



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0165185
(43) 공개일자 2022년12월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23B 4/033 (2006.01) A22C 25/14 (2006.01)
A23B 4/07 (2006.01) A23B 4/20 (2017.01)
A23B 4/24 (2006.01) A23L 17/00 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
A23B 4/033 (2013.01)
A22C 25/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0052611
(22) 출원일자 2022년04월28일
심사청구일자 2022년04월28일
- (30) 우선권주장
1020210073630 2021년06월07일 대한민국(KR)
기술이전 희망 : 기술양도

- (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 이현하이클래스
웰가 104동 1704호
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
위병갑

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 변온건조 및 고온가압처리기술 병용에 의하여 조직감을 개선한 뼈째 먹는 생선의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 뼈째 먹는 생선의 제조를 위하여 시도하였다. 뼈째 먹는 생선의 최적 생산공정은 고품질화를 위한 전처리 공정 확립(육질이 두터운 중골 부위 칼집, 아가미 부위 제거 및 주정처리에 의한 탈지), 조직감 향상을 위한 반건조 공정 및 뼈연화를 위한 레토르트처리 공정의 최적화를 구명하여 편의성 향상을 위한 전자레인지(700W

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2

냉동 부세
15°C의 물에서 1~2시간 유수해동 - 등가르기 및 내장제거 - 중골 부위 칼집 및 아가미 부위 제거 - 세척 - 혼합용액[59.9% 정제수(v/w), 30% 주정(v/w), 10% 천일염(w/w), 0.1% 월계수잎 분말(w/w)]에 30분간 침지 10초간 세척 및 탈수 - 건조트레이에 나열 - 건조 ① (30°C/4 hr → 5°C/2 hr) 3 반복 → 30°C/2 hr, ② (35°C/4 hr → 5°C/2 hr) 2 반복 → 35°C/4 hr, 또는 ③ (40°C/4 hr → 5°C/2 hr) 2 반복 → 40°C/1 hr) - 진공 포장 - 레토르트 121°C에 30~50분간 가열 20분간 급냉
뼈째 먹는 생선(부세)

및 1,000W) 가열시간까지 확립하였다. 즉, 유수해동한 부세를 등가르기한 다음 내장을 제거하고, 육질이 두터운 중골 부위에 칼집을 낸 후 아가미 부위를 제거하였다. 이어서, 1차 세척하여 피빼기 및 이물을 제거하였으며, 염지 및 비린내 저감화를 위하여 전처리한 원료에 대하여 2배량(v/w)의 염수[주정 30% (v/w), 천일염 10%, (w/w), 월계수잎 분말 0.1% (w/w)]가 담긴 침지용기(가로 58.5 cm × 세로 38.3 cm × 높이 15.0 cm)에 30분간 침지한 뒤 2차 세척(1회, 10초)하여 과잉의 소금 및 이물을 제거한 후 탈수하였다. 건조는 35℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복하게 입력한 다음 35℃에서 4시간 반복하게 조작하여 건조(총 16시간)하였고, 뼈연화를 위하여 진공포장한 다음 증기식 레토르트(DW-RETO-ACE-200 L, Hyosung FMT Corp., Korea)로 121℃에서 40분간 열처리(뼈연화 처리)한 다음 급냉하여 제조하였다. 이상에서 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)의 전자레인지 가열시간은 가정용(700W)의 경우 40초, 상업용(1,000W)의 경우 30초이었다. 최적 제조공정에 따라 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)는 대조구(시판 부세찜보리굴비)에 비하여 관능적 특성 및 영양적 특성에서 확연히 우수하였고, 보리팩 및 녹차팩을 이용하여 뼈째 먹는 생선(부세)를 제조할 경우 비린내 성분이 억제되어 휘발성염기질소 함량이 억제되었으며, 보리 및 녹차 등에서 발현된 향미로 인하여 관능적인 면에서도 우수하였다.

(52) CPC특허분류

A23B 4/0056 (2013.01)

A23B 4/07 (2013.01)

A23B 4/20 (2021.05)

A23B 4/24 (2013.01)

A23L 17/75 (2016.08)

(72) 발명자

이정석

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

이창영

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

박시형

경상남도 통영시 한실7길 1-8, 오복한실원룸 2차 303호(인평동)

강상인

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

윤인성

경상남도 진주시 진양호로626번길 4(옥봉동)

김예율

경기도 용인시 기흥구 흥덕2로 80, 306동 407호(영덕동, 휴먼시아 흥덕마을3단지)

손숙경

경상남도 통영시 한실1길 5, 203호(인평동)

이석민

경상남도 함안군 산인면 입곡길 154

박지훈

울산광역시 동구 남목7길 36, 5동 114호(서부동, 남목우주아파트)

김기현

서울시 은평구 은평터널로 182-15, 302호

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	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

- 1) 냉동 민어과 어류를 1 내지 2시간 유수 해동하는 단계;
- 2) 등가르기 및 내장을 제거하는 단계;
- 3) 중골 부위 칼집 및 아가미 부위 제거 후 세척하는 단계;
- 4) 정제수, 주정, 천일염 및 월계수잎 분말을 포함하는 혼합용액에 20 내지 40분간 침지시키고, 세척 및 탈수시키는 단계;
- 5) 30 내지 40℃에서 3 내지 5시간, 3 내지 7℃에서 1 내지 3시간을 1 내지 3번 반복한 후 30 내지 40℃에서 3 내지 5시간동안 건조시키는 단계; 및
- 6) 건조 후의 어류를 진공포장하고, 증기식 레토르트 110 내지 130℃에서 30 내지 50분간 가열한 후, 10 내지 30분간 급냉시키는 단계;를 포함하는 냉동 민어과 어류를 활용한 뼈째 먹는 생선을 제조하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 1) 단계의 유수 해동은 10 내지 20℃ 물을 사용하는 것인, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 4) 단계의 혼합용액은 59.9% 정제수(v/w), 30% 주정(v/w), 10% 천일염(w/w) 및 0.1% 월계수잎 분말(w/w)인 것인, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 4) 단계의 세척 및 탈수는 5 내지 15초간 수행하는 것인, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 5) 단계는 35℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복한 후 35℃에서 4시간동안 건조시키는 것인, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 6) 단계의 증기식 레토르트 처리 시 보리팩 또는 녹차팩을 이용하여 생선 비린내를 저감시키는 것인, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 어류는 부세, 참조기, 민어, 수조기 또는 영상가이석태인 것인, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 방법에 의해 제조된 뼈째 먹는 생선.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 생선은 위와 소장에서 소화율이 증가된 것인, 생선.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 변온건조 및 고온가압처리기술 병용에 의하여 조직감을 개선한 뼈째 먹는 생선의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 국내 가정간편식(Home Meal Replacement, HMR)시장은 도입기를 지나 성장기에 접어들고 있으며, 출시 제품 종류가 다양해지고 시장 트렌드가 변화함에 따라 정의도 변화되고 있는 추세이다. 아울러 국내외 1~2인 가구, 맞벌이 부부, 여성 경제활동 증가, 라이프 스타일의 변화, 고령사회 등의 사회 환경 변화에 영향을 받아 소비층도 다양하게 변화하고 있다(Woo and Ji, 2020). 이러한 HMR은 소비자가 가정에서 음식을 먹을 때 필요한 시간과 노력을 감소하려는 목적으로 생산되고, 쉽게 구입하여 신속하고 편하게 먹을 수 있도록 유통되는 가정식의 대체 음식으로 주목받고 있다(Lee et al., 2017; Kim et al., 2019). 또한, 코로나-19 발생 이후 외식이 줄어들고 가정 내 식사가 늘어나면서 전체 식품소비 지출이 증가하였고 비대면 및 언택트(Untact) 소비의 문화 확산, 사회적 거리두기 조치 등에 따라 대형 소비마트나 시장에 방문하지 않고 온라인으로 가정간편식 제품에 대한 지출 및 가정 내 조리빈도가 증가하는 등 식품 소비 및 식사 형태가 변화하는 모습을 보이고 있는 추세이다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2020). 이에 따라, 수산가공품의 제조 및 상품화 시에 반드시 고려하여야 할 사항 중의 하나는 소비자의 니즈이다. 수산가공품에 대한 트렌드는 잔가시/비린내 제거, 고급성/다양성, 저염/무MSG, 조리 간편성 등이 있고, 가정간편식, 영유아식, 산모식, 고령친화식과 같은 특성 목적성 식품, 위생안전성, 기호성 패키징의 다양화 등의 인식이 높아지고 있다(Kim et al., 2020). 수산가공품의 소재로 수산물(어류)이 활용되기 위하여는 최우선적으로 그 수산물(어류)이 원료로 공급되기에 충분할 정도의 양이 확보되어야 하고, 고령친화식품 소재로서 이용되기 위한 수산물은 노령자들의 식습관상 다소비 수산물(어류)이 좋을 것이다.

[0003] 소비자들의 수산물섭취에 대한 인식은 건강기능성, 영양적 우수, 맛성분을 다량 함유하고 있어 섭취의 필요성을 높게 평가하고 있으나, 소비자들의 식탁에 올라오기까지 과정에 위생상의 문제와 조리의 번거로움, 보관의 어려움, 조리 및 섭취시의 비린내와 잔가시에 대한 거부감이 매우 크다. 과거 소비자들은 수산물 조리과정과 섭취 시에 잔가시를 분리하여 섭취하여야 하고, 이에 따른 뒤처리의 불편함을 가지고 있었으며, 잔가시가 입에서 잘 못 넘겨 거부감을 남겨도 목으로 넘겨 위산에 의해 연화시키는 것이 일반적이었다. 또한, 과거의 식생활은 생선 뼈에 함유된 많은 영양소와 무기질성분이 그대로 버려져 성장기의 어린이와 청소년, 뼈가 약한 고령층 등이 생선 뼈에 많이 함유된 칼슘 등의 영양성분을 얻지 못하는 문제점이 있다. 따라서, 수산가공산업의 활성화를 위하여는 수산물에 대한 소비자의 연령별, 가구별 등의 소비경향을 통해 수산물의 고급화와 다양화, 조리시 간편화와 더불어 비린내 저감화 및 잔가시의 문제를 해결한 건강과 안전 및 위생성을 동반한 가공기술이 도입되어야 한다(Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, 2019). 이러한 일면에서 가정간편식(HMR) 형태의 뼈째 먹는 생선 가공품을 제조 및 유통한다면 편리함, 고급화, 건강성을 추구하는 트렌드와 코로나-19 사태 장기화에 대응하여 수산 HMR 가공품의 수요를 늘릴 수 있으며, 높은 성장잠재력을 통한 산업적 생산에 유용하게 이용될 수 있다. 또한, 잔가시 등의 어골 연화를 통해 성장기의 어린이와 청소년에게 칼슘, 콜라겐, 오메가-3 지방산, 단백질 등의 생선 고유 영양성분을 쉽게 섭취할 수 있고(Kim et al., 1998), 저작(음식을 입에 넣고 씹음) 기능의 비교적 저하를 보완하여 고령 인구가 증가하고 있는 국내 시장을 통해 다양한 기호성을 갖춘 수산편의 가공식품을 생산함으로써 높은 시장 경쟁력을 가질수 있을 것이라 판단된다.

[0004] 뼈째 먹는 생선 제조를 위하여 단순히 생선의 뼈 연화를 위해 고온가압처리만 할 경우, 어육이 물러지게 되어 외관 및 조직감의 기호도가 떨어질 수 있으며, 이를 개선하기 위하여 생선의 건조를 시도하였다. 일반적인 식품 건조방법으로는 대부분 자연 상태에서 건조시키는 천일 건조와 열에너지를 이용한 기계적 건조가 보편적이다. 특히 수산물의 건조는, 자연환경에 구애받지 않고 신속하게 건조시키기 위하여 공기를 순환시켜 강제로 건조시

키는 건조장치가 선호되고 있으며(Hwang JH, 2006; Park HS et al., 2017), 기계식건조의 경우 재래식 자연건조로 제조된 생선에 비해 건조시간을 단축하여 건조과정 중에 식품의 부패와 변질을 방지하고, 온도제어가 가능하여 제품을 규격화하며, 전처리한 생선을 건조기내에서 적재한 후 반건조가 될 때까지 한 장소에서 건조작업하여 미세먼지 문제 개선 및 위생 안전성을 고려한 고품질 반건조 생선을 제조할 수 있다. 하지만, 부세와 같은 육질이 두터운 생선을 열풍건조나 냉풍건조와 같은 기계식 건조장치를 활용하여 반건조를 계속적으로 실시하는 경우 지속적인 바람의 제공으로 어육의 표면경화(표면증발속도 > 내부확산속도)이어서 표면은 저수분으로 경화되어 있으나 내부는 고수분이어서 미생물의 증식이 이루어져 저품질의 반건조 제품이 생산됨)와 산화 및 변색으로 산패취가 느껴질 수 있고(Oh et al., 1998; Choi et al., 2007), 탈색, 맛, 향, 영양소 파괴 등의 품질저하를 초래하기도 한다(Hong et al., 2006; Gwak and Eun, 2010). 이와 같이 표면경화로 인하여 저급 반건조 생선의 품질을 개선하기 위하여는 표면경화를 억제하여야 하는데, 이는 퇴적(일정 시간 건조한 후 건조를 멈추고, 표면과 내부의 수분 함량이 동일하게 처리) 후 건조를 실시하거나, 변온 건조(일정시간 건조 후 일정 시간 휴지하여 표면과 내부의 수분 함량을 일정하게 유지할 수 있도록 함)에 의하여 가능하다. 하지만 수산물 건제품의 고품질화를 위하여 퇴적처리 보다는 변온 건조가 적절하나, 이에 대한 연구는 전무한 실정이다. 이러한 일면에서 육질이 두터운 부세를 활용하여 고품질의 반건조 제품을 제조하기 위하여는 일반적인 건조 방법으로는 내부확산속도 = 표면증발속도가 되기 어려워 일정시간 건조 후 일정시간 냉각하는 변온 건조공정(온도 및 시간)이 도입되어야 한다. 이들 기술을 적용하여 제조한 뼈째 먹는 생선은 고품질 반건조한 것을 이용함으로 인하여 조직감과 맛이 우수하고, 상온에서 장기보존으로 전자레인지로 데워 먹을 수 있을 뿐만이 아니라, 잔가지 문제가 없어 편의성이 부여되어 있으며 칼슘이 강화되어 있어 영양적으로 우수하다.

[0005] 본 연구는 조직감을 고려한 뼈째 먹는 생선(부세)을 제조하기 위한 일련의 연구로, 반건조 생선의 가공공정 최적화를 시도하였고, 이어서 반건조 생선을 활용하여 칼슘 강화 및 뼈째 먹는 생선을 가공할 목적으로 고온가압 처리공정의 최적화를 시도하였다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0006] (비특허문헌 0001) Gwak HJ and Eun JB. 2010. Chemical changes of low salt Gulbi (salted and dried yellow corvenia) during hot-air drying with different temperatures. Korean J. Food Sci Technol 42, 147-154.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 고품질 반건조 제품의 개발에 적용하기 위한 변온건조(건조 및 냉각) 공정 최적화 및 뼈연화를 위한 고온가압 최적화 조건을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 고품질 반건조 제품의 개발에 적용하기 위한 변온건조(건조 및 냉각) 공정 최적화에 대해서 건조는 내부확산 속도와 표면증발 속도가 동일할 때 이상적으로 이루어지나 이를 충족하지 않는 경우 표면이 딱딱하여 지는 표면경화 현상이 일어나 저품질의 제품이 생산됨. 이를 해결하기 위한 기술로 건조에 의하여 내부확산과 표면증발 속도가 불균형이 있을 때 냉각을 실시하여 균형을 맞추고, 건조와 냉각을 반복하여 탄력있는 제품을 제조하고자 하였고, 건조시간과 냉각시간의 최적화를 도출하였다.

[0009] 또한, 뼈연화를 위한 고온가압조건 최적화에 대해서 칼슘 강화 및 상온유통 가능한 수산가공품을 제조할 목적으로 변온건조에 의하여 반건조된 민어과 어류를 활용하여 고온가압처리조건을 확립하였다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 수산물의 고부가가치화와 소비자 니즈 맞춤형 수산물 가공 기술(변온건조, 뼈연화 및 저장성 향상 기술 등) 확보에 의한 다양한 신제품 개발 할 수 있다. 또한, 새로운 반건조 기술(변온 기술)을 적용한 다양한 고품질 수산 반건조 제품의 제조와 반건조 제품을 활용한 소비자 니즈 HMR 제품의 개발로 수산가공산업의

활성화 가능하며, 고령화 사회 대응 고령친화식품인 뼈째먹는 생선의 개발로 고령층의 기호도 만족 및 건강 증진에 기여 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 전처리 유무에 따른 부세의 외관 비교를 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 뼈째 먹는 생선의 제조 공정도를 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 등가르기 후 semi-dressed 처리한 반건조 부세의 아가미 부위 근육 제거 유무에 따른 휘발성염기질소 함량과 냄새강도를 비교한 도이다(¹데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 4는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 주정처리 유무에 따른 반건조 부세의 휘발성염기질소 함량 및 냄새강도를 비교한 도이다(¹30% 주정에 30분간 침지, ²데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 주정처리 유무에 따른 반건조 부세의 산가를 비교한 도이다(¹30% 주정에 30분간 침지, ²데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 6은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 주정처리 유무에 따른 반건조 부세의 갈변도를 비교한 도이다(¹30% 주정에 30분간 침지, ²데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 7은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 35℃에서 건조한 부세의 건조시간에 따른 내면과 표면의 수분 함량의 차이 변화를 나타낸 도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 변온 건조 조건에 따른 부세의 건조시간별 내면과 표면의 수분 함량 차이 변화를 나타낸 도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)에 따라 제조한 반건조 부세의 산가를 비교한 도이다(¹35℃에서 18시간 동안 건조, ²변온 건조 (35℃/4 hr → 5℃/2 hr → 1 반복 → 35℃/4 hr), ³데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 10은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)에 따라 제조한 반건조 부세의 갈변도를 비교한 도이다(¹35℃에서 18시간 동안 건조, ²변온 건조 (35℃/4 hr → 5℃/2 hr → 1 반복 → 35℃/4 hr), ³데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 11은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)에 따라 제조한 반건조 부세의 조직감(경도)을 비교한 도이다(¹35℃에서 18시간 동안 건조, ²변온 건조(35℃/4 hr → 5℃/2 hr → 1 반복 → 35℃/4 hr), ³데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 12는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 변온 건조 조건에 따라 제조한 반건조 부세의 산가를 비교한 도이다(¹부호(30℃/5℃, 35℃/5℃ and 40℃/5℃)는 표 6과 같음, ²데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 13은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 변온 건조 조건에 따라 제조한 반건조 부세의 갈변도를 비교한 도이다(¹부호(30℃/5℃, 35℃/5℃ and 40℃/5℃)는 표 6과 같음, ²데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 14는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 변온 건조 조건에 따라 제조한 반건조 부세의 조직감을 비교한 도이다(¹부호(30℃/5℃, 35℃/5℃ and 40℃/5℃)는 표 6과 같음, ²데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 15는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 반건조 부세의 뼈연화 처리를 위한열처리 정도(레토르트처리 121℃)에

다른 중괄과 어육의 조직감(경도) 결과를 나타낸 도이다⁽¹⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 16은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 반건조 부세의 뼈연화 처리를 위한 열처리 정도(레토르트처리 121℃)에 따른 종합적기호도 결과를 나타낸 도이다⁽¹⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 17은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 뼈째 먹는 생선(부세) 및 대조구간의 전자혀 비교를 나타낸 도이다⁽¹⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄, ⁽²⁾ 대조구: 시판 제품(부세점보리굴비)).

도 18은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 뼈째 먹는 생선(부세) 및 대조구간의 휘발성염기질소 함량과 냄새강도를 비교한 도이다⁽¹⁾ 대조구: 시판 제품(부세점보리굴비), ⁽²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 19는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 뼈째 먹는 생선(부세) 및 대조구간의 소화율을 비교한 도이다⁽¹⁾ 대조구: 시판 제품(부세점보리굴비), ⁽²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

도 20은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 보리팩, 녹차팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세) 및 대조구간의 휘발성염기질소 함량을 비교한 도이다⁽¹⁾ 대조구: 최적 공정으로 제조한 뼈째 먹는 생선(부세), ⁽²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 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.

[0013] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어로서, 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.

[0014] 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.

[0015] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 상세하게 후술되어 있는 실시예 또는 실험예들을 참조하면 명확해질 것이다. 이하, 본 발명을 실시예 또는 실험예들에 의해 상세히 설명하기로 한다. 그러나 이들 실시예 또는 실험예들은 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

[0017] <준비예 1> 실험재료

[0018] 1-1. 주재료

[0019] 부세[croceine croaker, (*Larimichthys crocea*)]는 통영시 소재 B사에서 채취한 중국산 냉동 부세(2020년 6월에 어획 및 채취한 것을 부산 광역시 소재 C사로부터 동년 1~6월에 입고한 것) 중 중량 368.3±13.6 g (351.2~394.6 g 범위), 전장 31.1±0.7 cm (30.0~32.1 cm 범위)의 것을 -18℃에 보관하여 두고 사용하였다.

[0021] 1-2. 기타 부원료

[0022] 천일염(천사섬), 주정[㈜진로발효], 월계수잎분말[가보식품㈜]은 2021년 1~6월에 온라인 쇼펍물로부터, 보리

차[동서식품㈜]와 현미녹차[동서식품㈜]는 2021년 11~12월에 경상남도 통영시 소재 대형 소비마트로부터 구입하여 사용하였다.

[0024] 1-3. 대조구

[0025] 뼈째 먹는 생선의 품질을 시판 제품 중 유사 제품을 선정하여 비교 검토하였다. 뼈째 먹는 생선의 대조구로 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 2021년 2~6월에 온라인 쇼핑몰에서 구입한 심영순선생님의 부세찜보리굴비[㈜바다를품다]를 사용하였고, 보리팩 및 녹차팩을 이용하여 제조한 뼈째 먹는 생선의 경우 무처리한 부세로 제조한 뼈째 먹는 생선으로 하였다.

[0027] <준비에 2> 일반 특성 확인을 위한 실험방법

[0028] 2-1. 일반성분 및 에너지

[0029] 일반성분의 분석을 위한 검체는 반건조 생선(부세)의 경우 뼈를 제외한 가식부를, 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 내용물 모두를 사용하여 식품공전(MFDS, 2021, 제8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.1 일반성분시험법)에서 언급한 방법으로 실시하였다.

[0030] 뼈째 먹는 생선(부세)의 에너지 환산은 일반성분의 분석자료를 토대로 하여, 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.

[0032] 2-2. pH

[0033] pH는 뼈째 먹는 생선(부세)의 내용물 모두로 하여 식품공전(MFDS, 2021, 제8. 일반시험법 6. 식품별 규격 확인 시험법)에서 언급한 방법으로 실시하였다.

[0035] 2-3. 산가

[0036] 산가는 반건조 생선(부세)의 경우 뼈를 제외한 가식부를, 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 내용물 모두로 하여 식품공전(MFDS, 2021, 제8, 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.1 일반성분 시험법 2.1.5 지질 2.1.5.3 화학적 시험)에 언급되어 있는 방법에 따라 측정하였다.

[0038] <준비에 3> 관능 특성 확인을 위한 실험방법

[0039] 3-1. 물리화학적 분석

[0040] 3-1-1. 맛 특성

[0041] (가) 전자혀에 의한 맛분석

[0042] 전자혀를 이용한 맛 분석용 전처리 검체는 Jo et al. (2013)이 언급한 방법에 따라 뼈째 먹는 생선(부세)의 내용물 모두로 하여 5 g에 증류수 100 mL를 가하고 마쇄한 다음, 이를 원심분리($10,035 \times g$) 및 여과하여 제조하였다.

[0043] 전자혀에 의한 맛분석은 Woertz et al. (2011)이 언급한 방법에 따라 α -Astree II electronic tongue unit (α -Astree II, Alpha M.O.S Inc., Toulouse, France)으로 측정하였다.

[0045] (나) 염도

[0046] 염도의 검체는 반건조 생선(부세)의 경우 뼈를 제외한 가식부로, 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 내용물 모두로 하였다. 염도의 측정은 식품공전(MFDS, 2021, 제8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.2 미량영양성분시험법 2.2.1 무기질 2.2.1.5 식염)에서 언급한 회화법으로 실시하였다.

[0048] **3-1-2. 냄새특성**

[0049] 냄새특성은 휘발성염기질소 함량과 전자코로 측정하여 나타내었다. 이때 휘발성염기질소와 냄새강도의 측정을 위한 검체는 아가미 부위 제거 유무에 따른 반건조 생선(부세)의 경우 아가미 부위 가식부로, 주정처리에 의한 탈지에 따른 반건조 생선(부세)의 경우 뼈를 제외한 가식부로, 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 내용물 모두로 하였다.

[0051] (가) 휘발성염기질소

[0052] 휘발성염기질소 함량의 측정은 식품공전(MFDS, 2021, 제8. 일반시험법 6. 식품별 규격 확인 시험법)에서 언급한 Conway unit을 사용하는 미량확산법으로 측정하였다.

[0054] (나) 냄새강도

[0055] 냄새강도의 측정은 코니칼 튜브(50 mL conical tube, 30×150 mm, SPL Life Science Co. Ltd., Gyeonggi, Korea)에 마쇄한 검체 약 5 g을 넣은 다음 Kang et al. (2014)이 언급한 방법에 따라 실시하였다.

[0057] **3-1-3. 조직감 특성(경도)**

[0058]조직감은 KS산업표준심의회(2021)에서 언급한 방법에 따라 물성측정기(CT3-1000, Brookfield, Middleboro, USA)로 측정하였다. 경도 측정용 검체는 1단계(치아 섭취)로 측정하여 가장 높은 것을 대표 경도로 나타내었다.

[0059] 즉, 경도는 육의 경우 일정한 크기(가로 1 m, 세로 1 cm, 높이 1 cm)가 되도록 절단한 다음 texture analyzer를 이용하여 경도로 측정하였고, 뼈의 경우 레토르트 가열처리 전과 후의 부세 중골 부위(깊이 0.5 cm, 길이 1.0 cm 및 너비 1.0 cm)에 대하여 압착시험(compression test)으로 측정하였다. 이때 물성측정기를 이용한 부세의 육과 뼈의 경도 측정 조건은 프로브(probe)의 경우 직경 3 mm인 원형으로 하였고, 테스트 속도의 경우 10 mm/sec, 측정 깊이의 경우 시료 두께의 70%, 시료 온도의 경우 20±2℃로 하였다. 최종적으로 경도값은 이들 측정 조건에서 10회 측정한 다음 최대값 및 최소값을 제외한 나머지 8회 값의 평균값으로 나타내었다.

[0061] **3-1-4. 색 특성**

[0062] (가) 현타색조

[0063]현타색조의 검체는 반건조 생선(부세) 육의 표면, 내면, 혼합한 것을 각각 마쇄한 것으로 하였고, 이의 마쇄 검체를 사용하여 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Tokyo, Japan)로 측정한 다음, 그 결과를 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)로 나타내었다. 이때 현타색차계의 표준백판은 L값 97.39±0.02, a값-0.37±0.02, b값 0.34±0.02 및 ΔE값 0.04±0.01이었다.

[0065] (나) 갈변도

[0066]갈변도 측정용 검체는 반건조 생선(부세)의 뼈를 제외한 가식부를 마쇄하여 사용하였다. 갈변도는 마쇄 검체를 활용하여 Chung and Toyomizu (1976)가 언급한 방법에 따라 지용성 갈변과 수용성 갈변으로 나누어 측정하였다. 즉, 갈변도는 검체에 chloroform과 methanol을 2:1 (v/v)로 혼합한 용액으로 추출한 지용성 갈변물질과 지용성 갈변물질을 추출한 잔사에 물과 methanol을 동량으로 혼합한 용액으로 추출한 수용성 갈변물질을 각각 분광광도계(UV/VIS Spectrophotometer, X-MA6100PC, Human Co. Ltd, China)로 흡광도(430 nm)를 측정하여 나타내었다.

[0068] **3-2. 패널에 의한 관능 특성**

[0069]뼈째 먹는 생선의 관능평가는 뼈째 먹는 생선의 특성에 잘 훈련된 panel member 10인(20-30대, 남자 4인, 여자

6인)으로 구성하였다.

- [0070] (1) 정온 및 변온 건조에 의한 반건조 제품의 품질 특성은 지속적인 바람으로 건조(35℃, 18시간)한 반건조 부세를 대조구로 하여 기준점인 5점으로, 반건조 생선의 경우 외관, 색, 냄새, 조직감 및 종합적기호도가 아주 우수한 경우 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 경우 1점으로, 뼈째 먹는 생선의 경우 외관, 색, 맛, 냄새, 조직감 및 종합적 기호도가 아주 우수한 경우 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 경우 1점으로 하였다.
- [0071] (2) 변온 건조 온도와 시간을 달리한 반건조 부세의 품질 특성은 반건조 생선의 경우 외관, 색, 냄새, 조직감 및 종합적기호도가 아주 우수한 경우 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 경우 1점으로, 뼈째 먹는 생선의 경우 외관, 색, 맛, 냄새, 조직감 및 종합적 기호도가 아주 우수한 경우 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 경우 1점으로 하였다.
- [0072] (3) 뼈째 먹는 생선(부세)의 뼈연화를 위한 레토르트처리 공정 최적화의 경우 외관, 색, 맛, 냄새, 조직감 및 뼈연화도를 고려한 종합적기호도가 아주 좋은 경우 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 경우 1점으로 하였다.
- [0073] (4) 뼈째 먹는 생선(부세)의 전자레인지 가열조건 최적화에 관한 패널의 관능 특성은 외관, 색, 맛, 냄새, 조직감 및 가열정도를 고려한 종합적기호도가 아주 좋은 경우 9점으로, 보통을 5점으로, 아주 나쁜 경우 1점으로 하였다.
- [0074] (5) 최종제품의 경우 간편식 시판 대조구의 외관, 색, 맛, 조직감, 냄새 및 종합적 기호도를 기준점인 5점으로 하고, 이보다 우수한 것을 9점으로, 이보다 못한 것을 1점으로 하였다.
- [0075] (6) 보리팩 및 녹차팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 최적 공정으로 제조한 부세의 외관, 맛, 냄새 및 종합적 기호도를 기준점인 5점으로 하고, 이보다 우수한 것을 9점으로, 이보다 못한 것을 1점으로 하였다.

[0077] 3-3. 영양 특성

[0078] 뼈째 먹는 생선(부세)의 영양 특성은 총아미노산, 무기질, 지방산 및 소화율로 살펴보았다.

[0079] 3-3-1. 총아미노산

[0080] 총아미노산 분석을 위한 검체는 뼈째 먹는 생선(부세)의 내용물로 하였고, 측정을 위한 전처리는 식품공전(MFDS, 2021)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) (C_2H_6SO)을 함유한 6 N 염산을 단백질량에 대하여 약 1,000배량 즉, 10 mL를 가한 다음, 이를 밀봉하고, $105 \pm 1^\circ C$ 로 조정된 정온가열로(heating block, HF21, Yamato Scientific Co., Japan)에서 24시간 가수분해시켜 제조하였다. 아미노산 분석용 시료는 가수분해물이 담긴 봉관을 절단하고, 즉시 $40^\circ C$ 에서 감압농축건조하여 염산을 제거하였고, 최종적으로 시험용액은 0.2 N 구연산 나트륨 완충액(pH 2.2)으로 정용(50 mL)하여 제조하였다.

[0081] 총아미노산의 분석 및 정량은 분석용 전처리 시료를 아미노산자동분석기(Pharmacia Biotech Biochrom 30, Biochrom Ltd., England)로 분석 후 동정 및 계산하였다.

[0083] 3-3-1. 무기질(Ca, P, K, Fe)

[0084] 무기질 분석을 위한 검체는 뼈째 먹는 생선(부세)의 내용물 모두로 하여 식품공전(MFDS, 2021)에서 언급한 방법(제8. 일반시험법 2. 식품성분시험법 2.2 미량영양성분시험법 2.2.1 무기질)에 따라 실시하였다. 고온감압 하에서 습식방법으로 전처리하여 제조하였다. 분석은 전처리한 시험용액을 이용하여 ICP spectrometer (OPTIMA 8300DV, PerkinElmer, Santa Clara, USA)로 칼슘, 인, 칼륨 및 철에 대하여 실시하였다.

[0086] 3-3-1. 지방산

[0087] 지방산 분석용 검체는 뼈째 먹는 생선(부세)의 내용물 모두로 하였다. 지방산의 분석을 위한 시료유는 chloroform-methanol (2:1, v/v) 혼합액을 추출 용매로 사용하는 Bligh and Dyer (1959)법으로 추출하였고, 지방산의 분석은 추출한 시료유를 이용하여 식품공전(MFDS, 2021)에서 언급한 방법(제8. 일반시험법, 2.1 일반성

분시험법 2.1.5 지질 2.1.5.4 지방산)에 따라 실시하였다.

[0089] 3-3-1. 소화율

[0090] 소화율은 검체를 빠르게 먹는 생선(부세)의 내용물 모두로 하여 Hur et al.(2015)이 언급한 방법에 따라 각각의 소화액을 사용하여 실시하였다.

[0092] 3-5. 통계처리

[0093] 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.

[0095] <실시에 1> 고품질화를 위한 전처리 공정 확립

[0096] 1-1. 중골부위 칼집 및 아가미부위 제거

[0097] 부세를 빠르게 먹는 생선으로 가공하기 위한 전처리 공정 중 버터플라이 처리 및 내장제거 후 건조 중 중골 부위 육 내면의 건조가 더디어지는 점과 아가미 부위에서 부패취가 발생하는 것을 인지하여, 이의 개선 필요성이 인지되었다. 부세의 건조 중 중골 부위 어육 내면의 표면경화에 대한 개선과 아가미 부위의 혈액건조로 인한 부패취 개선을 위하여 육질이 두터운 중골 부위에 칼집을 내어 어육의 내면에도 효율적으로 건조를 하여 표면경화를 개선하고자 하였고, 건조 중 아가미 부위의 일부를 제거하여 혈액건조로 인한 부패의 위험성을 줄이고자 하였다(도 1). 즉, 버터플라이(butterfly) 처리 및 내장제거만 한 부세(control)와 중골 부위 칼집 처리 및 아가미 부위 제거 처리한 부세를 건조 처리(35℃, 18시간)하여 수분 함량, 휘발성염기질소 함량, 냄새강도를 분석하여 개선 효과 지표로 사용하고자 하였다.

[0098] 부세의 건조 중 중골 부위 어육 내면의 효율적 건조 및 아가미 부위의 혈액건조로 인한 부패취 개선을 위하여 등가르기하고 semi-dressed 처리(아가미와 내장 제거 처리)한 다음 중골 부위에 칼집 처리한 것과 중골 부위에 칼집 처리하지 않은 것을 건조 처리(35℃, 18시간)하여 각각 건조 후의 중골 부위 칼집 처리부 근육의 표면과 내면의 수분 함량을 표 1에 나타내었고, 아가미 부위 근육의 휘발성염기질소 함량과 냄새강도는 도 3과 같다.

표 1

[0100]

칼집 처리	수분 (g/100 g)	
	표면	내면
처리하지 않은 것	36.6±0.4 ^{a1)}	69.3±0.2 ^b
처리한 것	36.1±0.3 ^a	63.7±0.3 ^a

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

[0102] 중골 부위 칼집 처리 유무 따른 부세의 표면과 내면 100 g 당의 수분 함량은 칼집 처리구가 각각 36.1 g 및 63.7 g로 그 차이가 27.6 g이었으며, 칼집 무처리구가 각각 36.6 g 및 69.3 g으로, 그 차이가 32.7 g이었다. 따라서, 건조 시에 등가르기하고 semi-dressed 처리한 다음 중골 부위에 칼집 처리가 건조에 양호한 영향을 주어 미생물 증가 및 부패의 위험성을 감소시켜 고품질의 제품을 제조할 수가 있으리라 추정되었다.

[0103] 부세의 반건조를 위하여 등가르기하고 semi-dressed 처리한 다음 중골 부위에 칼집 처리를 한 후 미생물과 혈액의 잔존 가능성이 있는 아가미 부위 근육의 제거 유무에 따른 이들 근점 부위 근육 100 g 당의 휘발성염기질소 함량과 냄새강도는 무제거 부세가 각각 17.2 mg 및 871.6 level이었고, 제거 부세가 각각 12.5 mg 및 551.8 level로, 중골 부위 칼집 및 아가미 부위 제거 처리가 반건조 부세가 칼집 무처리 및 아가미 부위 제거 처리하지 않은 부세에 비하여 유의적으로 낮았다($P<0.05$). 이는 부세의 아가미 부위를 제거함으로 인하여 건조 중 미

생물에 의한 부패취 및 생선 특유의 비린내가 줄어들었기 때문이라 판단되었다.

[0105] 1-2. 주정처리에 의한 탈지

[0106] 지방을 많이 함유하는 부세의 특성상 건조 중 지질 산화로 인하여 발생하는 비린내 및 변색을 저감화하기 위하여 주정을 혼합한 염수에 침지하여 위생적이면서 고품질의 반건조 생선을 제조하고자 하였다. 이때, 주정처리의 적절성은 주정처리를 하지 않은 부세(control)와 30% 농도의 주정으로 처리한 부세를 건조 처리(35℃, 18시간) 하여 휘발성염기질소 함량, 냄새강도, 산가, 갈변도로 검토하였다.

[0107] 부세는 지방 함량이 높아 반건조 제품으로 제조 시에 산화에 의한 비린내가 생성될 수 있다. 이러한 일면에서 부세를 전처리(등가르기하고 semi-dressed 처리한 다음 중골 부위에 칼집 처리하고, 아가미 부위 근육을 제거한 것)한 다음 주정이 30%가 되도록 만든 염용액에서 30분 동안 염지 및 반건조 처리(35℃, 18시간)한 부세의 염지 처리 시에 주정에 의하여 탈지처리로 산화에 의한 비린내 저감 정도를 휘발성염기질소 함량, 냄새 강도, 산가 및 갈변도로 살펴보고자 하였다.

[0108] 주정 포함 염지 처리 및 반건조 처리한 부세의 휘발성염기질소 함량 및 냄새강도를 측정한 다음 주정 무포함 염지 처리 및 반건조 처리한 부세의 그것들과 비교하여 나타낸 결과는 도 4와 같다. 반건조 부세 100 g 당의 휘발성염기질소 함량과 냄새강도는 주정 처리한 것이 각각 11.4 mg 및 429.6 level, 주정 무처리 한 것이 각각 12.8 mg 및 553.2 level로, 주정처리한 것이 무처리 한 것에 비하여 유의성이 인정되었다($P<0.05$). 이는 주정을 사용함으로 인하여 지질산화의 원인물질인 지질이 제거되었기 때문이라 판단되었다.

[0109] 주정 포함 염지 처리 및 반건조 처리한 부세와 주정 무포함 염지 처리 및 반건조 처리한 부세를 비교하여 산가를 측정한 결과는 도 5와 같다. 반건조 부세의 산가는 주정처리한 것이 3.6 mg/g으로 무처리한 것의 4.5 mg/g에 비하여 유의적으로 낮았다($P<0.05$).

[0110] 주정 포함 염지 처리 및 반건조 처리한 부세와 주정 무포함 염지 처리 및 반건조 처리한 부세를 비교하여 갈변도(지용성 갈변도 및 수용성 갈변도)를 측정한 결과는 도 6과 같다.

[0111] 반건조 부세의 갈변도(지용성 갈변도와 수용성 갈변도)는 주정처리한 것이 각각 0.327 및 0.056으로, 무처리한 것의 각각 0.393 및 0.071에 비하여 유의적으로 낮았다($P<0.05$). 또한, 주정 처리 유무에 관계없이 모든 반건조 부세의 갈변도는 지용성 갈변도가 수용성 갈변도에 비하여 높아, 반건조 부세의 갈변은 메일라드 반응에 의한 갈변이라기 보다는 지질산화 갈변으로 추정되었다. 이와 같은 지질산화 갈변은 주정 처리에 의하여 표면에 노출된 지질이 대부분 제거되어 반건조 중 부세의 지질의 산화가 억제되었기 때문이라 판단되었다.

[0112] 이상의 휘발성염기질소 함량, 냄새강도, 산가 및 갈변도의 결과로 미루어 보아 염지 시 주정처리로 반건조 부세의 지질산화의 억제가 가능하다고 판단되었다.

[0114] <실시예 2> 조직감 향상을 위한 반건조 공정의 최적화

[0115] 뼈째 먹는 생선을 제조할 때 반건조 처리한 생선을 활용하지 않고, 무건조 처리 생선을 활용하여 제조한 것은 조직감의 선호도가 낮다. 따라서, 이를 개선하기 위하여 열풍건조나 냉풍건조와 같은 기계식 건조장치를 활용하여 반건조를 실시하는 경우가 많다. 그러나, 반건조 생선의 제조를 위하여 기계적 건조를 도입하는 경우 지속적인 바람의 제공으로 어육의 표면경화(표면증발속도 > 내부확산속도)로 표면은 경화되어 있으나 내부는 고수분으로 미생물의 증식이 이루어져 부패취가 느껴질 수 있고(Oh et al., 1998), 탈색, 맛, 향, 영양소 파괴 등의 품질저하를 초래하기도 한다(Hong et al., 2006; Gwak and Eun, 2010). 이와 같이 표면경화로 인한 반건조 생선의 품질 저하를 개선하기 위하여는 변온 건조(일정시간 건조 후 일정 시간 휴지하여 표면과 내부의 수분 함량을 일정하게 유지할 수 있도록 함) 등에 의하여 표면경화를 제어하여야 한다.

[0116] 이러한 일면에서 부세를 전처리한 다음 35℃에서 24시간 동안 건조하면서 육 표면 및 내면의 수분을 1시간 간격으로 측정 후, 수분 함량의 차이를 검토하여 표면경화시점을 확립하고자 하였고, 변온 건조 시 온도변화 시점의 경우 표면경화 시점을 확립한 구간의 시간과 온도에서 변온시키되, 변온시간(하강 온도를 5℃가 되도록 설정하여 하강, 유지 및 표면경화 시점의 온도로 상승하는데 소요되는 시간)을 1~4시간 범위에서 확립하고자 시도하였다.

[0118] 2-1. 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조) 확립

[0119] 건조방법에 의한 반건조 부세의 품질비교를 목적으로 변온 건조에 의한 것은 35℃에서 4시간 건조 후 5℃에서 2시간 냉각하는 과정을 2회 반복한 다음 35℃에서 4시간 동안, 즉 총 16시간 동안 건조한 반건조 부세와 지속적인 바람으로 건조(35℃, 18시간)한 반건조 부세의 수분 함량, 염도, 산가, 갈변도, 조직감(경도), 현터색조, 관능검사로 품질 비교를 시도하였다. 이때 2종의 반건조 제품의 건조시간은 예비실험을 통하여 유사한 수분함량이 되도록 고려하여 설정하였다.

[0120] 특정 건조온도(35℃)에서 부세의 건조시간(0-24시간 범위, 1시간 간격)에 따른 수분 함량의 차이를 살펴본 결과는 도 7과 같다. 특정 건조온도(35℃)에서 부세의 건조시간(0-24시간 범위, 1시간 간격)별 수분 함량의 차이는 -1.4~28.0% 범위이었고, 건조시간이 경과할수록 그 차이는 크게 나타났으며, 특히 건조 4시간까지의 경우 급격한 증가를 하여 18.2%의 차이를, 이후부터 24시간까지의 경우 서서히 증가하는 경향을 나타내었다. 일반적으로 건조는 피건조물의 표면에서의 증발과 내면에서의 확산이 이루어져 실시되고, 이들의 속도가 동일하였을 때 건조가 가장 신속히 이루어진다(Kim and Kang, 2021). 따라서, 본 연구에서 부세의 건조 중 건조시간이 경과할수록 내면과 표면 간의 수분 함량 차이가 증가하는 것은 표면의 증발속도와 내부확산속도 간에 차이가 증가하고 있는 것으로 판단되었다. 이와 같은 현상은 내부확산 시에 표면으로 이동하는 수분, 여기에 가용화되어 있는 당, 염 및 기타 성분과 지질이 표면으로 이동한 다음 수분만 증발하고 나머지 성분은 표면을 둘러싸여 내부확산을 방해하기 때문이라 판단되었다. 일정한 온도에서 지속적으로 건조를 하게 되면 표면의 수분전달속도와 어육 내부에서 표면으로의 수분이동 속도차이에 의해 어육표면이 먼저 말라 딱딱하게 되면 전체적으로 건조가 잘 일어나지 않게 된다. 이와 같이 건조 중 표면을 단단히 하여 건조가 지연되는 현상을 표면경화현상이라고 정의하고 있고, 고품질의 건조제품을 제조하기 위하여는 반드시 이러한 표면경화현상을 억제하여야 한다.

[0121] 건조 중 표면경화현상을 억제하기 위하여는 반드시 적정시간 건조한 후 표면과 내면과의 큰 폭의 수분 함량 차이를 극복하여야 하고, 이를 위하여는 건조를 중단하고 표면증발이 억제되도록 한 다음 내부의 수분이 표면으로 이동하여 표면수분 함량과 내부의 수분 함량이 일치되도록 하여야 한다. 이와 같이 건조 중 표면경화를 억제하는 방법으로는 야간에 피건조물을 쌓아 표면증발을 억제하고, 내부확산이 되도록 하는 야간되적이나, 온도를 건조온도보다 낮추어 표면증발 속도를 억제시켜 내부확산이 되도록 하여 어육의 표면이 딱딱해 지는 것을 막음으로써 조직감을 개선(Ha et al., 2010)하고자 변온건조 방법이 적절하리라 판단된다.

[0122] 이상의 결과로부터 부세의 건조 중 표면경화현상을 억제하기 위하여 건조조건을 변화하여야 하는 최적 시간은 4시간으로 판단되었다.

[0123] 변온 건조 조건[건조온도 35℃에서 4시간 동안 건조한 후 냉각온도 5℃에서 냉각시간을 1~4시간(1시간 간격)으로 건조하는 것을 2회 실시하고, 최종적으로 35℃에서 4시간 실시]에 따른 부세의 건조시간별 수분 함량의 차이를 살펴본 결과는 도 8과 같다. 건조 중 표면경화를 억제하기 위하여 실시하는 35℃에서의 건조시간을 4시간으로 고정하고, 내부와 표면의 수분 함량의 차이를 줄이기 위하여 5℃에서 순환 시간을 1~4시간 범위로 달리하여 제조한 부세 건조물의 수분 함량 차이는 다음과 같다.

[0124] 부세는 35℃에서 4시간 동안 건조한 결과 수분 함량의 차이가 18.1%이었고, 이를 5℃로 강하시킨 결과 1시간의 경우 13.8%, 2시간의 경우 10.6%, 3시간의 경우 10.1%, 4시간의 경우 9.9%로 낮아졌으며, 2~4시간 냉각 간에는 크게 차이가 없었다. 또한, 5℃에서 1~4시간 동안 냉각을 거친 후 35℃에서 4시간 동안 가열하는 경우 수분 함량 차이가 14.8-18.8% 범위이었고, 그 정도는 5℃에서 냉각시간이 길어질수록 적었다. 이러한 현상은 냉각과 가열처리가 반복되어도 동일한 경향을 나타내어 변온 건조에 의한 표면경화가 상당히 저감되는 것으로 판단되었고, 5℃에서 냉각시간이 1시간의 경우 사이클이 진행될수록 높아졌으나, 2~4시간의 경우 크게 차이가 인정되지 않았다.

[0125] 이상의 결과로 미루어 보아 반건조 부세의 최적 조건은 35℃에서 4시간 동안 가열처리하고, 5℃에서 2시간 냉각처리 공정을 1회 더 반복한 다음 35℃에서 4시간 동안 가열처리하는 것으로 판단되었다.

[0126] 식품성분 특성 검토용 반건조 부세 중 정온 건조에 의한 것은 35℃에서 18시간 동안 건조하여 제조하였고, 변온 건조에 의한 것은 35℃에서 4시간 건조 후 5℃에서 2시간 냉각하는 과정을 2회 반복한 다음 35℃에서 4시간 동안, 즉 총 16시간 동안 건조하여 제조하였다.

[0128] 2-1-1. 수분 함량 및 염도

[0129] 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)을 달리하여 제조한 반건조 부세의 수분 함량과 염도는 표 2와 같다. 반건조 부세 건조 100 g 당의 수분 함량은 정온 건조한 것이 62.5 g, 반건조한 것이 63.2 g으로 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$). 이와 같은 정온 건조 및 변온 건조로 제조한 반건조 부세 100 g 당 수분 함량이 유의적 차이가 없는 것($P>0.05$)은 제조 시에 수분 함량을 63 g이 되도록 고려하여 건조하였기 때문이었다.

[0130] 반건조 부세 100 g 당의 염도도 정온 건조한 것의 경우 1.2 g, 변온 건조한 것의 경우 1.1 g으로 건조 방법에 따른 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$).

표 2

건조 방법	수분 (g/100 g)	염도 (g/100 g)
정온 건조 ¹⁾	62.5±0.3 ^{a3)}	1.2±0.1 ^a
변온 건조 ²⁾	63.2±0.5 ^a	1.1±0.1 ^a
¹⁾ 35℃에서 18시간 동안 건조. ²⁾ 변온 건조(35℃/4 hr → 5℃/2 hr → 1회 반복 → 35℃/4 hr). ³⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.		

[0134] 2-1-2. 산가

[0135] 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)을 달리하여 제조한 반건조 부세의 산가는 도 9와 같다.

[0136] 반건조 부세의 산가는 변온 건조한 것이 2.9 mg/g으로, 정온 건조물의 3.9 mg/g에 비하여 유의적으로 낮아($P<0.05$) 변온 건조에 의하여 지질산화 억제 효과가 인정되었다.

[0138] 2-1-3. 갈변도

[0139] 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)을 달리하여 제조한 반건조 부세의 갈변도(지용성 갈변도 및 수용성 갈변도)는 도 10과 같다.

[0140] 반건조 부세의 지용성 갈변도와 수용성 갈변도는 변온 건조한 것이 각각 0.225 및 0.026으로, 정온 건조한 것의 각각 0.347 및 0.060에 비하여 낮아 변온 건조물이 정온 건조물에 비하여 갈변이 억제되었다. 한편, 반건조 부세의 지용성 갈변과 수용성 갈변 간의 관계는 건조 방법에 관계없이 모두 지용성 갈변이 수용성 갈변보다 높았다. 따라서, 반건조 부세의 갈변은 건조 방법에 관계없이 모두 지질산화 갈변이 주로 이루어졌고, 메일라드 반응(Maillard reaction)에 의한 갈변은 이에 비하여 아주 미미하게 진행되었다.

[0141] 이상의 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)별 반건조 부세의 산가 및 갈변도의 결과로 미루어 보아 반건조 부세의 제조를 위한 갈변은 지질산화 갈변이 주이었고, 건조 방법은 지질 산화가 저감된 변온 건조가 정온 건조에 비하여 적절하였다.

[0143] 2-1-4. 조직감(경도)

[0144] 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)을 달리하여 제조한 반건조 부세의 조직감(경도)은 도 11과 같다. 건조 방법을 달리하여 제조된 반건조 부세의 경도는 변온 건조물이 1,288 g/cm²으로, 정온 건조물의 2,091 g/cm²에 낮았는데, 이는 정온 건조의 경우 지속적인 온도에서의 건조로 어육 표면의 수분 증발 속도가 어육 내부에서 표면으로의 수분 내부 확산 속도에 비하여 신속하여 어육 표면이 경화된 반면, 변온 건조의 경우 내부의 수분이 표면으로 확산되어 어육의 표면이 딱딱해지는 것, 표면경화를 저감시켰기 때문이라 판단되었다.

[0145] 이상의 부세 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)별 조직감(경도)의 결과로 미루어 보아 반건조 부세의 제조 시 건조 방법은 변온 건조가 정온 건조보다 표면경화를 억제할 수 있는 방법으로 추정되었다.

[0147] 2-1-5. 헌터색조

[0148] 건조 방법(정온 건조 및 변온 건조)을 달리하여 제조한 반건조 부세의 헌터 색조를 측정한 결과는 표 3과 같다. 반건조 부세의 헌터 색조는 변온 건조물이 명도 69.1, 적색도 0.4, 황색도 10.5, 색차 30.0으로, 정온 건조물의 그것들(명도 64.4, 적색도 0.9, 황색도 15.3, 색차 36.2)에 비하여 명도의 경우 높았고, 적색도, 황색도 및 색차의 경우 낮아, 전체적으로 밝으면서 색차가 크지 않다고 판단되었다. 이와 같은 반건조 부세의 건조 방법에 따른 헌터 색조의 차이는 변온 건조물과 정온 건조물의 표면 경화 현상의 발생 정도에 따른 차이, 즉 정온 건조의 경우 표면 경화 현상의 과도한 진행으로 지질산화 갈변 위주의 어육 색이 짙어졌으리라 판단되었고, 반면에 변온 건조의 경우 표면 경화 현상의 저감으로 어육의 갈변이 다소 적게 진행되었기 때문이라 판단되었다.

표 3

건조 방법	헌터 색조			
	명도	적색도	황색도	색차
정온 건조 ¹⁾	64.4±0.4 ^{a3)}	0.9±0.2 ^a	15.3±0.3 ^b	36.2±0.4 ^b
변온 건조 ²⁾	69.1±1.3 ^b	0.4±0.1 ^b	10.5±0.4 ^a	30.0±1.3 ^a
¹⁾ 35℃에서 18시간 동안 건조.				
²⁾ 변온 건조(35℃/4 hr → 5℃/2 hr → 1 반복 → 35℃/4 hr).				
³⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성 ($P<0.05$)이 있음을 나타냄.				

[0152] 2-1-6. 관능검사

[0153] 정온 건조하여 제조한 반건조 부세의 외관, 색, 냄새, 조직감 및 종합기호도를 기준점인 5점으로 두고, 변온 건조하여 제조한 반건조 부세의 외관, 색, 냄새, 조직감 및 종합기호도가 이보다 우수한 경우 6~9점을, 이보다 못한 경우 4~1점으로 하여 관능검사를 실시한 결과는 표 4와 같다. 반건조 부세는 변온 건조한 것이 외관의 경우 5.4점으로 유의적으로 유사하였으나($P>0.05$), 색 6.6점, 냄새 6.1점, 조직감 6.9점 및 종합적 기호도 6.5점으로 정온 건조한 것에 비하여 외관, 색, 냄새 및 종합적 기호도와 같은 항목에서 유의적으로 우수한 것으로 나타났다($P<0.05$).

[0154] 이상의 관능검사 결과로 미루어 보아 반건조 부세의 건조 방법으로는 정온 건조보다는 표면경화, 지질산화 등을 고려하는 경우 변온 건조가 적절한 것으로 판단되었다.

표 4

건조 방법	관능검사 (단위: 점)				
	외관	색	냄새	조직감	종합적기호도
정온 건조 ¹⁾	5.0±0.0 ^{a3)}	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a
변온 건조 ²⁾	5.4±0.5 ^a	6.6±0.3 ^b	6.1±0.3 ^b	6.9±0.3 ^b	6.5±0.5 ^b
¹⁾ 35℃에서 18시간 동안 건조.					
²⁾ 변온 건조(35℃/4 hr → 5℃/2 hr → 1 반복 → 35℃/4 hr).					
³⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성 ($P<0.05$)이 있음을 나타냄.					

[0158] 건조 방법을 달리한 뼈째 먹는 생선(부세)의 관능 검사는 정온 건조물을 활용하여 제조한 것의 외관, 색, 맛,

조직감, 냄새 및 종합기호도를 기준점인 5점으로 두고, 변은 건조물을 활용하여 제조한 것의 이들 항목이 이보다 우수한 경우 6~9점을, 이보다 못한 경우 4~1점으로 하여 관능검사를 실시한 결과는 표 5와 같다. 뼈째 먹는 생선(부세)은 변은 건조한 것으로 제조한 것의 경우 외관의 경우 5.1점으로 유의적으로 유사하였으나 ($P>0.05$), 색 6.4점, 맛 6.6점, 냄새 6.8점, 조직감 6.7점 및 종합적 기호도 6.7점으로 유의적으로 우수한 것으로 나타났다($P<0.05$).

[0159] 이상의 관능 검사 결과로 미루어 보아 뼈째 먹는 생선(부세)의 제조를 위한 반건조 방법으로는 정은 건조보다는 변은 건조가 적절한 반건조 방법으로 판단되었다.

표 5

[0161]

건조 방법	관능검사 (단위: 점)					
	외관	색	맛	향	조직감	종합적기호도
정은 건조 ¹⁾	5.0±0.0 ^{a3)}	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
변은 건조 ²⁾	5.1±0.3 ^a	6.4±0.5 ^b	6.6±0.5 ^b	6.8±0.4 ^b	6.7±0.5 ^b	6.7±0.5 ^b
¹⁾ 35℃에서 18시간 동안 건조. ²⁾ 변은 건조(35℃/4 hr → 5℃/2 hr → 1 반복 → 35℃/4 hr). ³⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.						

[0163] 2-2. 변은 건조의 최적 온도 확립

[0164] 여기에서는 뼈째 먹는 생선의 중간 소세용 반건조 부세의 최적 가공 조건 중 최적 변은 건조 온도를 수분 함량, 염도, 산가, 갈변도, 조직감(경도), 관능검사를 통하여 확립하고자 하였다. 이때 30℃/5℃의 건조는 30℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 3번 반복하게 입력한 다음 30℃에서 2시간 반복하게 조작하여 건조처리하는 것을, 35℃/5℃의 건조는 35℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복하게 입력한 다음 35℃에서 4시간 반복하게 조작하여 건조처리하는 것을, 그리고 40℃/5℃의 건조는 40℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복하게 입력한 다음 40℃에서 1시간 반복하게 조작하여 건조처리하는 것을 말한다(표 6).

표 6

[0166]

건조 분류		변은 건조 절차	총 소요 시간
①	30℃/5℃	(30℃/4 hr → 5℃/2 hr) 3 반복 → 30℃/2 hr	20
②	35℃/5℃	(35℃/4 hr → 5℃/2 hr) 2 반복 → 35℃/4 hr	16
③	40℃/5℃	(40℃/4 hr → 5℃/2 hr) 2 반복 → 40℃/1 hr	13

[0168] 뼈째 먹는 생선의 중간 소세용 반건조 부세의 최적 가공 조건 중 최적 변은 건조 온도를 수분 함량과 염도, 산가 및 갈변도, 조직감(경도) 및 관능검사를 통하여 확립하고자 하였다. 이때 30℃/5℃의 건조는 30℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 3번 반복하게 입력한 다음 30℃에서 2시간 반복하게 조작하여 건조처리하는 것을, 35℃/5℃의 건조는 35℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복하게 입력한 다음 35℃에서 4시간 반복하게 조작하여 건조처리하는 것을, 그리고 40℃/5℃의 건조는 40℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복하게 입력한 다음 40℃에서 1시간 반복하게 조작하여 건조처리한 것으로 제조하였다.

[0170] 2-2-1. 수분 함량 및 염도

[0171] 변은 건조 온도(30~40℃, 5℃ 간격)와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세 100 g 당의 수분 함량과 염도는 표

7과 같다. 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세 100 g 당의 수분 함량은 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 63.8 g, 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 64.0 g, 40℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 63.3 g이었고, 이들 간의 수분 함량은 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$). 이와 같이 다른 온도조건과 시간에 서 반건조 처리한 부세들간에 수분 함량이 유의적인 차이가 없는 것($P>0.05$)은 본 연구에서 의도적으로 동일한 수분 함량이 되도록 예비실험을 통하여 건조조건을 조정하였기 때문이다.

[0172] 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세 100 g 당의 염도는 30℃/5℃와 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것들의 경우 모두 1.1 g이었으며, 40℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 1.0 g이었으며, 이들 3종의 반건조 부세의 염도 간에는 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$).

표 7

부호 ¹⁾	수분 (g/100 g)	염도 (g/100 g)
30℃/5℃ ¹⁾	63.8±0.5 ^{a2)}	1.1±0.0 ^a
35℃/5℃	64.0±0.5 ^a	1.1±0.1 ^a
40℃/5℃	63.3±0.4 ^a	1.0±0.1 ^a
¹⁾ 부호(30℃/5℃, 35℃/5℃ and 40℃/5℃)는 표 6과 같음.		
²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.		

[0176] 2-2-2. 산가

[0177] 변온 건조 온도(30~40℃, 5℃ 간격)와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 산가는 도 12와 같다. 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 산가는 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 3.2 mg/g, 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 2.9 mg/g, 40℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 3.7 mg/g이었고, 이들 간의 산가는 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것과 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것 간의 경우 유의적인 차이가 없었으나 ($P>0.05$), 이들 2종의 반건조 부세와 40℃/5℃의 조건에서 제조한 것 간의 경우 유의적인 차이가 있었다 ($P<0.05$). 이와 같은 변온 건조 조건에 따른 산가는 건조온도와 시간이 연동되어 있기 때문이라 판단되었다.

[0178] 이상의 변온 건조 조건에 따른 반건조 부세의 산가에 대한 결과로 미루어 보아 건조 조건은 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것과 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것이 적절하였다.

[0180] 2-2-3. 갈변도

[0181] 변온 건조 온도(30~40℃, 5℃ 간격)와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 갈변도(지용성 갈변도 및 수용성 갈변도)는 도 13과 같다. 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 갈변도는 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 각각 0.259 및 0.039, 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 각각 0.225 및 0.026, 40℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 각각 0.333 및 0.051으로, 변온 조건에 따른 지용성 갈변도 간과 수용성 갈변도 간에 모두 유의적인 차이가 있었다($P<0.05$). 즉, 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 갈변도는 건조 온도에 관계없이 모두 지용성 갈변도가 수용성 갈변도에 비하여 높아 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 갈변은 메일라드 반응(Maillard reaction)에 의한 갈변보다는 지질의 산화 갈변에 의한 영향으로 판단되었다. 또한, 변온 조건에 따른 지용성 갈변도와 수용성 갈변도는 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것이 가장 낮았고, 다음으로 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 순이었으며, 40℃/5℃의 조건에서 제조한 것이 가장 높았다.

[0182] 이상의 변온 건조 조건에 따른 반건조 부세의 산가와 갈변도의 결과로 미루어 보아 반건조 부세의 제조를 위한 적정 건조 조건은 35℃/5℃라고 판단되었다.

[0184] 2-2-4. 조직감(경도)

[0185] 변온 건조 온도(30~40℃, 5℃ 간격)와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 조직감(경도)은 도 14와 같다. 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 조직감은 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 1,172 g/cm², 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 1,288 g/cm², 40℃/5℃의 조건에서 제조한 것의 경우 1,228 g/cm²으로, 35℃/5℃의 조건에서 건조한 것이 가장 높았고, 다음으로 40℃/5℃의 조건에서 건조한 것의 순이었으며, 30℃/5℃의 조건에서 건조한 것이 가장 낮았다. 그러나 이들 건조조건에서 제조한 3종의 반건조 부세 제품 간에는 유의적인 차이가 없었다(P>0.05). 이와 같이 3종의 반건조 부세 간에 경도에 있어 차이가 없는 것은 3종이 모두 변온 건조를 실시하였고, 수분 함량이 유의적인 차이가 없었기 때문이라 판단되었다.

[0187] 2-2-5. 관능검사

[0188] 변온 건조 온도(30~40℃, 5℃ 간격)와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 외관, 색, 냄새, 조직감 및 종합적기호도가 보통인 경우를 기준점인 5점으로 하고, 이보다 좋은 경우 6~9점을, 나쁜 경우 4~1점으로 하여 관능검사를 실시한 결과는 표 8과 같다.

표 8

[0190]

부호 ¹⁾	관능검사 (단위: 점)				
	외관	색	냄새	조직감	종합적기호도
30℃/5℃	5.9±0.3 ^{a2)}	6.3±0.5 ^b	6.2±0.4 ^b	6.1±0.3 ^a	6.1±0.3 ^b
35℃/5℃	6.3±0.5 ^a	6.7±0.5 ^b	6.2±0.4 ^b	6.4±0.5 ^a	6.5±0.5 ^b
40℃/5℃	5.5±0.5 ^a	5.2±0.4 ^a	5.2±0.4 ^a	5.7±0.5 ^a	5.2±0.4 ^a
¹⁾ 부호(30℃/5℃, 35℃/5℃ and 40℃/5℃)는 표 1과 같음.					
²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성(P<0.05)이 있음을 나타냄.					

[0192] 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 외관 및 조직감은 5.5~6.3점 범위 및 5.7~6.4점 범위로, 이들 3종 간의 유의적인 차이가 인정되지 않았고(P>0.05), 색, 냄새 및 종합적 기호도는 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것(각각 6.3점, 6.2점 및 6.1점)과 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것(각각 6.7점, 6.2점 및 6.5점)의 경우 유의적인 차이가 없었으나(P>0.05), 이 2종의 반건조 제품과 40℃/5℃의 조건에서 건조한 것(각각 5.2점, 5.2점, 5.7점 및 5.2점) 간의 경우 2종의 반건조 제품이 유의적으로 높아(P<0.05) 차이가 있었다. 이와 같은 색, 냄새 및 종합적 기호도는 지질의 산화에 의한 산화 갈변과 이에 의한 비린내의 차이 때문이라 판단되었다.

[0193] 변온 건조 온도(30~40℃, 5℃ 간격)와 시간을 달리하여 제조한 3종의 반건조 부세를 소재로 하여 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)의 외관, 색, 조직감, 냄새 및 종합적기호도가 보통인 경우를 기준점인 5점으로 하고, 이보다 좋은 경우 6~9점을, 나쁜 경우 4~1점으로 하여 관능검사를 실시한 결과는 표 9와 같다. 변온 건조 온도(30~40℃, 5℃ 간격)와 시간을 달리하여 제조한 3종의 반건조 부세를 소재로 하여 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)의 외관의 경우 5.8~6.3점 범위, 조직감의 경우 5.8~6.5점 범위 및 냄새의 경우 5.6~6.4점 범위로, 이들 3종 간의 유의적인 차이가 인정되지 않았고(P>0.05). 하지만, 변온 건조 온도와 시간을 달리하여 제조한 반건조 부세의 색, 맛 및 종합적 기호도는 30℃/5℃의 조건에서 제조한 것(각각 6.3점, 6.2점 및 6.2점)과 35℃/5℃의 조건에서 제조한 것(각각 6.6점, 6.4점 및 6.5점)의 경우 유의적인 차이가 없었으나(P>0.05), 이 2종의 반건조 제품과 40℃/5℃의 조건에서 건조한 것(모두 5.2점) 간의 경우 2종의 반건조 제품이 유의적으로 높아(P<0.05) 차이가 있었다. 이와 같은 색, 맛 및 종합적 기호도는 지질의 산화에 의한 산화 갈변에 의한 차이 때문이라 판단되었다.

[0194] 이상의 결과로 미루어 보아 뼈째 먹는 생선(부세)의 제조를 위한 반건조 방법으로는 정온 건조보다는 변온건조 방법이 적절하였고, 이때 변온 건조 중 건조 온도(30℃/5℃, 35℃/5℃ 및 40℃/5℃)와 시간을 달리하여 제조하

였을 때, 지질의 산화 및 갈변이 다소 억제되면서 기호도가 우수한 조건은 35℃/5℃의 건조 온도와 시간 조건에서의 변온 건조가 적절한 방법으로 판단되었다.

표 9

부호 ¹⁾	관능검사 (단위: 점)					
	외관	색	맛	조직감	향	종합적기호도
30℃/5℃	6.3±0.5 ^{a2)}	6.3±0.5 ^b	6.2±0.4 ^b	6.1±0.3 ^a	6.1±0.3 ^a	6.2±0.4 ^b
35℃/5℃	6.1±0.3 ^a	6.6±0.5 ^b	6.4±0.5 ^b	6.5±0.5 ^a	6.4±0.5 ^a	6.5±0.5 ^b
40℃/5℃	5.8±0.4 ^a	5.2±0.4 ^a	5.2±0.4 ^a	5.8±0.4 ^a	5.6±0.5 ^a	5.2±0.4 ^a
¹⁾ 부호(30℃/5℃, 35℃/5℃ and 40℃/5℃)는 표 1과 같음.						
²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.						

<실시예 3> 뼈연화를 위한 레토르트처리 공정의 최적화

뼈째 먹는 생선(부세)의 뼈연화 및 상온유통을 위하여 레토르트처리 공정의 최적화를 시도하였고, 이때 레토르트의 열처리 온도는 121℃로 고정하였다. 뼈째 먹는 생선(부세)의 레토르트처리 공정 최적화를 위한 열처리 정도는 식품공전(MFDS, 2021)의 제4. 장기보존식품의 기준 및 규격 1. 통·병조림식품 1) 제조·가공기준에서 언급(멸균은 제품의 중심온도가 120℃ 이상에서 4분이상 열처리하거나 또는 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법으로 열처리하여야 함)하고 있는 조건을 고려하여 뼈연화를 시도하였다.

부세의 열처리 정도는 예비 실험을 통하여 가열시간 30~50분 범위(5분 간격)로 설정하였다. 이때, 뼈째 먹는 생선(부세)의 뼈연화를 위한 종속변수는 뼈 및 육의 경도, 관능검사로 하였고, 이때 모든 조건에서 세균발육시험은 음성인 것으로 하였다.

3-1. 레토르트처리 시간에 따른 조직감 특성(경도)

최적 건조공정으로 제조한 반건조 부세의 뼈연화 처리를 하기 위하여 열처리 정도(레토르트처리 121℃, 30~50분 범위, 5분 간격)에 따른 중골과 어육의 조직감(경도)을 살펴보고, 그 결과는 도 15와 같다. 뼈째 먹는 생선(부세)의 열처리 정도에 따른 중골 및 어육의 경도는 30분이 각각 2,819 g/cm² 및 750 g/cm², 35분이 각각 1,297 g/cm² 및 611 g/cm², 40분이 각각 830 g/cm² 및 512 g/cm², 45분이 각각 687 g/cm² 및 420 g/cm², 50분이 각각 545 g/cm² 및 300 g/cm²으로, 가열처리 정도가 경과할수록 중골과 어육이 모두 감소하는 경향을 나타내었으나, 중골의 경우 40분과 45분 처리한 시료구 간의 경우 5% 유의수준에서 차이가 인정되지 않았다($P>0.05$). 이와 같이 중골과 어육의 경도가 열처리 정도가 경과할수록 낮아지는 것은 어류뼈 지지체의인 콜라겐의 대부분이 고온가압에 의하여 젤라틴 및 이보다 저분자의 상태로 분해 및 제거되었기 때문이라 판단되었다(Kim and Kang, 2021).

3-2. 레토르트처리 시간에 따른 패넬에 의한 관능검사

뼈째 먹는 생선(부세) 제품의 열처리 정도(레토르트처리 121℃에서 30~50분 범위, 5분 간격)에 따른 부세의 관능적 종합적 기호도에 대하여 살펴본 결과는 도 16과 같다. 뼈째 먹는 생선(부세) 제품의 열처리 정도에 따른 냄새, 맛, 색, 조직감, 뼈연화도 등을 고려한 종합적기호도는 가열처리 30분에 2.7점을, 35분에 4.6점을, 40분에 7.3점을 나타내어 40분까지의 급격한 증가를 하였고, 이후 감소를 하여 45분에 6.9점을, 50분에 6.1점을 나타내었고, 40분과 45분 처리한 제품 간의 경우 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$). 이와 같은 관능 검사 결과는 뼈의 연화를 위한 레토르트에서 가열처리가 45분 이상을 실시하는 경우 어육이 부서지는 등으로 인하여 기호성이 떨어진 때문이라 판단되었다.

[0207] 이상의 뼈째 먹는 생선(부세) 제품의 열처리 정도에 따른 조직감(경도) 및 패닐에 의한 관능검사로부터 최적의 열처리 정도는 40분으로 판단되었다.

[0209] <실시에 4> 뼈째 먹는 생선(부세) 개발의 최적공정도

[0210] 뼈째 먹는 생선(부세)의 제조 방법은 침수해동한 부세를 등가르기(butterfly type)한 다음 내장을 제거하고, 육질이 두터운 중골 부위에 칼집을 내어 어육의 내면에도 효율적으로 건조되도록 하였고, 건조 중 아가미 부위의 혈액건조로 인한 부패의 위험성을 줄이고자 아가미 부위를 제거하였다. 이어서, 1차 세척하여 피빼기 및 이물을 제거하였으며, 염지 및 비린내 저감화를 위하여 전처리한 원료에 대하여 2배량(v/w)의 염수[정제수 59.9% (v/w), 주정 30.0% (v/w), 천일염 10.0% (w/w), 월계수잎 분말 0.1% (w/w)]가 담긴 침지용기(가로 58.5 cm × 세로 38.3 cm × 높이 15.0 cm)에 30분간 침지한 뒤 2차 세척(1회, 10초)하여 과잉의 염분 및 이물을 제거한 후 탈수하였다. 이어서, 변온건조기(Hanaro dryer, Gilbing Co., Korea)에서 건조 [① 30℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 3번 반복 후 30℃에서 2시간 건조(총 20시간), ② 35℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복 후 35℃에서 4시간 건조(총 16시간), ③ 40℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복 후 40℃에서 1시간 건조(총 13시간) 하였음] 한 후, 진공포장한 다음 뼈 연화 목적으로 레토르트(DW-RETO-ACE-200 L, Hyosung FMT Corp., Korea) 온도 121℃에서 30~50분 처리 및 급냉하여 제조하였다. 이상에서 언급한 뼈째 먹는 생선(부세)의 가공공정은 도 2와 같다.

[0211] 이상에서 검토한 전처리 공정, 조직감 개선을 위한 반건조 공정, 뼈연화를 위한 레토르트처리 공정의 결과로부터 뼈째 먹는 생선(부세)의 최적 생산 공정을 정리하면 다음과 같다. 유수해동한 부세를 등가르기한 다음 내장을 제거하고, 육질이 두터운 중골 부위에 칼집을 낸 후 아가미 부위를 제거하였다. 이어서, 1차 세척하여 피빼기 및 이물을 제거하였으며, 염지 및 비린내 저감화를 위하여 전처리한 원료에 대하여 2배량(v/w)의 염수[정제수 59.9% (v/w), 주정 30.0% (v/w), 천일염 10.0% (w/w), 월계수잎 분말 0.1% (w/w)]가 담긴 침지용기(가로 58.5 cm × 세로 38.3 cm × 높이 15.0 cm)에 30분간 침지한 뒤 2차 세척(1회, 10초)하여 과잉의 염분 및 이물을 제거한 후 탈수하였다. 건조는 변온건조기로 실시[35℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복 후 35℃에서 4시간 건조(총 16시간)] 한 후, 진공포장한 다음 뼈연화를 위하여 레토르트로 121℃에서 40분간 열처리(뼈연화 처리)한 다음 급냉하여 제조하였다.

[0213] <실시에 5> 뼈째 먹는 생선(부세 및 봉장어)의 식품성분 특성

[0214] 5-1. 일반특성

[0215] 최적 조건(전처리, 건조 및 뼈연화조건)으로 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)의 일반성분, pH, 염도 및 에너지의 결과를 이들의 대조구인 시판 제품(부세찜보리굴비)과 비교하여 나타내었다(표 10).

[0216] 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구(부세찜보리굴비) 100 g 당의 일반성분 함량은 수분이 각각 62.4 g 및 58.1 g, 조단백질이 각각 21.9 g 및 24.6 g, 조지방이 각각 12.1 g 및 15.2 g, 회분이 각각 3.4 g 및 1.5 g으로, 뼈째 먹는 생선(부세)이 대조구에 비하여 5% 유의수준에서 수분 및 회분의 경우 높았고, 조단백질 및 조지방의 경우 낮았다. 이와 같이 대조구에 비하여 뼈째 먹는 생선(부세)의 수분 함량이 높은 것은 반건조되었기 때문이고, 회분 함량이 높은 것은 검체에 뼈의 함유 유무 때문이며, 조단백질과 조지방이 낮은 것은 수분과 회분 함량이 높음으로 인한 상대적 비율에 의한 영향이라 판단되었다. 이로 인하여 일반성분 함량을 토대로 산출한 뼈째 먹는 생선(부세) 100 g 당의 에너지는 203.4 kcal로, 대조구의 244.5 kcal에 비하여 낮았고, 이는 에너지에 관여하는 조단백질, 조지방 및 탄수화물과 같은 유기성분이 모두 낮았기 때문이라 판단되었다. 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구의 pH는 모두 6.9로 차이가 없었다.

[0217] 염도는 뼈째 먹는 생선(부세)이 1.0%로 적절한 짭맛을 유지하였으나, 대조구의 0.7%에 비하여 유의적으로 높았다(P<0.05). 이와같이 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구 간의 염도 차이는 제조 공정 중 염지공정의 차이에 의한 염의 침투량과 건조공정의 차이에 의한 염의 농축 정도의 차이 때문이라 판단되었다. 한편, 염도로 산출한 뼈째 먹는 생선의 나트륨 함량은 393 mg이었고, 이는 성인(19-64세 남녀)의 나트륨 충분 섭취량(1,500 mg)(The Korean Nutrition Society and Ministry of Health and Welfare, 2020)에 비하여 26.2%에 해당하는 범위이었다.

표 10

[0219]

부세 가공품	일반성분 (g/100 g)					pH	염도 (g/100 g)	에너지 ²⁾ (kcal/100 g)
	수분	조단백질	조지방	회분	칼슘 ¹⁾			
대조구 ³⁾	58.1±0.3 ^{a4)}	24.6±0.1 ^b	15.2±0.3 ^b	1.5±0.2 ^a	0.6	6.9	0.7±0.1 ^a	244.5
뼈째 먹는 생선(부세)	62.4±0.4 ^b	21.9±0.1 ^a	12.1±0.5 ^a	3.4±0.1 ^b	0.2	6.9	1.0±0.1 ^b	203.4
¹⁾ 탄수화물 (%) = 100 - (수분 + 조단백질 + 조지방 + 회분). ²⁾ 에너지 (kcal/100 g) = (조단백질 × 4.27) + (조지방 × 9.02) + (탄수화물 × 3.87). ³⁾ 대조구: 시판 제품(부세찜보리굴비). ⁴⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.								

[0221]

5-2. 관능특성

[0222]

뼈째 먹는 생선(부세)의 관능특성을 살펴보기 위하여 맛, 냄새 및 패널에 의한 종합적기호도를 측정하였고, 이를 대조구인 시판 제품(부세찜보리굴비)의 관능특성과 비교하여 살펴보았다.

[0224]

5-2-1. 맛 특성

[0225]

뼈째 먹는 생선(부세)의 맛 특성(신맛, 짠맛, 감칠맛, 단맛, 쓴맛)을 전자혀로 검토하였고, 이를 대조구인 시판 부세찜보리굴비와 비교하여 살펴본 결과는 도 17과 같다.

[0226]

뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구의 맛강도는 신맛이 각각 5.8 level 및 6.2 level, 짠맛이 각각 6.4 level 및 5.4 level, 감칠맛이 각각 5.8 level 및 6.3 level, 단맛이 모두 6.5 level, 쓴맛이 각각 5.4 level 및 6.5 level이었다. 이와 같은 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구 간의 전자혀에 의한 맛에 대한 결과로 미루어 보아 개발제품의 맛이 대조구의 맛에 비하여 짠맛의 경우 유의적으로 높았고($P<0.05$), 쓴맛의 경우 유의적으로 낮았으며($P<0.05$), 신맛, 감칠맛 및 단맛의 경우 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P>0.05$).

[0228]

5-2-2. 냄새 특성

[0229]

뼈째 먹는 생선(부세)의 냄새 특성을 휘발성염기질소와 냄새강도를 측정하여, 이를 대조구인 시판 부세찜보리굴비의 그것들과 비교하여 살펴본 결과는 도 18과 같다. 뼈째 먹는 생선(부세)의 휘발성염기질소 함량과 냄새강도는 각각 10.7 mg/100 g 및 401.0 level로, 대조구인 부세찜보리굴비의 이들의 함량인 각각 17.2 mg/100 g 및 533.4 level에 비하여 모두 유의적으로 낮았다($P<0.05$). 이는 뼈째 먹는 생선(부세)의 가공 시에 원료 부세의 아가미 부위 제거 및 주정 처리로 인하여 건조 중 미생물에 의한 부패취 및 생선 특유의 비린내가 저감되었기 때문이라 판단되었다.

[0231]

5-2-3. 패널에 의한 종합적기호도

[0232]

대조구인 시판 부세찜보리굴비의 패널에 의한 관능적 특성(색, 맛, 냄새, 조직감 및 종합적기호도)을 기준점인 5점으로 하고, 뼈째 먹는 생선(부세)의 패널에 의한 관능적 특성(색, 맛, 냄새, 조직감 및 종합적기호도)이 이보다 우수한 경우 6~9점으로, 이보다 열악한 경우 1~4점으로 하여 관능 평가를 실시한 결과는 표 11과 같다. 패널에 의한 뼈째 먹는 생선(부세)의 관능평점은 맛이 5.7점, 냄새가 6.8점, 조직감이 6.3점, 종합적기호도가 6.5점으로, 대조구의 이들 항목에 비하여 유의적으로 우수하였으나($P<0.05$), 색이 5.3점으로 대조구의 색에 비하여 유의적인 차이가 없었다($P>0.05$). 이상의 패널에 의한 관능검사 결과 뼈째 먹는 생선(부세)이 대조구에 비하여 우수하여 시장성이 충분히 있을 것으로 추정되었다.

표 11

[0234]

부세 가공품	관능검사 (단위: 점)				
	색	맛	냄새	조직감	종합적기호도
대조구 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
뼈째 먹는 생선(부세)	5.3±0.5 ^a	5.7±0.5 ^b	6.8±0.4 ^b	6.3±0.5 ^b	6.5±0.5 ^b

¹⁾ 대조구: 시판 제품(부세찜보리굴비).
²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.

[0236]

5-3. 영양특성

[0237]

뼈째먹는 생선(부세)의 영양특성은 총아미노산, 지방산, 무기질 및 소화율로 검토하였고, 이들의 결과에 대하여 대조구의 그것들과 비교하여 살펴보았다.

[0239]

5-3-1. 총아미노산

[0240]

뼈째 먹는 생선(부세)의 총아미노산 함량을 측정하여, 이들의 대조구인 시판 부세찜보리굴비의 총아미노산 함량과 비교하여 살펴본 결과는 표 12와 같다. 제품 내용물 100 g 당의 아미노산 총 함량은 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 20.12 g으로, 대조구의 22.68 g에 비하여 낮았다. 뼈째 먹는 생선(부세) 내용물의 필수아미노산 조성은 44.9%로, 절반에 약간 못미치는 수준이었으나, 대조구의 그것(44.5%)과 크게 차이가 없었으며, 제한아미노산은 대조구와 같이 tryptophan을 제외한다면 histidine (0.40 g, 2.0%)이었다. 뼈째 먹는 생선(부세)의 주요 아미노산(조성비로 8% 이상)은 lysine (1.87 g/100 g, 9.3%), aspartic acid (2.02 g/100 g, 10.0%), glutamic acid (3.21 g/100 g, 16.0%), glycine (1.61 g/100 g, 8.0%)이었고, 대조구의 lysine (2.02 g/100 g, 8.9%), aspartic acid (2.32 g/100 g, 10.2%), glutamic acid (3.71 g/100 g, 16.4%)에 비하여 glycine이 더 포함되었는데, 이는 뼈째 먹는 제품에 함유된 뼈의 주요 성분인 콜라겐의 영향이라 판단되었다. 한편, 곡류 제한아미노산으로 널리 알려져 있는 lysine과 threonine이 뼈째 먹는 생선(부세)에 각각 1.87 g/100 g (9.3%) 및 0.92 g/100 g (4.6%)로 함유되어 있어, 뼈째 먹는 생선(부세)을 부식이나 안주 등으로 섭취하는 경우 곡류를 주식으로 하는 동양권 국가 소비자들의 영양 밸런스 측면에서 의미가 있는 식품으로 판단되었다.

표 12

[0242]

총아미노산 (g/100 g)		부세 가공품		총아미노산 (g/100 g)		부세 가공품	
		대조구 ²⁾	뼈째 먹는 생선(부세)			대조구	뼈째 먹는 생선(부세)
필수 ¹⁾	트레오닌	1.05(4.6)	0.92(4.6)	비필수	아스파르트산	2.32(10.2)	2.02(10.0)
	메티오닌	0.54(2.4)	0.47(2.3)		세린	1.03(4.5)	0.87(4.3)
	이소류신	0.88(3.9)	0.83(4.1)		글루탐산	3.71(16.4)	3.21(16.0)
	류신	1.73(7.6)	1.51(7.5)		프롤린	1.46(6.4)	1.32(6.6)
	발린	0.99(4.4)	0.93(4.6)		글리신	1.64(7.2)	1.61(8.0)
	페닐알라닌	0.93(4.1)	0.81(4.0)		알라닌	1.60(7.1)	1.37(6.8)
	히스티딘	0.47(2.1)	0.40(2.0)		시스테인	0.16(0.7)	0.13(0.7)
	라이신	2.02(8.9)	1.87(9.3)		티로신	0.67(3.0)	0.55(2.7)
	아르기닌	1.48(6.5)	1.30(6.5)	비필수아미노산		12.59(55.5)	11.08(55.1)
필수아미노산		10.09(44.5)	9.04(44.9)	합계		22.68(100.0)	20.12(100.0)

¹⁾ 필수아미노산.
²⁾ 대조구: 시판 제품(부세찜보리굴비).

[0244] 5-3-2. 무기질

[0245] 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 패턴에 부족되기 쉬운 영양소 (The Korean Nutrition Society, 2015)로 알려져 있다. 인은 뼈, 혈액, 인지질과 DNA, RNA 등의 핵산과 Nucleotide 등에 분포되어 있으면서, 신체지지 기능, 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).

[0246] 이러한 칼슘, 인, 칼륨 및 철의 영양 기능을 고려하여 국내에서는 한국인 성인 남녀(19~64세)의 1일 무기질 권장 또는 충분섭취량을 설정하여 권고하고 있다(The Korean Nutrition Society and Ministry of Health and Welfare, 2020). 국내에서는 칼슘의 경우 권장섭취량으로 남녀 각각 750~800 mg 범위 및 700~800 mg 범위로, 인의 경우 권장섭취량으로 남녀 모두 700 mg으로, 칼륨의 경우 충분섭취량으로 남녀 모두 3,500 mg으로, 그리고 철의 경우 남녀 각각 10 mg 및 8~14 mg 범위로 제시되어 있다(The Korean Nutrition Society and Ministry of Health and Welfare, 2020).

[0247] 뼈째 먹는 생선(부세)의 무기질 함량을 측정하여, 이들의 대조구인 시판 부세찜보리굴비와 비교하여 나타낸 결과는 표 13과 같다. 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구의 100 g 당 무기질 함량은 칼슘이 각각 979.7 mg 및 87.9 mg, 인이 각각 661.9 mg 및 234.1 mg, 칼륨이 각각 378.0 mg 및 283.3 mg, 철이 각각 3.3 mg 및 2.6 mg으로, 뼈째 먹는 생선(부세)이 대조구에 비하여 4종의 무기질(칼슘, 인, 칼륨 및 철)에서 모두 높았다($P<0.05$). 이는 뼈째 먹는 제품의 특성상 뼈를 함유하여 무기질 함량이 확연히 높아 영양적으로 의미가 있으리라 판단되었다. 뼈째 먹는 생선(부세) 100 g 당의 무기질 함량을 1팩 기준(내용물 총량 130 g)으로 환산하였을 때, 칼슘은 1,273.6 mg, 인은 860.5 mg, 칼륨은 491.4 mg, 철은 4.3 mg이었고, 이는 한국인 성인 남녀(19~64세)의 권장섭취량 또는 충분섭취량에 대하여 칼슘이 남녀 각각 159.2~169.8% 범위 및 159.2~181.9% 범위, 인이 남녀 모두 122.9%, 칼륨이 남녀 모두 14.0%, 철이 남녀 각각 43.0% 및 30.7~53.8% 범위에 해당하였다. 따라서, 한국인 성인 남녀(19~64세)는 뼈째 먹는 생선(부세) 1팩을 섭취하는 경우 칼슘, 인, 칼륨 및 철에 대한 건강 기능성이 기대되었다.

표 13

부세 가공품	무기질 (mg/100 g)			
	칼슘	인	칼륨	철
대조구 ¹⁾	87.9±1.2 ^{a2)}	234.1±1.4 ^a	283.3±4.0 ^a	2.6±0.0 ^a
뼈째 먹는 생선(부세)	979.7±12.8 ^b	661.9±8.4 ^b	378.0±4.9 ^b	3.3±0.0 ^b
¹⁾ 대조구: 시판 제품(부세찜보리굴비).				
²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P<0.05$)이 있음을 나타냄.				

[0251] 5-3-3. 지방산

[0252] 뼈째 먹는 생선(부세)의 지방산 함량과 조성을 측정하여, 대조구인 시판 부세찜보리굴비와 비교하여 나타낸 결

과는 표 14와 같다.

표 14

지방산 (mg/100 g)	부세 가공품		지방산 (mg/100 g)	부세 가공품	
	대조구 ¹⁾	뼈째 먹는 생선(부세)		대조구	뼈째 먹는 생선(부세)
12:0	5.7(trace)	5.9(0.1)	24:1n-9	60.3(0.5)	66.3(0.6)
13:0	2.5(trace)	3.8(trace)	Monoenes	4,967.5(37.4)	3,646.7(33.2)
14:0	364.5(2.7)	377.5(3.4)	18:2n-6	1,088.7(8.2)	248.7(2.3)
15:0	54.2(0.4)	60.5(0.6)	18:3n-6	8.9(0.1)	10.9(0.1)
16:0	3,702.1(27.8)	3,509.7(32.0)	18:3n-3	133.5(1.0)	80.5(0.7)
17:0	60.8(0.5)	62.9(0.6)	20:2	39.2(0.3)	32.0(0.3)
18:0	730.7(5.5)	598.0(5.4)	20:3n-6	13.8(0.1)	9.6(0.1)
20:0	43.7(0.3)	48.0(0.4)	20:3n-3	10.5(0.1)	9.9(0.1)
21:0	8.0(0.1)	13.8(0.1)	20:4n-6	4.4(trace)	2.9(trace)
22:0	30.7(0.2)	25.7(0.2)	22:2	39.3(0.3)	30.1(0.3)
23:0	149.1(1.1)	115.7(1.1)	20:5n-3	522.0(3.9)	516.8(4.7)
24:0	17.2(0.1)	12.1(0.1)	22:6n-3	1,301.7(9.8)	1,558.1(14.2)
Saturated	5,169.2(38.9)	4,833.6(44.0)	Polyenes	3,162.0(23.8)	2,499.5(22.8)
14:1	5.6(trace)	4.7(trace)	n-6	1,115.8(8.4)	272.1(2.5)
16:1	1,248.7(9.4)	998.6(9.1)	n-3	1,967.7(14.8)	2,165.3(19.7)
18:1n-9	3,463.6(26.0)	2,300.6(21.0)	총지방산	13,298.7(100.1)	10,979.8(100.0)
20:1n-9	171.4(1.3)	244.9(2.2)	총지질(%)	15.2	12.1
22:1n-9	17.9(0.1)	31.6(0.3)			

¹⁾ 대조구: 시판 제품(부세찜보리굴비).

뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구인 시판 부세찜보리굴비의 지방산은 포화지방산(saturated fatty acid)의 경우 모두 12종이, 일가불포화지방산(monounsaturated fatty acid)의 경우 모두 6종이, 다가불포화지방산(polyunsaturated fatty acid)의 경우 모두 10종이 동정되어 총 28종이 동정되었고, 개발제품과 대조구가 동정된 지방산의 수와 종류의 경우 동일하였다. 부세 가공품 100 g 당의 총지방산 함량은 뼈째 먹는 생선(부세)이 11.0 g으로, 대조구인 시판 부세찜보리굴비의 13.3 g에 비하여 적었다. 뼈째 먹는 생선(부세) 및 대조구인 시판 부세찜보리굴비의 지방산 조성은 포화지방산이 각각 44.0% 및 38.9%로 가장 높았고, 다음으로 일가불포화지방산이 각각 33.2% 및 37.4%, 다가불포화지방산이 각각 22.8% 및 23.8%의 순으로 동일하게 구성되어 있었다. 이와 같이 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구 간에 동정된 지방산의 종류가 동일한 것은 부세라는 동일 어류를 원료로 하였다는 것 이외에 유사한 원산지 및 어획 시기의 것을 사용하였기 때문이라 판단되었고, 지방산 함량 및 조성의 차이가 있는 것은 가공 중 주정처리 및 건조 공정의 차이 때문으로 추정되었다. 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구인 시판 부세찜보리굴비의 지질을 구성하는 주요 지방산(9% 이상의 조성비를 가진 지방산)은 2종의 제품이 모두 포화지방산인 16:0 (각각 32.0% 및 27.8%), 일가불포화지방산인 16:1 (각각 9.1% 및 9.4%), 18:1n-9 (각각 21.0% 및 26.0%), 다가불포화지방산인 DHA (각각 14.2% 및 9.8%)와 같은 4종으로 동일하였고, 이들 4종의 조성비는 전체 지방산의 각각 76.3% 및 73.0%이었다. 한편, 부세 가공품 100 g 섭취에 의하여 건강 기능이 기대되는 대표적인 오메가-3 지방산인 EPA (eicosapentaenoic acid, 20:5n-3)와 DHA (docosahexaenoic acid, 22:6n-3) 함량은 뼈째 먹는 생선(부세)의 경우 2.1 g 및 18.9%로 대조구의 1.8 g 및 13.7%에 비하여 높아 시장 경쟁력을 가질수 있을 것이라 판단된다.

5-3-4. 소화율

인체내 섭취된 음식은 타액에 함유된 amylase와 mucin과 같은 소화효소가 작용하고, 식도에서 위로, 위에 도착

한 음식물은 단백질을 분해효소인 pepsin과 산 등과 함께 혼합되어 단백질 소화가 시작되며 위 소화액과 혼합된 음식물은즙상태가 되어 십이지장으로 이동하여 췌장에서 분비되는 lipase, pancreatin 등과 함께 쓸개즙에서 분비되는 담즙산과 혼합되는데, 약 95% 이상의 음식물이 소장에서 흡수되며 소장에서 흡수되지 않은 수분과 미네랄 등은 대장에서 흡수되어 대장내에 존재하는 미생물에 의해 비오틴과 비타민 K등이 생산되어 흡수된다(Mike, 2016).

[0260] 뼈째 먹는 생선(부세)의 *in vitro*에 의한 소화율을 측정하여, 대조구인 시판 부세찜보리굴비와 비교하여 나타낸 결과는 도 19와 같다. 뼈째 먹는 생선(부세)과 대조구의 소화율은 입에서의 경우 각각 20.3% 및 22.2%로, 유의적인 차이가 없었으나($P>0.05$), 위에서의 경우 각각 46.3% 및 38.9%로, 소장에서의 경우 각각 73.5% 및 65.9%로, 뼈째 먹는 생선(부세)이 대조구에 비하여 유의적으로 우수하였다($P<0.05$). 이는 표면경화현상 억제를 위한 변온 건조 공정으로 인한 조직감 개선 및 뼈연화 처리를 위한 레토르트 고온가압처리로 인하여 소화효소가 작용하기 용이하게 제조되었기 때문이라 판단되었다. 따라서, 뼈째 먹는 생선(부세)은 소화율이 높아 소화가 어려운 소비자와 고령인들에게 적절한 식품으로 판단되었다.

[0262] <실시예 6> 보리팩 및 녹차팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)의 고품질화

[0263] 최적 건조공정으로 제조한 반건조 부세의 레토르트 처리시 보리팩 및 녹차팩을 이용하여 생선 고유의 냄새를 마스킹하여 뼈째 먹는 생선(부세)의 고품질화를 만들고자 하였고, 이때 최적 공정으로 제조한 부세(control)와 보리팩 및 녹차팩을 처리한 부세를 휘발성염기질소 함량, 냄새강도 및 패널에 의한 관능검사(외관, 맛, 냄새 및 종합적 기호도)로 검토하였다.

[0264] 생선 고유의 냄새를 마스킹하고자 보리팩 및 녹차팩을 이용하여 뼈째 먹는 생선(부세)의 휘발성염기질소 함량을 측정하였고, 이를 대조구인 무처리한 부세로 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)와 비교하여 살펴보았다.

[0266] 6-1. 휘발성염기질소 함량 및 냄새강도

[0267] 보리팩 및 녹차팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)의 휘발성염기질소와 냄새강도를 측정하여, 이를 대조구인 최적 공정으로 제조한 부세와 비교하여 살펴본 결과는 도 20과 같다. 보리팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)의 휘발성염기질소 함량은 8.4 mg/100 g, 녹차팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)은 9.3 mg/100 g로, 대조구인 최적 공정으로 제조한 부세의 함량인 11.6 mg/100 g에 비하여 휘발성염기질소 함량의 경우 유의적으로 낮게 측정되었다($P<0.05$). 이는 비린내 성분이 보리팩 및 녹차팩에 의하여 흡착되어 휘발성염기질소 함량이 억제되었으리라 판단되었다.

[0269] 6-2. 패널에 의한 관능검사

[0270] 대조구인 최적 공정으로 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)의 패널에 의한 관능검사(외관, 맛, 냄새 및 종합적기호도)를 기준점인 5점으로 하고, 보리팩 및 녹차팩을 이용하여 제조한 뼈째 먹는 생선(부세)의 패널에 의한 관능검사로 이보다 우수한 경우 6~9점으로, 이보다 열악한 경우 1~4점으로 하여 관능 평가를 실시한 결과는 표 15와 같다. 보리팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)의 관능평점(외관, 맛, 냄새 및 종합적 기호도)은 각각 5.2점, 7.6점, 7.8점 및 7.6점, 녹차팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)은 각각 5.3점, 6.8점, 7.7점 및 7.3점으로, 외관을 제외한 대조구의 이들 항목에 비하여 유의적으로 우수하였다($P<0.05$). 이상의 패널에 의한 관능검사 결과 보리팩 및 녹차팩을 이용한 뼈째 먹는 생선(부세)은 보리 및 녹차 등에서 발현한 향미로 인하여 대조구보다 우수하여 시장성이 충분히 있을 것으로 추정되었다.

표 15

[0272]

부세 가공품	관능검사 (단위: 점)			
	외관	맛	냄새	종합적기호도
대조구 ¹⁾	5.0±0.0 ^{a2)}	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a	5.0±0.0 ^a
보리팩	5.2±0.4 ^a	7.6±0.5 ^c	7.8±0.4 ^b	7.6±0.5 ^b

녹차팩	5.3 ± 0.5^a	6.8 ± 0.4^b	7.7 ± 0.5^b	7.3 ± 0.5^b
¹⁾ 대조구: 최적 공정으로 제조한 뽕째 먹는 생선(부세). ²⁾ 데이터 위의 다른 문자들은 유의성($P < 0.05$)이 있음을 나타냄.				

[0274]

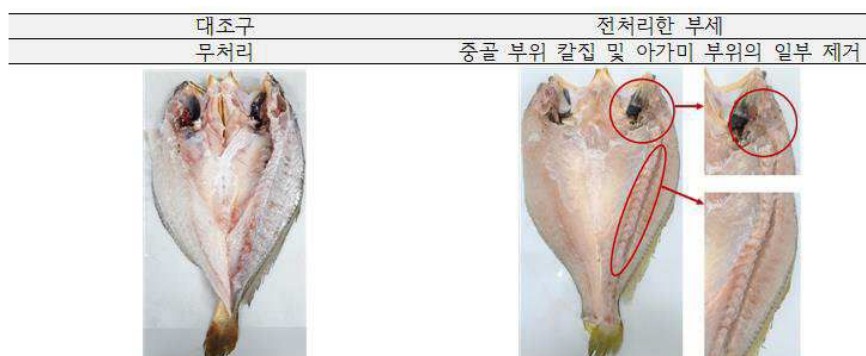
상기 실시예들과 같이 본 발명은 뽕째 먹는 생선(부세)의 제조를 위하여 시도하였다. 뽕째 먹는 생선(부세)의 최적 생산공정은 고품질화를 위한 전처리 공정 확립(육질이 두터운 중골 부위 칼집, 아가미 부위 제거 및 주정 처리에 의한 탈지), 조직감 향상을 위한 반건조 공정 및 뽕연화를 위한 레토르트처리 공정의 최적화를 구명하여 편의성 향상을 위한 전자레인지(700W 및 1,000W) 가열시간까지 확립하였다. 즉, 유수해동한 부세를 등가르기한 다음 내장을 제거하고, 육질이 두터운 중골 부위에 칼집을 낸 후 아가미 부위를 제거하였다. 이어서, 1차 세척하여 피빼기 및 이물을 제거하였으며, 염지 및 비린내 저감화를 위하여 전처리한 원료에 대하여 2배량(v/w)의 염수[주정 30% (v/w), 천일염 10%, (w/w), 월계수잎 분말 0.1% (w/w)]가 담긴 침지용기(가로 58.5 cm × 세로 38.3 cm × 높이 15.0 cm)에 30분간 침지한 뒤 2차 세척(1회, 10초)하여 과잉의 소금 및 이물을 제거한 후 탈수하였다. 건조는 35℃에서 4시간, 5℃에서 2시간을 2번 반복하게 입력한 다음 35℃에서 4시간 반복하게 조작하여 건조(총 16시간)하였고, 뽕연화를 위하여 진공포장한 다음 증기식 레토르트(DW-RETO-ACE-200 L, Hyosung FMT Corp., Korea)로 121℃에서 40분간 열처리(뽕연화 처리)한 다음 급냉하여 제조하였다. 이상에서 제조한 뽕째 먹는 생선(부세)의 전자레인지 가열시간은 가정용(700W)의 경우 40초, 상업용(1,000W)의 경우 30초이었다. 최적 제조공정에 따라 제조한 뽕째 먹는 생선(부세)는 대조구(시판 부세점보리굴비)에 비하여 관능적 특성 및 영양적 특성에서 확연히 우수하였고, 보리팩 및 녹차팩을 이용하여 뽕째 먹는 생선(부세)를 제조할 경우 비린내 성분이 억제되어 휘발성염기질소 함량이 억제되었으며, 보리 및 녹차 등에서 발현된 향미로 인하여 관능적인 면에서도 우수하였다.

[0276]

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 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 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.

도면

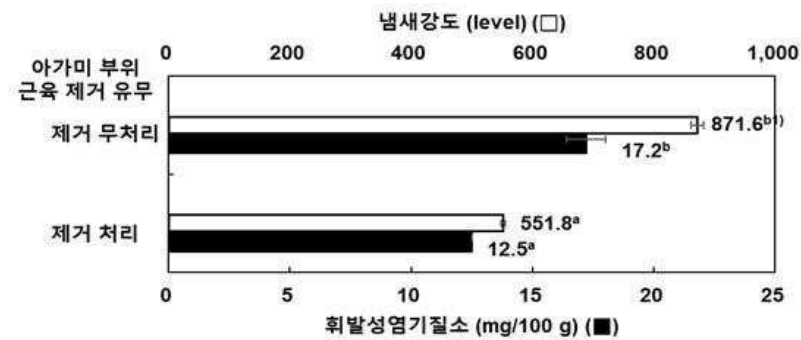
도면1



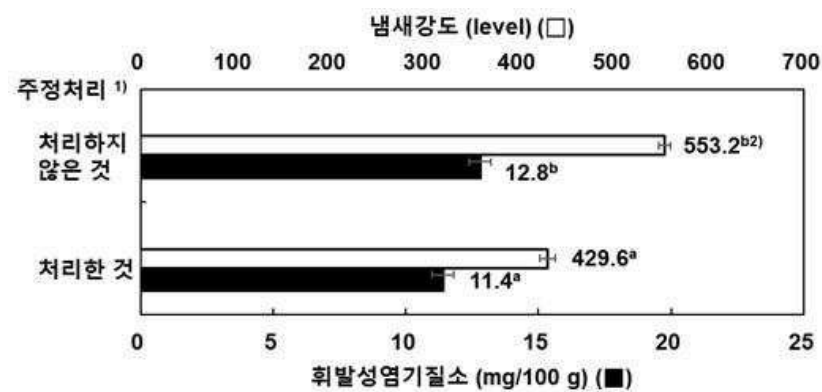
도면2

냉동 부제
15°C의 물에서 1~2시간 유수해동
등가르기 및 내장제거
중골 부위 칼집 및 아가미 부위 제거
세척
혼합용액[59.9% 정제수(v/w), 30% 주정(v/w), 10% 천일염(w/w), 0.1% 월계수잎 분말(w/w)]에 30분간 침지
10초간 세척 및 탈수
건조트레이에 나열
건조 ① (30°C/4 hr → 5°C/2 hr) 3 반복 → 30°C/2 hr, ② (35°C/4 hr → 5°C/2 hr) 2 반복 → 35°C/4 hr, 또는 ③ (40°C/4 hr → 5°C/2 hr) 2 반복 → 40°C/1 hr
진공 포장
레토르트 121°C에 30~50분간 가열
20분간 급냉
빠져 먹는 생선(부제)

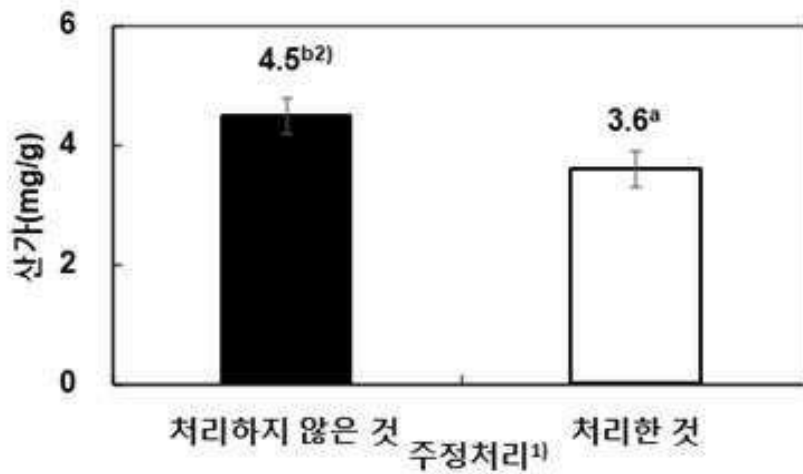
도면3



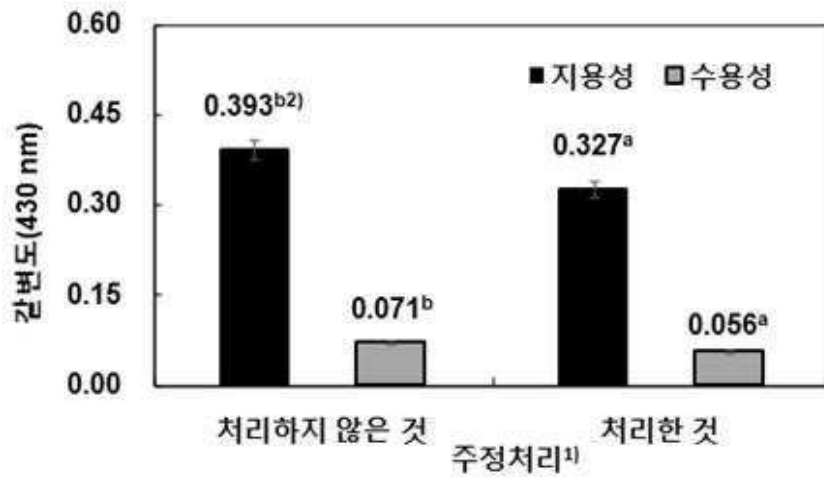
도면4



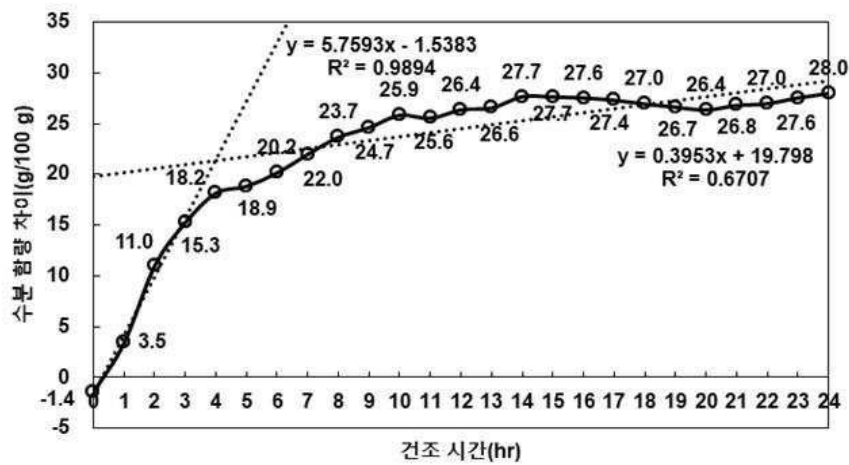
도면5



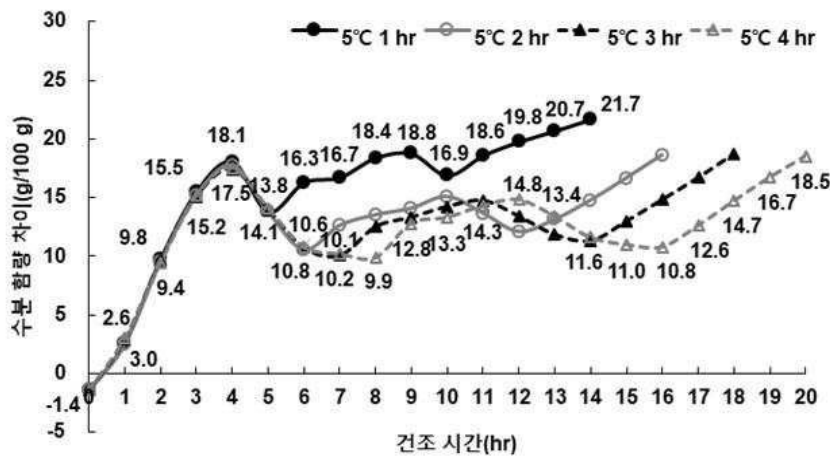
도면6



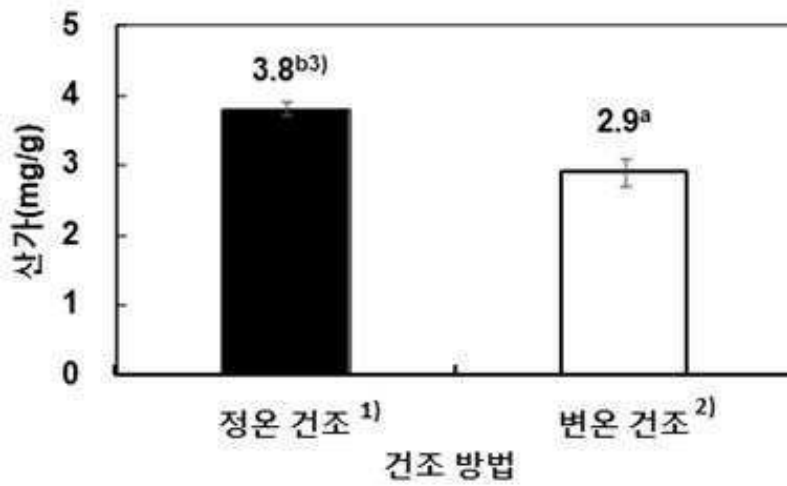
도면7



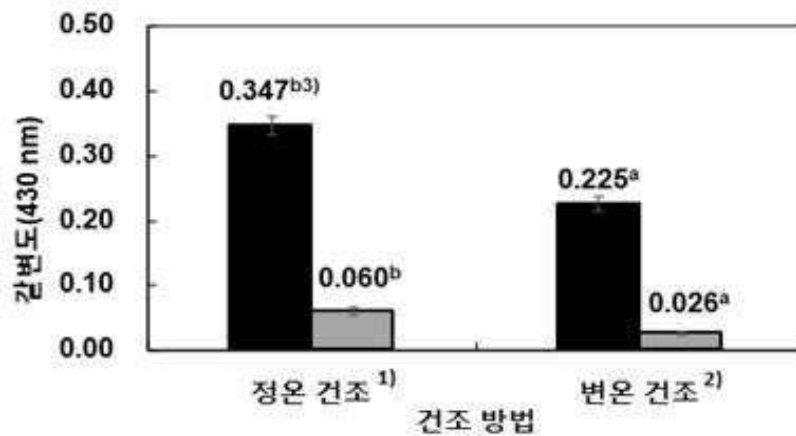
도면8



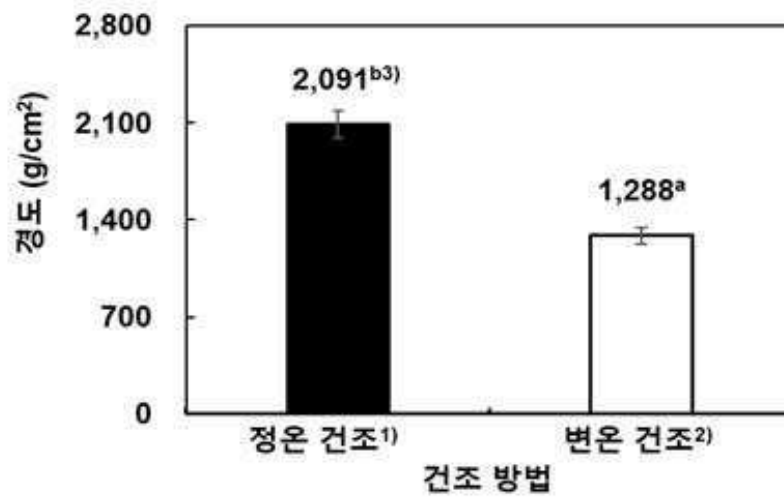
도면9



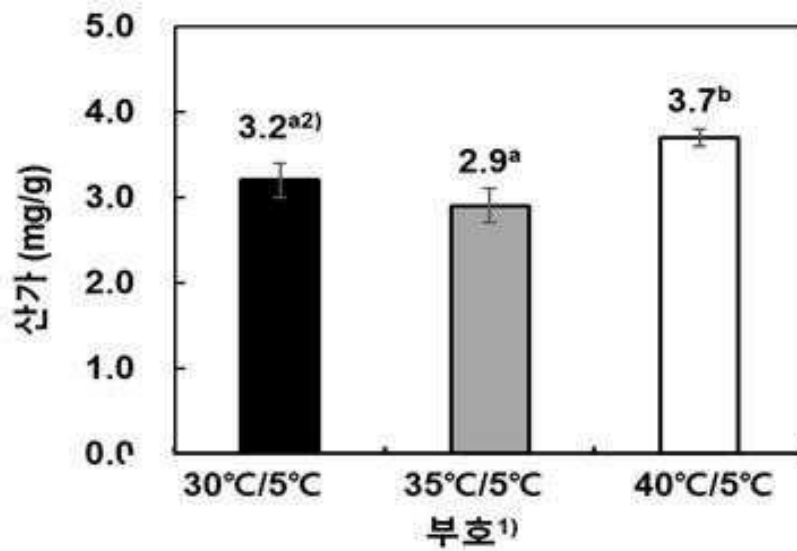
도면10



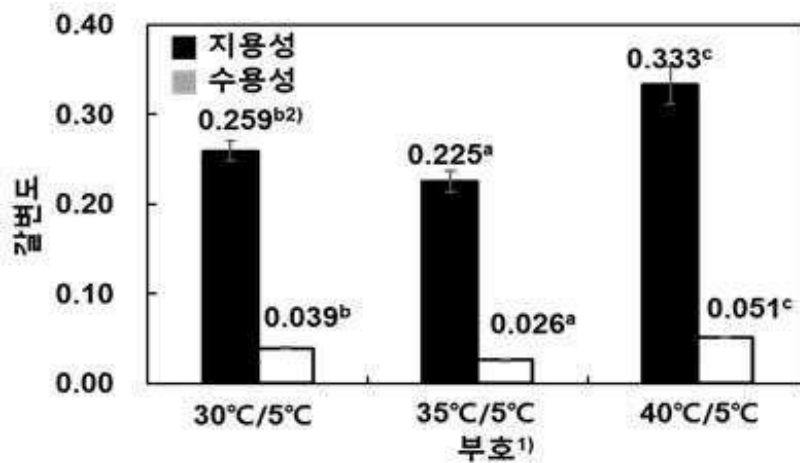
도면11



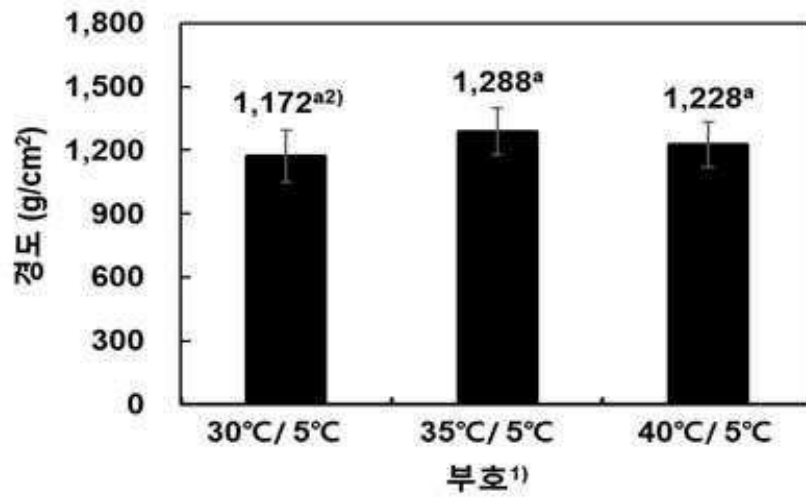
도면12



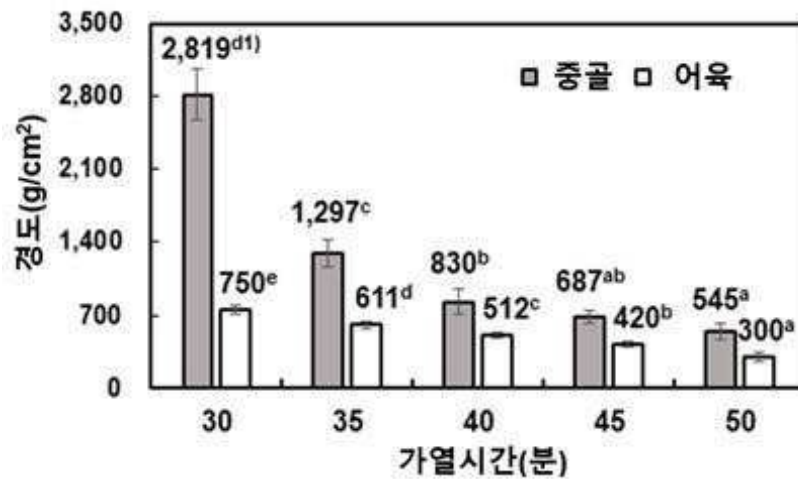
도면13



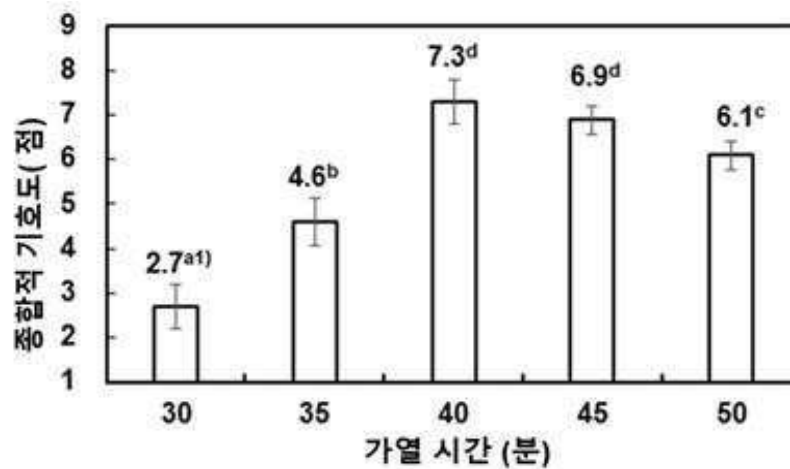
도면14



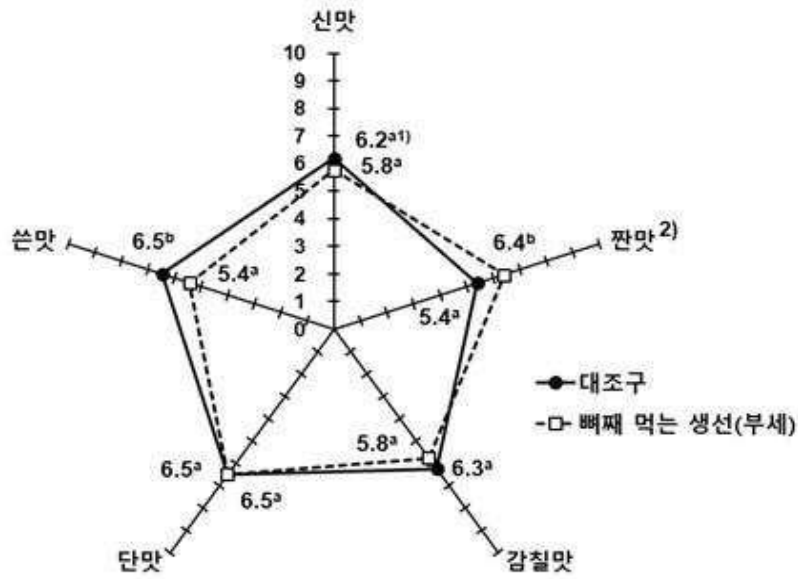
도면15



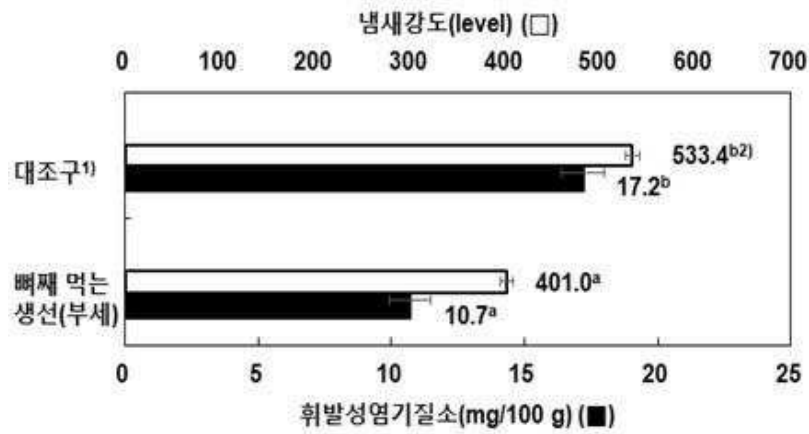
도면16



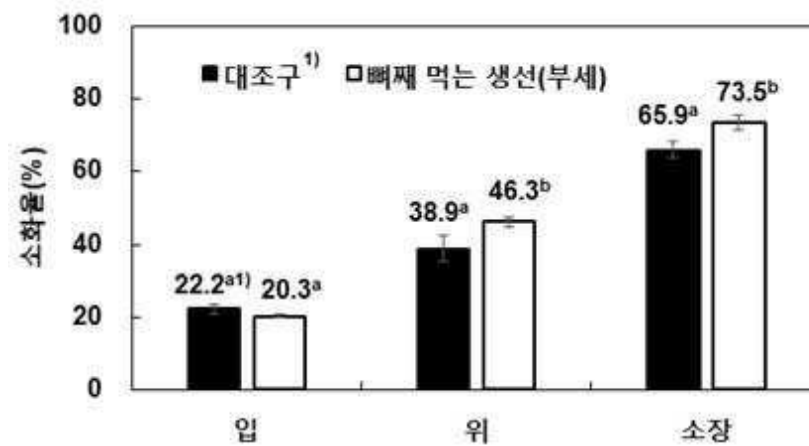
도면17



도면18



도면19



도면20

