085] $$Y = \beta_0 \sum_{i=1}^{3} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{3} \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^{2} \sum_{j=i+1}^{3} \beta_{ij} X_i X_j$$

[0086] Y: 종속변수

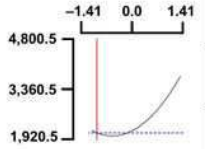
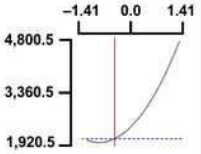
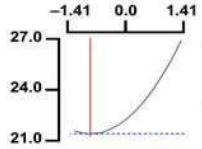
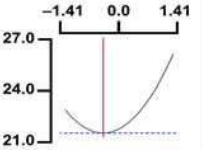
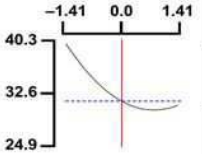
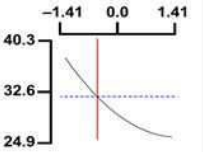
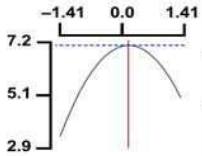
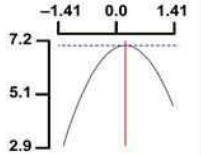
[0087] β_0: 상수

[0088] β_i, β_{ii}, β_{ij}: 회귀계수

[0089] X_i, X_j: 독립변수

표 7

[0091]

종속변수	값	독립변수			
		X_1		X_2	
Y_1	목표값	2.000		2.000	
	코드값	-1.24		-0.56	
	실측값	0.90		1.81	
Y_2	목표값	Min		Min	
	코드값	-0.99		-0.41	
	실측값	0.40		1.42	
Y_3	목표값	30.0		30.0	
	코드값	0.00		-0.56	
	실측값	0.65		1.59	
Y_4	목표값	Max		Max	
	코드값	0.24		0.24	
	실측값	0.60		1.75	
최적화 조건	코드값	-0.56		-0.13	
	실측값	0.54		1.64	
	예측값	Y_1: 2,006.2 N/m^2, Y_2: 21.1, Y_3: 30.0 mg/100 g, Y_4: 6.6 score			

[0093] 향어 쿠키 배합조건의 독립변수(X_1 및 X_2)에 대한 목표값을 고려한 경도(Y_1)의 최적값은 코드값이 각각 -1.24 및 -0.56이었고, 이를 실제값으로 환산하는 경우 각각 0.90 및 1.81이었으며, 암호화된 값을 첨가비율로 환산하는 경우 부원료(A) 47.4%, 밀가루(박력분)(B) 33.9% 및 향어 페이스트(C) 18.7%이었다. 향어 쿠키 배합조건의 독립변수(X_1 및 X_2) 목표값을 고려한 황색도(Y_2)의 최적값은 코드값이 각각 -0.99 및 -0.41이었고, 이를 실제값으로 환산하는 경우 각각 0.40 및 1.42이었으며, 이를 첨가비율로 환산하는 경우 부원료(A) 28.6%, 밀가루(박력분)(B) 41.9% 및 향어 페이스트(C) 29.5%이었다. 향어 쿠키 배합조건의 독립변수(X_1 및 X_2) 목표값을 고려한 아미노산 질소(Y_3)의 최적값은 코드값이 각각 0.00 및 -0.56, 이의 실제값의 경우 각각 0.65 및 1.59이었으며, 이를 첨가비율로 환산하는 경우 부원료(A) 39.4%, 밀가루(박력분)(B) 37.2% 및 향어 페이스트(C) 23.4%이었다. 향어 쿠키 배합조건의 독립변수(X_1 및 X_2) 목표값을 고려한 종합적 기호도(Y_4)의 최적값은 코드값이 모두 0.24이었고, 이를 실제값으로 환산하는 경우 각각 0.60 및 1.75이었으며, 이를 첨가비율로 환산하는 경우 부원료(A) 37.5%, 밀가루(박력분)(B) 39.8% 및 향어 페이스트(C) 22.7%이었다. 위에서 언급한 향어 쿠키의 배합조건에 따른 독립변수를 동시에 충족하는 부원료, 밀가루(박력분) 및 향어 페이스트의 X_1 및 X_2는 각각 -0.56 및 -0.13이었으며, 이를 실제값으로 환산한 값은 각각 0.54 및 1.64이었으며, 이를 첨가비율로 환산하는 경우 부원료(A) 35.0%, 밀가루(박력분)(B) 40.3% 및 향어 페이스트(C) 24.7%이었다.

표 8

[0095]

종속변수	A (부원료, %, w/w)	B (밀가루, %, w/w)	C (향어 페이스트, %, w/w)
Y_1, Y_2, Y_3, 및 Y_4	35.0	40.3	24.7

[0097] 최적 배합 비율인 부원료(A) 35.0%, 밀가루(박력분)(B) 40.3% 및 향어 페이스트(C) 24.7%의 조건으로 제조한 향어 쿠키의 예측된 결과와 실측 결과를 표 9에 나타내었다. 결과에 대한 데이터의 표준편차 및 유의차 검정(5% 유의수준)은 SPSS 통계 패키지(SPSS for window, release 18)에 의한 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 Duncan의 다중위검정을 실시하여 나타내었다.

표 9

[0099]

종속변수	*P*-value	
	예측치	실측치
Y_1(경도, N/m^2)	2,006.2^a	2,010.5±22.3^a
Y_2(황색도)	21.1^a	21.6±0.5^a
Y_3(아미노산질소, mg/100 g)	30.0^a	29.6±0.7^a
Y_4(종합적기호도, 점)	6.6^a	6.9±0.3^a

[0100]

[0101] 최적 조건에서 제조된 향어 쿠키의 실측 경도는 2,010.5±22.3 N/m^2, 황색도는 21.6±0.5, 아미노산 질소 함량은 29.6±0.7 mg/100 g, 종합적 기호도는 6.9±0.3 점으로, 예측치인 경도 2,006.2 N/m^2, 황색도 21.1, 아미노산질소 함량 30.0 mg/100 및 종합적 기호도 6.6점에 비하여 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

[0102] 이를 통해, 제시된 반응표면 모델은 최적의 향어 쿠키의 제조를 배합 조건(부원료, 밀가루(박력분) 및 향어 페이스트)의 최적 모델이라 판단되었다.

[0104] **<실험예 3> 향어 쿠키의 베이킹 공정 최적화**

[0105] 향어 쿠키의 유통 안정성 및 저장성 확보를 위하여, 가열 시간을 최적화하였다. 오븐의 가열 온도는 160 ℃로 고정하였으며, 쿠키 제품의 가열 시간 최적화를 위한 가열 시간은 10~30분(5분 간격) 동안 실시하였다. 이때, 쿠키의 저장성 확보를 위한 지표는 경도, 수분, 냄새강도, 색차(황색도 및 명도) 및 관능 검사로 하였다.

[0106] 가열 시간에 따른 향어 쿠키의 경도, 수분, 냄새강도 및 색차를 확인한 결과를 하기 표 10에 나타내었다.

표 10

[0108]

가열 시간 (분)	경도 (N/m^2)	수분 (g/100 g)	냄새강도 (level)	헌터색조	
				황색도	명도
10	725±96^a	8.7±0.5^b	535±36^a	21.1±0.4^a	63.6±0.4^c
15	1,380±156^b	4.9±0.1^c	522±33^a	22.4±0.6^{ab}	64.8±0.6^c
20	2,045±169^c	4.1±0.4^b	532±49^a	23.2±0.5^b	63.9±1.3^c
25	2,291±205^c	1.7±0.2^a	614±30^b	23.1±1.4^b	52.7±5.0^b

30	2,847±96^{d}	1.3±0.1^{a}	640±49^{b}	23.8±0.9^{b}	46.2±2.0^{a}

[0110] 표 10에서 보듯이, 가열 처리 시간에 따른 향어 쿠키의 경도 및 수분 함량은 각각 725~2,045 N/m^{2} 범위 및 1.3~8.7 g/100 g 범위로 나타났으며, 가열 처리 시간이 경과할수록 경도가 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었으나, 20분 및 25분 처리구 간에 유의성이 인정되지 않았다. 수분의 경우 가열 처리 시간이 경과할수록 수분이 감소하는 경향을 나타내었으나, 25분 및 30분 처리구 간에 유의성이 인정되지 않았다.

[0111] 가열 처리 시간에 따른 향어 쿠키의 냄새강도는 521.6~640.4 level 범위로 나타났으며, 가열 처리 시간이 경과할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었으나, 10분, 15분 및 20분 처리구, 그리고 25분 및 30분 처리구 간의 경우 유의한 차이가 없었다. 이와 같이 가열 시간이 경과할수록 향어 쿠키의 냄새강도가 증가하는 것은 설탕이 가열 분해됨으로써 형성되는 휘발성 물질들인 아세톤(acetone), γ-뷰티롤락톤(γ-brutylfuran) 등의 락톤류, 훌후랄(furfural)을 비롯한 이의 유도체들, 2-아세토후란(2-acetonfuran)과 같은 후란 유도체들, 2-뷰타놀(2-butanone)과 같은 케톤류, 초산(acetic acid), 페놀(phenol) 등의 영향이라 판단되었다.

[0112] 가열 처리 시간에 따른 향어 쿠키의 황색도 및 명도는 각각 21.1~23.8 범위 및 46.2~64.8 범위로 나타났으며, 가열 처리 시간이 경과할수록 황색도의 경우 유의적으로 증가하는 경향을 나타냈으며, 명도의 경우 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 다만, 황색도의 경우 10분 및 15분 처리군, 15분, 20분, 25분 및 30분 처리군 간에 유의적인 차이가 없었고, 명도의 경우 10분, 15분 및 20분 처리구 간에 차이가 없었다. 이와 같이 쿠키의 냄새 강도가 증가함과 동시에 황색도가 증가하면서 명도가 감소하는 것은 당류를 가열하면 융점 근처에서 녹는데, 이것을 계속적으로 가열하여 온도가 융점 이상이 되는 경우 점조성을 띠는 적갈색 물질의 생성과 동시에 독특한 향미를 부여하는 현상인 캐러멜화 반응(caramelization reaction)과 당이 아미노기에 의한 메일라드 반응(maillard reaction)이 진행됨에 따라 갈색 색소가 생성되었기 때문이라 판단되었다.

[0113] 가열 처리 시간에 따른 향어 쿠키의 맛, 색, 냄새(비린내), 조직감(경도) 및 종합적 기호도와 같은 관능 검사를 확인한 결과를 하기 표 11에 나타내었다.

표 11

[0115]

가열시간 (분)	관능검사 (단위: 점)				
	맛	색	냄새	조직감	종합적기호도
10	5.7±0.4^{b}	6.4±0.3^{b}	5.9±0.2^{a}	5.4±0.2^{ab}	5.8±0.1^{ab}
15	6.1±0.2^{b}	6.8±0.5^{b}	6.2±0.1^{ab}	5.8±0.3^{x}	6.2±0.5^{bc}
20	6.2±0.3^{b}	7.1±0.3^{b}	6.5±0.2^{ab}	6.2±0.2^{d}	6.5±0.2^{c}
25	4.6±0.2^{a}	6.5±0.6^{b}	6.5±0.6^{ab}	5.7±0.1^{bc}	6.0±0.3^{bc}
30	4.3±0.3^{a}	4.8±0.1^{a}	6.6±0.3^{b}	5.2±0.2^{a}	5.3±0.2^{a}

[0117] 가열 처리 시간에 따른 향어 쿠키의 맛은 4.3~6.2점 범위로 나타났으며, 20분에서 최고점을 나타내었고, 이후 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다. 색 및 냄새는 각각 4.8~7.1점 범위 및 5.9~6.6점 범위로 나타났으며, 20분에서 최고점을 나타내었다. 조직감 및 종합적 기호도는 각각 5.4~6.2점 범위 및 5.3~6.5점 범위로 나타났으며, 두 항목 모두 가열처리가 진행됨에 따라 유의적으로 증가하여 20분에서 최고점을 나타내었고, 이후 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다.

[0118] 이상의 가열조건에 따른 향어 쿠키의 최적 배합조건으로 제조한 쿠키의 호화 및 상온 유통을 목적으로 가열 처리 정도(160℃에서 10-30분 동안 열처리, 5분 간격)에 따른 향어 쿠키의 물리화학적 특성을 경도, 수분, 냄새강도, 색차 및 관능 검사(맛, 색, 냄새(비린내), 조직감(경도) 및 종합적 기호도)로 살펴본 결과 최적 가열조건은

20분으로 판단되었다.

[0120] 상기에서 확인한 향어 페이스트의 제조 조건, 향어 쿠키의 배합 및 베이킹 조건의 결과로부터 최적 가공 조건을 확립하였다. 원료 향어의 아가미와 내장을 제거하고, 1차 세척 및 탈수하여 레토르트 파우치에 밀봉하였으며, 레토르트로 121 ℃에서 120분 동안 가열 처리(뼈 연화 처리)한 후, 급냉하였다. 급냉 후, 마쇄하여 10 mesh 체에 여과하여 향어 페이스트를 제조하였다. 향어 페이스트를 활용하여 제조한 쿠키의 최적의 배합비는 반죽기에서 마가린(19.1%(w/w))을 담아 저속에서 2.0분 동안 저어준 후, 설탕(11.5%(w/w)) 및 소금(0.2%(w/w))을 넣고 중속에서 1.0분, 노른자(4.2%(w/w))를 넣고 중속에서 2.0분 혼합한 후, 향어 페이스트(24.7%(w/w))를 넣고 저속으로 2.0분간 혼합하였다. 여기에 밀가루(박력분)(40.3%(w/w))를 넣고 2분 동안 혼합하여 반죽을 제조하였다. 이어서, 반죽을 성형(직경 4 cm, 두께 0.8 cm)하여 냉동실(-16.0±2.0℃)에서 30.0분간 방치한 다음 예열(160±2℃, 10분)하여 오븐에 구워(160±2℃, 20분) 실온에서 1시간 동안 방냉하여 제조하였다(도 3 참조).

[0121] 따라서, 이후 실험에서는 상기 최적의 조건으로 제조한 향어 쿠키의 일반 특성, 관능 특성, 영양 특성 및 소화율을 분석하였다.

[0123] **<실험예 4> 최적 조건으로 제조한 향어 쿠키의 일반 특성 분석**

[0124] **4-1. 일반성분 함량 및 에너지 측정**

[0125] 최적 조건으로 제조한 향어 쿠키의 일반성분 함량 및 에너지를 측정하여 하기 표 12에 나타내었다.

[0126] 일반성분에서 수분은 상압가열건조법을 사용하여 측정하였으며, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법 및 회분은 건식회화법을 사용하여 측정하였다. 에너지는 일반성분의 측정 데이터를 이용하여 FAO/WHO 에너지 환산계수 중 어패류의 것을 적용하여 산출하였다. 즉, 에너지는 (단백질 함량×4.27)+(지방×9.02)+(탄수화물×3.87)으로 환산하여 계산하였다.

표 12

[0128]

	일반성분 (g/100 g)					에너지 (kcal/100 g)
	수분	조단백질	조지방	회분	탄수화물	
대조구	1.3±0.4[a]	6.1±0.2[a]	28.0±0.3[a]	0.7±0.1[a]	63.9	525.9
향어 쿠키	4.1±0.4[b]	9.7±0.1[b]	29.2±0.7[a]	1.4±0.1[d]	55.6	520.0

[0130] 향어 쿠키 및 대조구의 100 g 당 일반성분 함량은 수분이 각각 4.1% 및 1.3%, 조단백질이 각각 9.7% 및 6.1%, 조지방이 각각 29.2% 및 28.0%, 회분이 각각 1.4% 및 0.7%로, 향어 쿠키가 대조구에 비하여 수분, 조단백질 및 회분의 경우 높았으나, 조지방의 경우 차이가 없었다. 이와 같은 결과가 나온 이유는 쿠키 제조 시 첨가한 향어 페이스트의 근육 및 뼈로 인한 것이라고 판단되었다.

[0131] 측정한 일반성분 함량을 토대로 산출한 쿠키 100 g 당의 에너지는 향어 쿠키가 520.0 kcal로, 대조구의 525.9 kcal에 비하여 낮았다. 이는 대조구에 비해 높았던 수분, 조단백질 및 회분의 함량 대비 낮은 탄수화물의 영향이라 판단되었다.

[0133] **<실험예 5> 최적 조건으로 제조한 향어 쿠키의 관능 특성 분석**

[0134] 최적 조건으로 제조한 향어 쿠키의 관능 특성을 확인하기 위하여, 맛, 색, 냄새 및 조직감을 측정하였다.

[0135] **5-1. 맛 특성 측정**

[0136] 향어 쿠키의 맛 특성은 엑스성분 질소를 측정하여 나타내었다.

[0137] 엑스성분 질소 분석은 마쇄물 10 g에 20%(w/v) trichloroacetic acid (TCA) 20 mL를 가하고, 10분 동안 교반 및 원심분리(9,400 × g, 20분)한 후, 10%(w/v) TCA로 앞의 과정을 한 번 더 반복한 후 100 mL로 정용하여 제조하였다. 전처리한 시료를 이용하여 AOAC(2000)법에 따라 semimicro Kjeldahl법으로 측정하였으며, 엑스성분 질소 함량 측정 결과를 도 4에 나타내었다.

[0138] 도 4에서 보듯이, 최적의 조건으로 제조한 향어 쿠키의 엑스성분 질소 함량은 373.1 mg으로, 대조구의 102.7 mg에 비하여 높았다. 이는 향어 쿠키 제조 시 사용된 향어 페이스트의 엑스성분 질소가 427.4 mg으로, 주원료인 밀가루의 엑스성분 질소보다 높았기 때문이라 판단되었다.

[0140] **5-2. 색 특성 측정**

[0141] 향어 쿠키의 색 특성은 헌터색조로 측정하였다.

[0142] 헌터색조는 쿠키의 윗면을 검체로 하여 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 헌터색조로 살펴보았고, 그 결과를 명도(L value) 및 황색도(b value)로 하여 도 5에 나타내었다. 이때, 헌터 색차계의 표준백판은 L값 97.37±0.00, 및 b값 0.32±0.01이었다.

[0143] 도 5에서 보듯이, 최적의 조건으로 제조한 향어 쿠키의 황색도 및 명도는 23.2 및 62.8으로, 대조구의 각각 29.0 및 72.7에 비하여 모두 낮았다. 일반적으로 쿠키의 색은 첨가되는 부원료와 환원당에 의한 메일라드 반응 및 열에 의한 당의 카라멜화 반응에 크게 영향 받는다. 따라서, 향어 쿠키가 대조구에 비하여 황색도와 명도가 낮은 것은 향어 페이스트의 명도(61.6)와 밀가루의 명도(90.1) 차이 및 향어 페이스트의 첨가로 인한 설탕의 첨가 비율의 감소 때문이라 판단되었다.

[0145] **5-3. 냄새 특성 측정**

[0146] 향어 쿠키의 냄새 특성은 전자코로 측정하였다.

[0147] 전자코는 마쇄한 시료를 검체로 하여 실시하였으며, mode는 batch로 설정하였고, 단위는 냄새 강도(level)로 나타내었다. 측정한 결과를 도 6에 나타내었다.

[0148] 도 6에서 보듯이, 최적의 조건으로 제조한 향어 쿠키의 냄새 강도는 531.8 level로, 대조구의 333.7 level에 비하여 높았다. 이는 향어 쿠키 제조 시 사용한 향어 페이스트의 냄새 강도가 1,161.3 level으로, 향어 페이스트 제조 시 단백질의 열분해에 의해 휘발되는 피페리딘계 화합물 등과 같은 휘발성염기물질과 지질의 열분해에 의하여 생성되는 과산화물, 카르보닐 화합물 등과 같은 산화물질의 생성에 의한 영향이라 판단되었다.

[0150] **5-4. 경도(조직감) 특성 측정**

[0151] 향어 쿠키의 조직감 특성은 경도로 측정하였다.

[0152] 쿠키의 경도는 texture analyzer(CT3-1000, Brookfield Inc., MA, USA)로 측정하였으며, 쿠키는 프로브 침투 후 복원력이 없는 샘플이므로 one cycle test를 이용하여 분석하였고, 지름 2.0 mm 원형 프로브(probe), 압축속도 1.0 mm/sec, 클리어런스(clearance) 4 mm로 하여 측정하였다. 최종적으로 경도 값은 이들 측정 조건에서 10회 측정한 다음 최대값 및 최소값을 제외한 나머지 8회의 값을 평균값으로 나타내었다. 측정한 결과를 도 7에 나타내었다.

[0153] 도 7에서 보듯이, 최적의 조건으로 제조한 향어 쿠키의 경도는 2,067.7 N/m^2으로, 대조구의 2,058.3 N/m^2에 비하여 차이가 없었다. 일반적으로 쿠키의 경도는 부재료, 수분, 식이섬유소 및 반죽의 밀도 등 여러 요인의 영향을 받으며, 특히, 부원료의 수분함량에 의해 가장 큰 영향을 받는다고 알려져 있다. 다만, 향어 쿠키와 대조구 간의 경도에 있어 차이가 없는 것은 두 제품 간에 수분 함량의 경우 유의적인 차이가 있었지만, 경도에 영향을 줄 정도는 아니었기 때문이라고 판단되었다.

[0155] **5-5. 종합적 기호도 측정**

[0156] 패널에 의한 관능평가는 생명윤리 및 안전에 관한 법률(생명윤리법)에 따라 기관 생명윤리위원회(institutional review board, IRB)로부터 인간 대상 연구자를 위한 생명윤리심의의 승인(GIRB-A22-Y-0023)을 받고 진행하였다. 관능평가는 잘 훈련된 panel member 24인(20~30대, 남자 12인, 여자 12인)을 구성하여 외관, 냄새, 맛 및 조직감에 대한 종합적 기호도를 실시하였다. 이때 1) 배합공정 최적화는 맛, 색, 냄새(비린내), 조직감(경도)을 고려한 종합적 기호도가 보통인 것을 5점으로 하고, 이보다 우수한 것을 6-9점으로, 열악한 것을 4-1점으로, 2) 가열 시간 최적화는 맛, 색, 냄새(비린내), 조직감(경도)을 고려한 종합적 기호도가 보통인 것을 5점으로 하고, 이보다 우수한 것을 6-9점으로, 열악한 것을 4-1점으로, 3) 최종 제품은 향어 페이스트가 들어가지 않은 쿠키 즉, 대조 제품을 기준점인 5점으로, 향어 쿠키가 이보다 우수한 것을 6-9점으로, 이보다 열악한 것을 4-1점으로 하여 평가하였다. 평가 결과는 하기 표 13에 나타내었다.

표 13

[0158]

	관능검사 (단위: 점)				
	맛	색	향	조직감	종합적기호도
대조구	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}
향어 쿠키	5.4 ± 0.1^{b}	6.2 ± 0.1^{b}	6.0 ± 0.1^{b}	6.5 ± 0.2^{b}	6.3 ± 0.3^{b}

[0160] 표 13에서 보듯이, 향어 쿠키의 관능 평점은 맛이 5.4점, 색이 6.2점, 냄새가 6.0점, 조직감이 6.5점, 그리고 종합적 기호도가 6.3점으로, 대조구에 비하여 모두 우수하였다.

[0161] 이를 통해, 향어 쿠키는 대조구보다 우수하여 향어 쿠키는 시장성이 충분히 있을 것으로 추정되었다.

[0163] **<실험예 6> 최적 조건으로 제조한 향어 쿠키의 영양 특성 분석**

[0164] 최적 조건으로 제조한 향어 쿠키의 영양 특성을 확인하기 위하여, 총 아미노산, 무기질, 지방산 및 소화율을 측정하였다.

[0166] **6-1. 총 아미노산 측정**

[0167] 총 아미노산 분석을 위한 검체는 향어 쿠키의 내용물로 하였고, 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 1,000배량인 10 mL를 가하였다. 그후, 이를 밀봉하고, 105±1 ℃로 조정된 정온가열로(heating block, HF21, Yamato Scienific Co., Japan)에서 24시간 동안 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. 총 아미노산의 분석 및 정량은 분석용 전처리 시료를 아미노산자동분석기(Pharmacia Biotech Biochrom 30, Biochrom Ltd., England)로 분석 후 동정 및 계산하였으며, 이를 하기 표 14에 나타내었다.

표 14

[0169]

총 아미노산 (g/100 g)	쿠키(g/100 g)		총 아미노산 (g/100 g)	쿠키(g/100 g)	
	대조구	향어 쿠키		대조구	향어 쿠키

필수	트레오닌	0.19(3.2)	0.34(3.6)	비필수	아스파르트산	0.32(5.4)	0.70(7.4)
	발린	0.28(4.8)	0.45(4.8)				
	메티오닌	0.09(1.5)	0.18(1.9)		세린	0.31(5.3)	0.44(4.6)
	이소류신	0.25(4.2)	0.41(4.3)		글루탐산	2.07(35.1)	2.49(26.3)
	류신	0.47(8.0)	0.73(7.7)		프롤린	0.53(9.0)	0.72(7.7)
	페닐알라닌	0.32(5.4)	0.46(4.8)		글리신	0.22(3.7)	0.61(6.4)
	히스티딘	0.14(2.3)	0.23(2.5)		알라닌	0.22(3.7)	0.51(5.4)
	라이신	0.15(2.5)	0.51(5.4)		시스테인	0.06(1.0)	0.07(0.8)
	아르기닌	0.21(3.5)	0.44(4.7)		티로신	0.09(1.5)	0.17(1.8)
				비필수아미노산 합계		3.82(64.7)	5.71(60.4)
필수아미노산 합계		2.10(35.4)	3.75(39.7)	총 아미노산 합계		5.92(100.1)	9.46(100.1)

[0170] 표 14에서 보듯이, 쿠키 100 g 당의 총 아미노산 함량은 향어 쿠키의 경우 9.46g으로, 무첨가 대조구의 5.92 g에 비하여 높았다. 쿠키의 주요 아미노산은 향어 쿠키의 경우 글루탐산(2.49 g/100 g, 26.3%) 1종이었으나, 대조구의 경우 류신(0.47 g/100 g, 8.0%), 글루탐산(2.07 g/100 g, 35.1%) 및 프롤린(0.53 g/100 g, 9.0%) 등과 같은 3종이었다. 이와 같은 향어 페이스트, 향어 쿠키 및 대조구의 총 아미노산 함량 및 주요 아미노산에 대한 결과로 미루어 보아 2종의 쿠키 간에 총 아미노산 함량과 조성 간의 차이는 향어 페이스트의 영향이 컸으리라 판단되었다.

[0171] 쿠키 100 g 당의 필수아미노산 함량은 향어 쿠키의 경우 3.75 g(39.7%)으로 대조구의 2.10 g(35.4%)에 비하여 높았고, 모두 전체 아미노산의 절반에 못미치는 수준이었다. 쿠키의 제한아미노산은 분석되지 않은 트립토판을 제외한다면 쿠키 2종 모두가 메티오닌이었다. 한편, 곡류 제한아미노산으로 널리 알려져 있는 라이신 함량은 향어 쿠키가 0.51 g(5.4%)로, 대조구의 0.15 g(2.5%)에 비하여 훨씬 높았다.

[0172] 따라서, 향어 무첨가 대조구 쿠키 대신에 향어 쿠키를 섭취하는 경우, 영양 밸런스 측면에서 의미가 있을 것으로 판단되었다.

[0174] **6-2. 무기질 측정**

[0175] 무기질 분석을 위한 검체는 마쇄한 향어 쿠키를 검체로 하여 실시하였다. 최적 조건으로 제조한 향어 쿠키의 무기질 함량을 측정하고, 그 결과를 대조구와 비교하여 살펴본 결과를 하기 표 15에 나타내었다.

표 15

[0177]

	무기질(mg/100 g)			
	칼슘	인	칼륨	마그네슘
대조구	25.9±0.0[a]	66.4±0.1[a]	100.8±1.2[a]	11.9±0.1[a]
향어 쿠키	216.6±5.7[b]	193.2±0.6[b]	170.9±2.2[b]	18.2±0.3[b]

[0179] 표 15에서 보듯이, 쿠키 100 g 당 무기질 함량은 향어 쿠키가 칼슘 216.6 mg, 인 193.2 mg, 칼륨 170.9 mg 및 마그네슘 18.2 mg으로 대조구의 칼슘 25.9 mg, 인 66.4 mg, 칼륨 100.8 mg 및 마그네슘 11.9 mg에 비하여 모든 무기질에서 높았다. 이와 같은 2종의 쿠키 간에 무기질 함량 차이는 부원료로 첨가되는 뼈가 함유된 향어 페이스트의 첨가 유무에 의한 영향이라 판단되었다.

[0180] 한국인 남자 19-49세의 1일 권장섭취량 또는 충분섭취량의 경우 칼슘이 800 mg, 인이 700 mg, 칼륨이 3,500 mg 및 마그네슘이 350 mg으로 제시되어 있다. 시제 향어 쿠키의 100 g 당 무기질 함량은 한국인 성인 남자(19-49세)의 1일 무기질 권장 또는 충분섭취량에 비하여 칼슘이 27.1%, 인의 경우 27.6%, 칼륨이 4.9%, 마그네슘이 5.2%에 해당하였다. 따라서, 향어 쿠키의 일정량을 간식으로 꾸준히 섭취하는 경우 칼슘과 인의 경우

건강기능성을 충분히 기대 가능할 것으로 판단되었으나, 칼륨 및 마그네슘의 경우 기대하기 어려우리라 판단되었다.

[0182] **6-3. 지방산 측정**

[0183] 향어 쿠키의 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 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)로 분석하였다. 분석한 결과를 하기 표 16에 나타내었다.

표 16

[0185]

지방산	쿠키(g/100 g)		지방산	쿠키(g/100 g)	
	대조구	향어 쿠키		대조구	향어 쿠키
4:0	23.3(0.1)	20.1(0.1)	18:1n-9	7,044.6(26.9)	8,677.1(30.7)
6:0	48.6(0.2)	41.4(0.1)	20:1n-9	60.0(0.2)	171.5(0.6)
8:0	375.9(1.4)	332.9(1.2)	22:1n-9	-	4.2(trace)
10:0	331.8(1.3)	291.6(1.0)	24:1n-9	-	5.3(trace)
12:0	2,790.1(10.6)	2,423.8(8.6)	Monoenes	7,204.9(27.5)	9,258.6(32.8)
13:0	3.0(trace1)	-	18:2n-6	3,825.8(14.6)	4,026.8(14.3)
14:0	1,415.1(5.4)	1,317.3(4.7)	18:3n-6	-	7.0(trace)
15:0	23.1(0.1)	30.0(0.1)	18:3n-3	260.9(1.0)	319.3(1.1)
16:0	8,344.2(31.8)	8,256.6(29.2)	20:2n-6	-	27.0(0.1)
17:0	30.6(0.1)	36.9(0.1)	20:3n-6	-	18.3(0.1)
18:0	1,377.6(5.3)	1,455.8(5.2)	20:3n-3	-	6.3(trace)
20:0	72.1(0.3)	69.3(0.2)	20:4n-6	-	3.9(trace)
21:0	15.9(0.1)	17.4(0.1)	22:2n-6	-	16.5(0.1)
22:0	27.3(0.1)	23.2(0.1)	20:5n-3	-	46.9(0.2)
23:0	20.4(0.1)	49.9(0.2)	22:6n-3	-	141.9(0.5)
24:0	20.4(0.1)	18.7(0.1)	Polyenes	4,086.7(15.6)	4,613.9(16.4)
Saturated	14,919.4(57.0)	14,384.9(53.0)	n-6	3,825.8(14.6)	4,099.5(14.6)
14:1n-5	13.4(0.1)	14.9(0.1)	n-3	260.9(1.0)	514.4(1.8)
16:1n-7	86.9(0.3)	385.6(1.4)	TFA	26,211.0(100.1)	27,748.6(100.2)
17:1n-7	-	-	TL(%)	28.0(95.5)	29.2(95.0)

[0187] 표 16에서 보듯이, 향어 쿠키 및 대조구의 100 g 당 지방산 총 함량은 각각 27.8 g 및 26.2 g이었으며, 지방산은 포화지방산(saturated fatty acid)이 각각 15종 및 16종, 일가불포화지방산이 각각 6종 및 4종, 다가불포화지방산이 각각 10종 및 2종으로 동정되었다. 향어 쿠키 및 대조구의 지방산 조성은 2종의 쿠키가 모두 포화지방산이 각각 51.0% 및 57.0%로 가장 높았고, 다음으로 일가불포화지방산(각각 32.8% 및 27.5%), 다가불포화지방산(각각 16.4% 및 15.6%)의 순으로 높았다. 패턴의 경우 거의 차이가 없었다. 향어 쿠키 및 대조구의 주요 지방산은 2종의 쿠키 모두 포화지방산인 12:0(각각 8.6% 및 10.6%) 및 16:0(각각 29.2% 및 31.8%), 일가불포화지방산인 18:1n-9(각각 30.7% 및 26.9%), 다가불포화지방산인 18:2n-6(각각 14.3% 및 14.6%)과 같은 4종으로, 이들 4종의 조성비는 전체 지방산의 각각 82.8% 및 83.9%으로 차이가 없었다. 한편, EPA와 DHA 함량은 향어 쿠키 및 대조구의 경우 각각 trace(0.7 mg/100 g 이하로 검출), 0.1 g 및 모두 불검출로 이들에 의한 건강 기능성을 기대기 어려우리라 판단되었다.

[0189] **6-4. 소화율 측정**

[0190] 향어 쿠키의 소화율은 내용물을 마쇄하여 각각의 소화 장기에 해당하는 소화액과 방법으로 측정하였으며, 이를 도 8에 나타내었다.

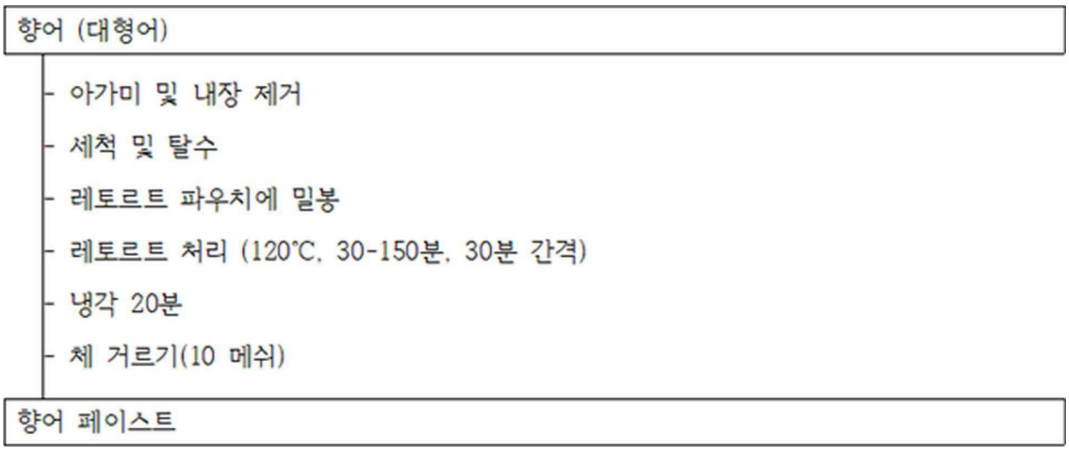
[0191] 도 8에서 보듯이, 향어 쿠키 및 대조구의 소화율은 구강에서 0.6% 및 4.3%이며, 위에서 15.3% 및 22.0%, 소장에서 20.3% 및 51.3%로, 향어 쿠키의 소화율이 대조구에 비하여 높았다. 또한, 소화기관을 거칠수록 소화율이 증가하는 경향을 나타내었다.

[0192] 이와 같이 2종의 쿠키 간의 소화율 차이는 대조구의 경우 향어 페이스트 첨가 대신 소화가 잘 되지 않는 밀가루, 특히 글루텐(gluten)의 첨가 비율이 높았기 때문에 소화율이 낮게 측정된 것을 확인하였다.

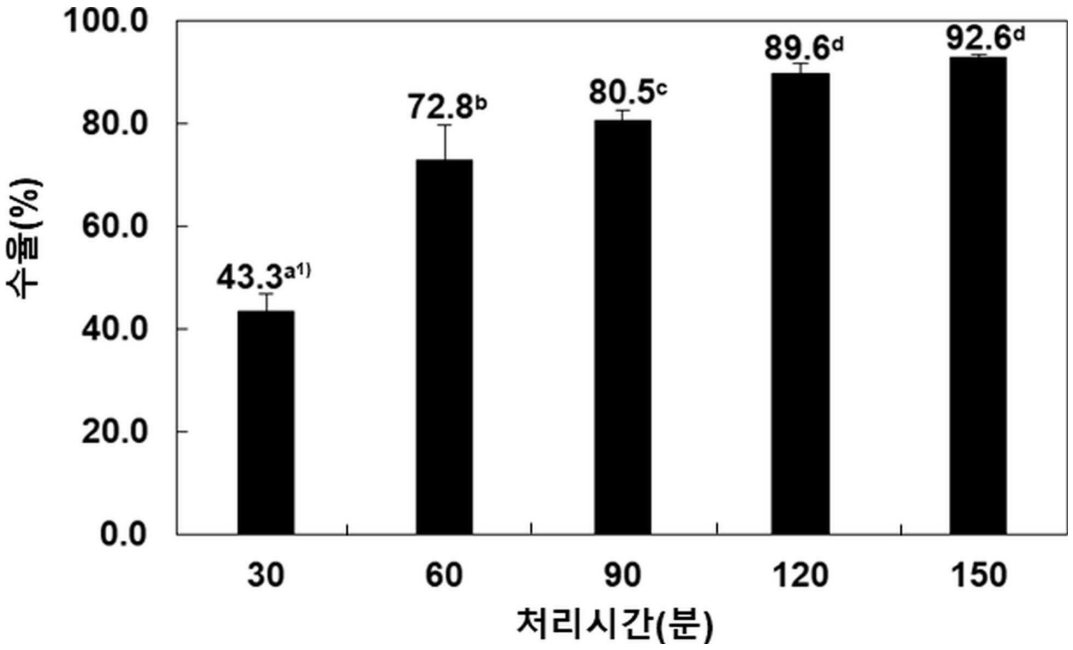
[0194] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예, 실험예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구 범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

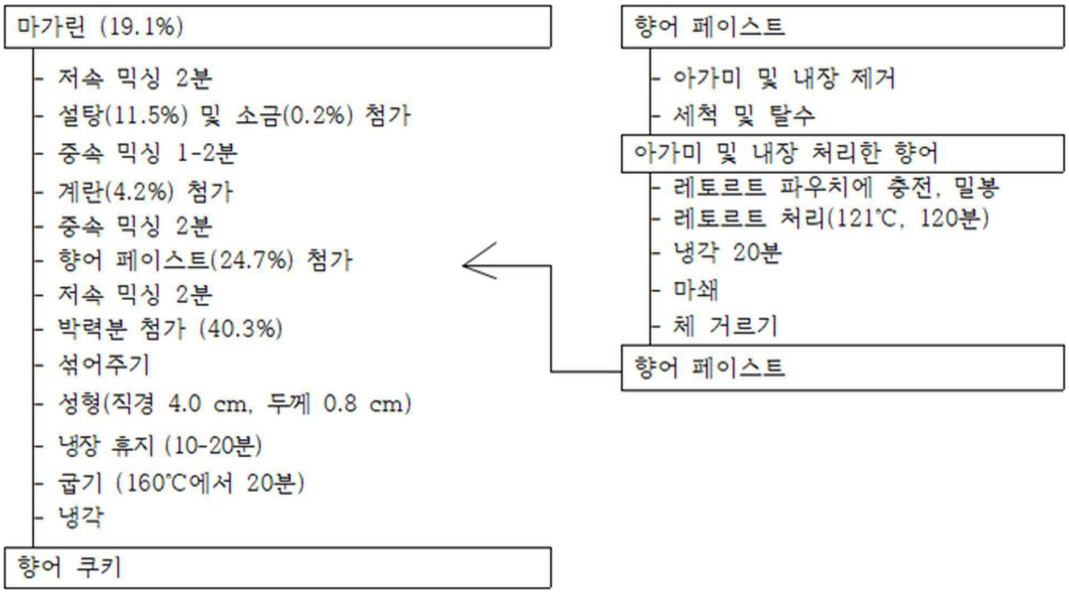
도면1



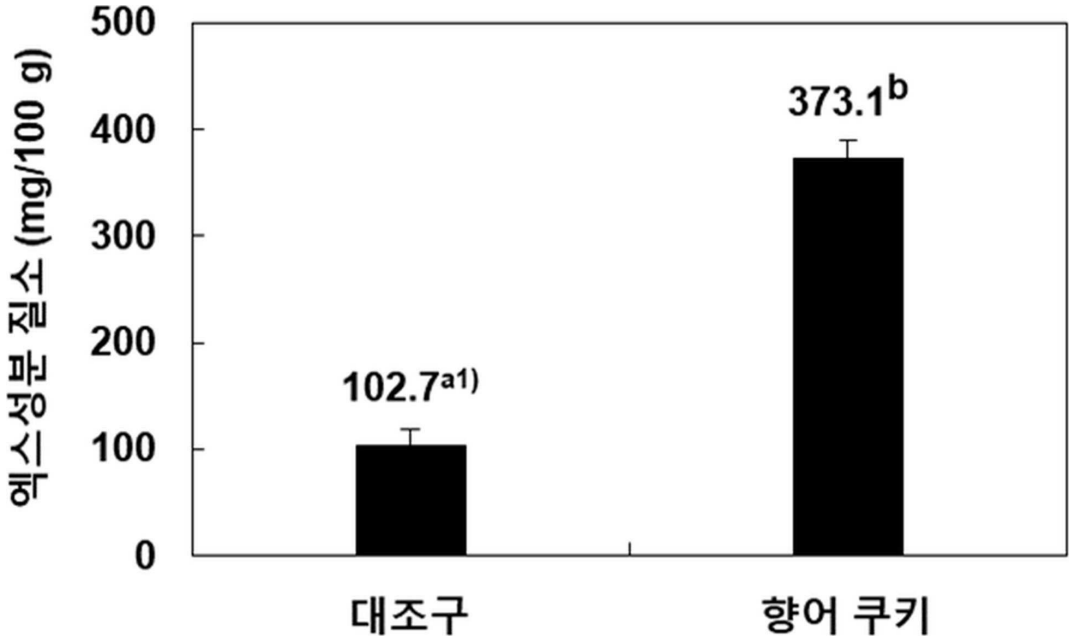
도면2


100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
수율(%)
43.3a1)
72.8b
80.5c
89.6d
92.6d
30
60
90
120
150
처리시간(분)

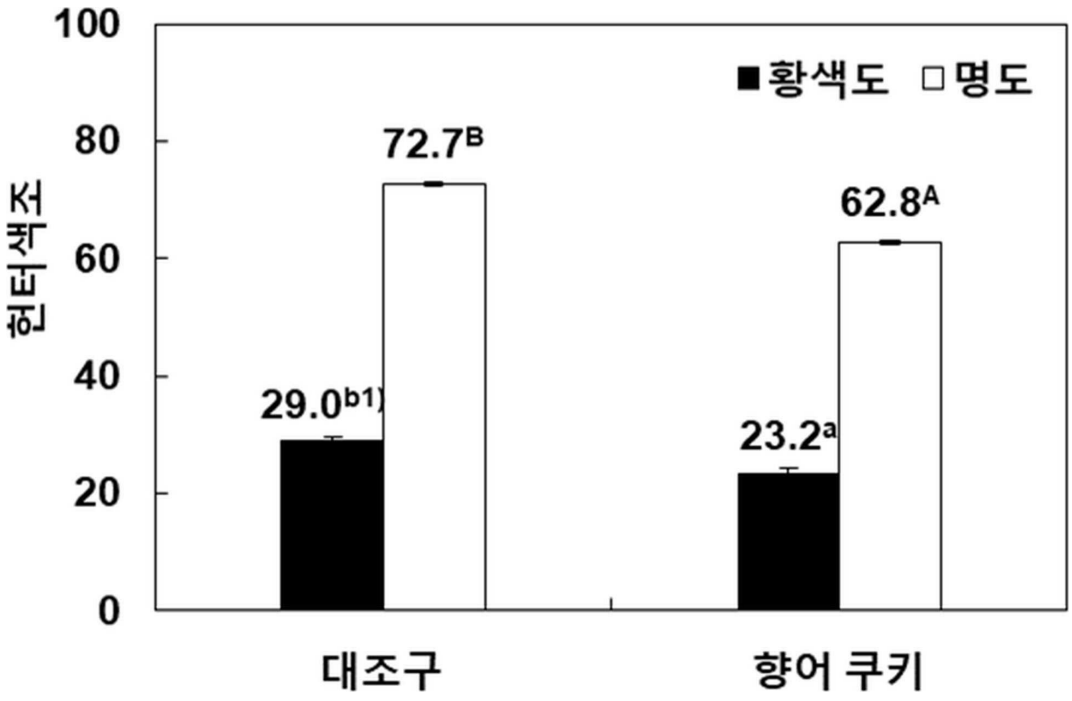
도면3


마가린 (19.1%)
- 저속 믹싱 2분
- 설탕(11.5%) 및 소금(0.2%) 첨가
- 중속 믹싱 1-2분
- 계란(4.2%) 첨가
- 중속 믹싱 2분
- 향어 페이스트(24.7%) 첨가
- 저속 믹싱 2분
- 박력분 첨가 (40.3%)
- 섞어주기
- 성형(직경 4.0 cm, 두께 0.8 cm)
- 냉장 휴지 (10-20분)
- 굽기 (160℃에서 20분)
- 냉각
향어 쿠키
향어 페이스트
- 아가미 및 내장 제거
- 세척 및 탈수
아가미 및 내장 처리한 향어
- 레토르트 파우치에 충전, 밀봉
- 레토르트 처리(121℃, 120분)
- 냉각 20분
- 마쇄
- 체 거르기
향어 페이스트

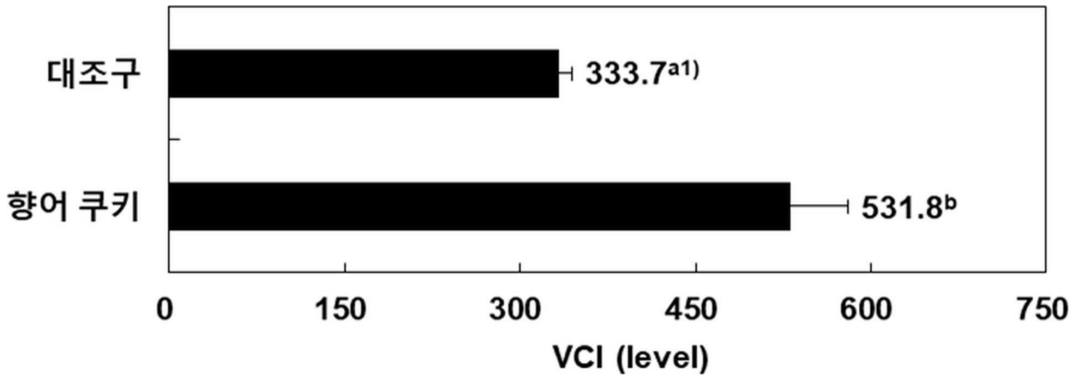
도면4


헥스성분 질소 (mg/100 g)
500
400
300
200
100
0
373.1b
102.7a1)
대조구
향어 쿠키

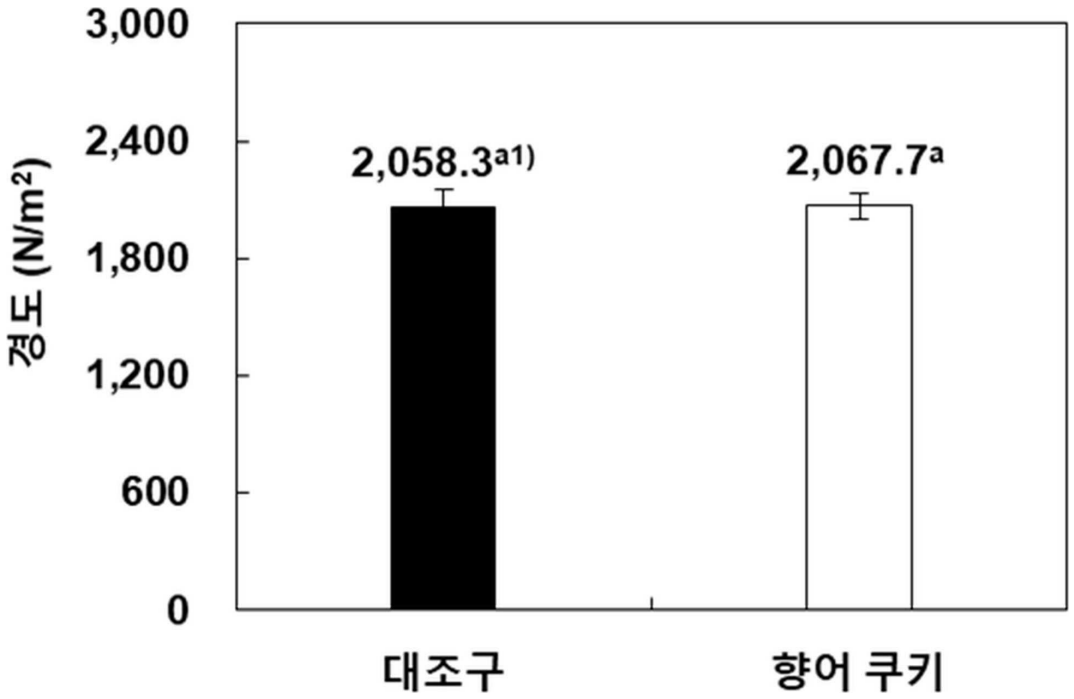
도면5


헌터색도
100
80
60
40
20
0
황색도
명도
72.7B
62.8A
29.0b1)
23.2a
대조구
향어 쿠키

도면6


대조구
333.7a1)
향어 쿠키
531.8b
0
150
300
450
600
750
VCI (level)

도면7


3,000
2,400
1,800
1,200
600
0
경도 (N/m²)
2,058.3a1)
2,067.7a
대조구
향어 쿠키

도면8

