

국내 시판 고령친화식품의 품질특성

장미순 · 김풍호 · 오재영 · 박선영¹ · 김예울² · 강상인¹ · 김진수^{1,2*}

국립수산과학원 식품위생가공과, ¹경상국립대학교 수산식품산업화 기술지원센터, ²경상국립대학교 해양식품공학과/해양산업연구소

Quality Characteristics of Domestic Commercial Senior-friendly Foods

Mi-Soon Jang, Poong-Ho Kim, Jae-Young Oh, Sun Young Park¹, Ye Youl Kim², Sang In Kang¹ and Jin-Soo Kim^{1,2*}

Food Safety and Processing Research Division, National Institute of Fisheries Science, Busan 46083, Korea

¹Research Center for Industrial Development of Seafood, Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea

²Department of Seafood Science and Technology/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 53064, Korea

As the aging population of the world grows, senior-friendly foods are becoming increasingly popular. In this study, the quality characteristics of domestic commercial senior-friendly foods were investigated and compared to the standard specifications of the Food Code and KS H4897. Herein, 18 samples of domestic commercial senior-friendly foods were utilized to analyze their appearance, physical properties (hardness and viscosity), nutritional value (protein, vitamin, mineral and dietary fiber), digestion rate, and hygiene indicator bacteria. When compared to the hardness standards of the Food Code all 18 samples were found to be satisfactory; however, when compared to the nutritional standard (at least three types of nutrients must be above the minimum), only five products, HG-7, DW-1, PS-1, OH-1 and OH-2, were found to be satisfactory. In addition, when the 18 samples were compared to the Korean Industrial Standard (2020), all 18 products were found to be satisfactory for physical properties and hygiene standards; furthermore, all samples, excluding HB-2, were suitable for nutritional standards (at least one type of nutrient must be above the standard).

Keywords: Domestic senior-friendly foods, Senior-friendly foods, Senior-friendly seafoods

서론

최근 세계 각국은 65세 이상 고령 인구가 차지하는 비율이 급격히 증가함에 따라 보건 및 의료 분야는 물론이고 식품분야에서도 이의 대비가 절실히 필요하고, 우리나라도 고령화에 대한 사회적 문제에서 예외가 아니다(KDB, 2019; KOSIS, 2020). 국제연합(United Nations)에서도 고령화 사회를 체계적으로 관리하기 위하여 고령 인구의 비율에 따라 7% 이상을 차지하는 고령화 사회(aging society), 14% 이상을 차지하는 고령 사회(aged society), 20% 이상을 차지하는 초고령 사회(super aged society, post aged society)로 분류하고 있다. 우리나라의 고령화 문제를 국제 연합에서 정의한 고령 인구 비율에 접목시켜 보면 우리나라는 2018년에 고령 사회에 진입(고령 인구 14.3%)

을 하였고, 2025년에 초고령 사회로 진입(고령 인구 20.3%로 예측)이 예측되고 있다. 이러한 일면에서 우리나라도 고령자의 건강과 생활을 사회적 관심으로 인식하기에 이르렀고, 식품분야도 예외가 아니어서, 정부기관에서는 고령친화식품에 대하여 식품의약품안전처에서 식품공전(MFDS, 2020a)으로, 산업통상자원부에서 한국산업규격(Korean Industrial Standards, 2020)으로 기준규격을 제시하고, 관리하고 있다. 즉, 식품공전(MFDS, 2020a)과 한국산업규격(Korean Industrial Standards, 2020)에서는 고령친화식품의 품질 및 위생을 관리하고자 용어를 정의하고, 이의 성상, 물성, 영양 및 위생에 관한 기준규격을 제시하고 있다. 한편, 고령친화식품에 대한 연구는 개발을 위한 주요 포인트(aT, 2020), 현황 및 필요성(Kim, 2017), 국내 고령인의 식습관 및 영양 섭취 실태 조사(Han and Yang, 2018) 등

*Corresponding author: Tel: +82. 55. 772. 9146 Fax: +82. 55. 772. 9149

E-mail address: jinsukim@gnu.ac.kr



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

<https://doi.org/10.5657/KFAS.2021.0251>

Korean J Fish Aquat Sci 54(3), 251-260, June 2021

Received 15 April 2021; Revised 10 May 2021; Accepted 3 June 2021

저자 직위: 장미순(연구사), 김풍호(연구관), 오재영(연구사), 박선영(연구원), 김예울(대학원생), 강상인(연구원), 김진수(교수)

과 같은 기초 연구, 소화효소 응용에 의한 물성 개선(Ryuji and Junys, 2016), 국내 시판 분쇄가공육 제품의 경도 특성(Park et al., 2019)과 같은 소재 발굴, 물성 측정을 위한 범용적 방법 개발 및 응용(Kim, 2020), 이화학 및 감각특성 분석(Boo et al., 2020) 등과 같은 분석에 대한 연구, 그리고, 고령친화식품 개발을 위한 돼지감자묵 제조(Shin and Jun, 2020), 저작 및 연하용 이식의 개발(Kim, 2014)과 같은 제품의 개발에 대한 연구 등이 있다. 또한, 국내에서 고령친화식품은 아워홈, CJ 프레시웨어, 푸드머스, 현대그린푸드, 삼성웰스토리, 신세계 등과 같은 식품제조 기업들에서도 다양하게 개발하여 출시하고 있다(Kim, 2017). 따라서, 실제 고령친화식품의 개발을 위하여는 기초 연구, 분석 연구 및 개발 연구 등과 같이 다양하게 필요하나, 실제 개발을 위한 대조구적인 시판 고령친화식품의 품질 특성에 대한 연구도 필수적으로 시도되어야 한다. 하지만, 현재까지 고령친화식품의 종류 및 이들의 성상, 물성, 영양 및 위생 등에 대한 연구는 국내의 모두 전무한 실적이다.

본 연구에서는 고령친화식품용 수산가공품의 개발을 위한 기초 연구로 국내 시판 고령친화식품 18종을 수거하여 식품공전(MFDS, 2020a)과 한국산업규격(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시된 기준규격의 적부 유무와 품질 특성에 대하여 살펴보았다.

재료 및 방법

재료

검체로 사용한 시판 고령친화식품 18종은 2020년 3-6월에 네이버 인터넷 쇼핑몰을 통하여 구매하였다. 즉, 시판 고령친화식품 18종은 축산가공품이 9종[소갈비찜(HG-1), LA갈비(HG-2), 소고기 장조림(HG-3), 돼지고기 장조림(HG-4), 한우갈비찜(HG-5), 한우사태찜(HG-6), 동파육(HG-7), 고추장 불고기(OH-1), 간장 불고기(OH-2)], 농산가공품이 6종[복숭아 젤(DW-1), 흰살 생선죽(HB-1), 해물 야채죽(HB-2), 소고기 들깨미역죽(HB-3), 소고기 버섯죽(HB-4), 계란 후레이크죽(HB-5)], 수산가공품이 3종[꽂치테리야끼조림(PS-1), 갈치무조림(PS-2), 고등어김치찜(PS-3)]이었다(Table 1).

성상

성상은 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 언급한 방법에 따라 실시하였다. 즉, 검체의 색택 및 향미 정도에 따라 매우 양호한 것은 5점, 양호한 것은 4점, 양호하지도 나쁘지도 않은 것은 3점, 나쁜 것은 2점, 매우 나쁜 것은 1점으로 하였고, 이들에 대하여 평가한 평균값으로 나타내었다.

경도 및 점도

경도는 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2019)에서 언급한 방법에 따라 1단계(치아 섭취) 제품의 경우 정형 제

품이어서, 프로브(probe)의 면적보다 넓은 것으로 하되, 가능한 절단 등의 전처리를 하지 않고 그대로를, 2단계(잇몸 섭취) 및 3단계(혀로 섭취) 제품의 경우 특정 용기(지름 40 mm × 높이 40 mm)에 넣은 것으로 하되, 물 등과 혼합하거나 가열하는 등 단순 조리과정을 거쳐 섭취하는 제품에 한하여 표시사항의 조리방법에 따라 조리한 것을 시료로 하여 texture analyzer (CT3-1000; Brookfield, Middleboro, MA, USA)로 5회 측정된 다음 최대값과 최소값을 제외한 3회 평균값으로 나타내었다. 이들 국내 시판 고령친화식품 18종의 rheometer를 이용한 경도 측정은 1단계 제품의 경우 원형 프로브(직경 3 mm)를 이용하여 압축속도를 10 mm/sec로, 클리어런스(clearance)를 시료의 두께 30%로, 시료 온도를 20 ± 2°C로 하여 실시하였고, 2단계 및 3단계 제품의 경우 원형 프로브(직경 20 mm)를 이용하여 압축속도를 10 mm/sec, 클리어런스를 5 mm (단, 목, 달걀찜, 젤리 등과 같이 측정 용기에 옮길 경우, 물성이 변하거나, 측정 용기에 옮길 수 없는 것, 액체류 등과 같이 부정형적인 것 등은 시료의 두께를 30%)로, 시료 온도를 20 ± 2°C로 하여 실시하였다. 이때 동일 검체에 고형물이 여러 개 포함되어 있는 경우 개별로 측정하되 평균값 중 가장 높은 것을 대표 경도로 나타내었다.

점도는 3단계 고령친화식품에 적용되는 항목으로 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2019)에서 언급한 방법에 따라 Brookfield 점도계(LVF Viscometer; Brookfield Engineering Laboratories, INC., Middleboro, MA, USA)로 측정하였다. 점도 측정은 검체 약 500 g을 유리비이커(600 mL)에 취한 다음 spindle number 64를 이용하여 시료를 20 ± 2°C에서 12 rpm, 2분간 측정 후 해당 값에 대응하는 계수를 곱하여 환산한 값으로 하였고, mPa·s로 나타내었다.

단백질

단백질 함량은 AOAC (2000)법에 따라 semimicro Kjeldahl 법으로 분석하여 나타내었다.

비타민의 분석

비타민의 분석은 리보플라빈(비타민 B₂ riboflavin), 비타민 B₃ (nicotinic acid 및 nicotinamide), 비타민 C, 비타민 A, 비타민 D와 같은 5종에 대하여 실시하였다. 비타민 B₂의 분석은 분석용 전처리 검체를 이용하고, Shiseido Capcell Pak S-5 C₁₈ MG (4.6 × 150 mm, 5 μm)이 장착된 UPLC (Waters ACQUITY UPLC system; Waters, Milford, OH, USA)를 사용하여 식품공전(MFDS, 2020b)에서 언급한 고속액체크로마토그래프에 의한 정량법에 따라 실시하였다. 비타민 B₂의 분석용 전처리 검체는 원심분리용 튜브(Oak Ridge centrifuge tube 50 mL; Thermo Scientific Orion, Waltham, MA, USA)에 정밀히 채취한 분쇄 검체 3 g과 물 10 mL (HPLC용, 특급)를 순차적으로 넣고, 혼합한 후 초음파세척기(Bransonic Ultrasonic Cleaner 8210; BRANDSON Corp., Danbury, CT, USA)를 이용하여 추출(20분)한 다음, 이의 상층액을 membrane syringe filter

(nylon membrane 0.45 μm HNWP)로 여과하여 제조하였다.

비타민 B₃의 분석은 분석용 전처리 검체를 이용하고, Shiseido Capcell Pak C₁₈ UG 120 (4.6×250 mm, 5 μm)이 장착된 HPLC (L-2000 series system; Hitachi Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 식품공전(MFDS, 2020b)에서 언급한 고속액체크로마토그래프에 의한 정량법에 따라 실시하였다. 비타민 B₃ 분석용 전처리 검체는 원심분리용 튜브(Oak Ridge centrifuge tube 50 mL; Thermo Scientific Orio)에 마쇄 검체 3 g을 정밀히 채취 및 5 mM hexanesulfonate 용액을 넣고, 혼합 및 정용(50 mL)을 순차적으로 실시한 다음, 초음파세척기(Bransonic ultrasonic cleaner 8210; BRANDSON Corp.)로 추출(30분) 및 원심분리(4°C, 13,040 g, 10분)하고, 이의 상층액을 membrane syringe filter (pore size 0.2 μm , 25 mm)로 여과하여 제조하였다.

비타민 C의 분석은 분석용 전처리 시료를 이용하고, Shiseido Capcell Pak C₁₈ UG 120 (4.6×150 mm, 5 μm)이 장착된 HPLC (Agilent 1100 series system; Agilent Co., Santa Clara, USA)를 사용하여 식품공전(MFDS, 2020b)에 언급한 고속액체크로마토그래프에 의한 정량법에 따라 실시하였다. 비타민 C의 분석용 전처리 검체는 원심분리용 튜브(Oak Ridge centrifuge tube 50 mL; Thermo Scientific Orio)에 마쇄 검체 5 g과 10% 메타인산 용액 5 mL를 정밀히 채취 및 가하여 10분간 현탁시키고, 적당량의 5% 메타인산을 넣어 균질화한 다음 이를 100 mL 정용플라스크에 넣고 소량의 5% 메타인산 용액으로 100 mL가 되게 정용한 후 원심분리(1,449 g, 15분)하여, 이의 상층액에 5% 메타인산 용액으로 희석하여 제조하였다.

비타민 A의 분석은 전처리 검체를 이용하고, Shiseido Capcell Pak S-5 C₁₈ MG (4.6×50 mm, 5 μm)이 장착된 HPLC (Agilent 1100 series system; Agilent Co.)를 사용하여 식품공전(MFDS, 2020b)에 언급한 고속액체크로마토그래프에 의한 정량법에 따라 실시하였다. 비타민 A의 분석을 위한 전처리 검체는 다음과 같은 방법으로 실시하였다. 동근바닥플라스크에 정밀히 달은 검체 3 g, 에탄올(Daesung Chemicals & Metal, Siheung, Korea) 30 mL 및 10% 피로갈롤에탄올(Yakuri Pure Chemicals Co. LTD, Osaka, Japan) 용액 1 mL를 순차적으로 가하고, 잘 섞은 후 60% 수산화칼륨(KOH) 용액 3 mL를 가하여 환류냉각관을 부착한 다음 비등수욕 중에서 비누화(30분간)한 후에 신속히 냉각시켰다. 이어서 냉각 처리물에 물 30 mL를 가하고, 갈색분액깔때기에 옮긴 다음 플라스크에 물 10 mL와 에테르(특급) 30 mL를 이용하여 순차적으로 씻고, 씻은 액은 분액깔때기에 합하여 잘 흔들어 혼합하고 방치한 후 물층을 별도의 갈색분액깔때기에 옮겨, 물층의 경우 석유에테르 30 mL씩으로 2회 추출하고, 전 에테르추출액을 합하여 물 10 mL, 50 mL씩 순차적으로(페놀프탈레인시액으로 정색이 되지 않을 때까지) 씻었다. 분액깔때기 중에서 물을 충분히 분리한 석유에테르층을 취하여 무수황산나트륨(Na₂SO₄)을 가해 탈수하고 석유에테르층을 갈색플라스크에 옮겼다. 이어 황산나트륨을 석유

에테르 10 mL씩으로 2회 씻고, 씻은 액을 앞의 플라스크에 가하였다. 비타민 A의 분석용 전처리 검체는 석유에테르추출액을 모두 합하여 50°C에서 감압증발건조한 후 잔류물을 메탄올로 녹여 1.0 mL로 정용한 것으로 하였다.

비타민 D의 분석은 전처리 검체를 이용하고, Shiseido Capcell Pak C₁₈ SG 80 (4.6×250 mm, 5 μm)이 장착된 HPLC (Nanospace SI-2 system; Hitachi Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 식품공전(MFDS, 2020b)에 언급한 고속액체크로마토그래프에 의한 정량법에 따라 실시하였다. 비타민 D의 분석을 위한 전처리 검체는 다음과 같은 방법으로 실시하였다. 동근바닥 플라스크에 정밀히 달은 검체 0.05 μg , 물 3 mL 및 에탄올 40 mL를 차례로 가하여 약하게 진탕 혼합하고, 60% 수산화칼륨(KOH) 용액 10 mL를 가하여 환류냉각관을 부착한 다음 비등수욕 중에서 비누화(30분간)한 후에 신속히 냉각시켰다. 이어서, 갈색분액깔때기에 옮긴 다음 플라스크에 hexan 50 mL를 10분간 강하게 진탕 혼합하였다. 침전이 생기면 가리얌을 때까지 방치하여 hexan층 250-300 mL를 새로운 분액깔때기에 옮기고, hexan 추출을 2회 더 반복하여 이전의 추출용매와 합하며, 1 N 수산화칼륨(KOH) 40 mL를 가하여 진탕한 후 물층을 다시 버렸다. 이때, hexan층을 세척하여 세척액이 페놀프탈레인 시약으로 알칼리의 반응이 나타나지 않을 때까지 세척하고, 매회 15초간 진탕하였다. 세척한 hexan층을 무수황산나트륨으로 탈수하여 갈색플라스크로 옮기고, 무수황산나트륨을 hexan 10 mL씩 2회 세척 및 탈수한 hexan 용매와 합한 다음 이를 40°C 이하에서 감압농축한 후 메탄올 5 mL를 가하고 녹인 후 막여과지(PTFE 0.45 μm)에 여과하여 제조하였다.

위에서 사용한 에탄올, 에테르, 페놀프탈레인시액, 무수황산나트륨, 메탄올 및 수산화칼륨은 Daesung Chemicals & Metal (Siheung, Korea)에서 제조한 것을 구입하여 사용하였다.

무기질

무기질의 분석은 Kim (2014)이 언급한 방법에 따라 습식 분해법으로 전처리 검체를 제조한 다음, 이를 유도결합플라즈마 분석기[Inductively Coupled Plasma spectrophotometer (ICP), ICP-OES Avio20; PerkinElmer Inc., Waltham, MA, USA]를 사용하여 식품공전(MFDS, 2020b)에 제시되어 있는 분석조건으로 실시하였다.

식이섬유

식이섬유의 분석은 검체를 에테르(ether) (Daesung Chemicals & Metal, Siheung, Korea)로 탈지(검체 1 g당 25 mL씩 3번)하고, 균질화한 후 70°C 진공오븐(OV-11; JEIO TECH, Daejeon, Korea)에서 24시간 건조한 다음 효소로 가수분해한 전처리 검체를 이용하여 식품공전(MFDS, 2020b)에 언급되어 있는 효소-중량법에 따라 실시하였다. 이어서 효소 분해물에 95% 에탄올 225 mL를 가한 후 알루미늄박으로 덮고 실온에서 1시간 침전시켰다. 먼저, 규조토를 넣고 무게를 칭량한 유

리여과기(A)에 78% 에탄올 15 mL를 가하여 구조토를 분산시킨 후 여과하여 구조토층이 고르게 형성되도록 하였다. 에탄올 처리된 효소 분해물을 준비된 유리여과기로 여과하고 78% 에탄올이 들어있는 세척병과 시약스폰을 이용하여 비커의 잔류물을 유리여과기로 옮기며 78% 에탄올, 95% 에탄올, 아세톤 순으로 각각 15 mL씩 2회 잔류물을 씻어내린 후 105°C로 조정된 드라이오븐(DS-520M; Daewon science, Bucheon, Korea)에서 잔류물이 남아있는 유리여과기를 24시간 건조시키고, 테시케이터에서 1시간 방냉하여 무게 측정 후(B), 미리 칭량하여 확인한 구조토를 포함한 유리여과기(A)의 무게를 빼서 식이섬유 함량으로 하였다. 위에서 사용한 에테르, 에탄올 및 아세톤은 Daesung Chemicals & Metal (Siheung, Korea)에서 제조한 것을 구입하여 사용하였다.

대장균군(Coliform group) 및 대장균(*E. coli*)

대장균군 및 대장균의 정량시험은 식품공전(MFDS, 2020b)에 수록된 건조필름법에 따라 실시하였다. 대장균군 및 대장균은 정량용 전처리 시료 1 mL를 대장균군 건조필름배지 I (Petrifilm™ EC; 3M Health Care, St. Paul, MN, USA)에 접종하고, 배양(35 ± 1°C, 24시간)한 후, 대장균군의 경우 가스 방울이 붙어 있는 적색의 집락(red colony)을, 대장균의 경우 가스 방울이 붙어 있는 청색의 집락(blue colony)을 각각 계측하였고, 계측 집락(colony)수에 희석 배수를 곱하여 산출하였다.

소화율

소화율은 Hur et al. (2015)이 언급한 방법에 따라 각각의 소

화액(타액, 위액, 소장액, 담즙액)을 제조하여 실시하였다. 즉, 구강의 소화는 200 mL 삼각플라스크에 마쇄한 시료 5 g에 타액(saliva) 6 mL를 첨가하고 마그네틱바를 넣은 후 파라필름(Parafilm M PM996; Amcor, Zurich, Switzerland)으로 삼각플라스크 입구를 밀봉한 뒤 37°C로 세팅된 shaking water bath (SWB-10 Shaking water bath; Jeio Tech. Inc., Daejeon, Korea)에서 천천히 진탕시키면서 5분간 소화시켰다.

위의 소화는 구강에서 소화처리한 시료에 위액(gastric juice) 12 mL를 넣어 잘 혼합하고 밀봉한 다음 위에서 사용한 shaking water bath에서 천천히 진탕시키면서 2시간 소화시켰다. 이때 pH가 3 이상으로 상승하면 6 N HCl을 이용하여 pH를 3 이하로 조정하였다.

소장 및 대장의 소화는 구강과 위에서 연속적으로 소화처리된 소화물에 소장액(duodenal juice) 12 mL와 담즙액(bile juice) 6 mL, 그리고 중탄산염 2 mL를 넣어 혼합하고 밀봉한 다음 shaking water bath에서 천천히 진탕시키면서 2시간 소화시켰다. 이때 pH가 5 이하이거나 8 이상이 되면 6 N HCl과 6 N NaOH를 이용하여 약산성 또는 약알칼리 수준이 될 수 있게 조절하였다.

소화가 끝난 시료는 원심분리(12,000 g, 15분)하여 상층액은 버리고, 남은 고형물을 건조하였다. 소화율은 소화 전과 후 각각 시료의 건조 중량의 차이를 이용하여 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{소화율(\%)} = \frac{\text{소화 전 건조 중량} - \text{소화 후 건조 중량}}{\text{소화 전 건조 중량}} \times 100$$

Table 1. Sample code and main solid of commercial senior-friendly foods

Sample code ¹	Product		Sample code	Product		
	Kind	Solid ²		Kind	Solid	
HG	-1	Steamed beef ribs	PS	-2	Braised-hairtail with radish	Braised-hairtail, -radish
	-2	Korean-style steamed short ribs		-3	Braised-mackerel with kimchi	Braised-mackerel, -kimchi
	-3	Braised beef in soy sauce		OH	-1	Bulgogi with red pepper paste
	-4	Braised pork in soy sauce	-2		Bulgogi with soy sauce	Bulgogi with shoulder cushion
	-5	Steamed Korean beef ribs	-1		Rice gruel with white-flesh fish	-
	-6	Steamed Korean beef shank	-2		Rice gruel with various kinds of seafoods	-
	-7	Fried pork belly in soy sauce	HB	-3	Rice gruel with beef and sea mustard	-
DW	-1	Peach jelly		Jelly	-4	Rice gruel with beef and mushroom
PS	-1	Braised saury with teriyaki	Braised saury	-5	Rice gruel with egg flake	-

¹Initial of manufacturer. ²Solid used for measuring hardness.

통계처리

본 실험 결과에 대한 데이터의 표준편차 및 유의차 검정(5% 유의수준)은 SPSS 통계패키지(SPSS for window, release 10.1) (IBM; Armonk, New York, NY, USA)에 의한 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후 Duncan의 다중위검정을 실시하여 나타내었다.

결과 및 고찰

성상

식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시한 방법에 따라 국내 시판 고령친화식품 18종의 색, 맛, 향에 대하여 관능평가를 실시하였다. 국내 시판 고령친화수산식품 18종의 관능 특성은 고유의 색깔과 향미를 가지고 있었고, 이미와 이취가 인지되지 않았으며, 이물이 없었다(데이터 미제시). 한편, 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 국내 시판 고령친화식품의 성상은 고유의 색깔과 향미를 가지고, 이미, 이취 및 이물이 없어야 한다고 규정하고 있다. 따라서, 국내 시판 고령친화식품 18종의 성상은 식품위생법(MFDS, 2020a)

과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)의 기준규격에 적합하였다.

물리적 특성 및 단계 판정

국내 시판 고령친화식품 전 품목 18종에 대한 경도와 3단계 고령친화식품(주로 죽류가 해당)에 대하여만 적용하는 점성의 결과는 Table 2와 같다. 이때 국내 시판 고령친화식품 중 고형물이 여러 개가 함유되어 있는 것은 이들 고형물 중 경도가 가장 높은 것을 대표 경도값으로 사용하여야 한다(Korean Industrial Standards, 2020). 본 연구에서 검체로 사용한 국내 시판 고령친화식품 18종 중 고형물이 여러 개가 함유되어 있는 것은 7종이었고, 이들 국내 시판 고령친화식품 7종에 함유되어 있는 각각의 고형물 중 경도가 가장 높은 것은 소갈비찜인 HG-1 (소갈비, 밥, 무 및 당근으로 구성)의 경우 소갈비(371,544 N/m²)가, HG-2 (소갈비 및 단호박으로 구성)의 경우 LA갈비(195,309 N/m²)가, 한우 갈비찜인 HG-5 (연근, 소갈비, 당근, 무로 구성)의 경우 연근(231,373 N/m²)이, 한우 사태찜인 HG-6 (소사태, 연근으로 구성)의 경우 소사태(367,738 N/m²)가, 동파육인 HG-7 (청경채, 삼결살)의 경우 청경채(497,037 N/m²)가, 갈치 무조림인 PS-2 (갈치, 무)의 경우 갈치(121,095 N/m²)가, 고등어 김치찜인 PS-3 (고등어, 김치)의 경우 고등어(293,889 N/

Table 2. Hardness and viscosity of domestic commercial senior-friendly foods

Sample code ¹	Solid	Hardness (N/m ²)	Viscosity (mPa·s)	Step	Sample code	Solid	Hardness (N/m ²)	Viscosity (mPa·s)	Step	
-1	Steamed beef rib	371,544	- ²	1	HG -7	Fried pork belly	338,587	-	-	
	Steamed chestnut	60,010			-1	Braised saury	243,250			
	Steamed radish	54,537			-2	Braised-hairtail	121,095			
	Steamed carrot	42,537			PS -2	Braised radish	41,612			
-2	Steamed beef rib	195,309	-	1	-3	Braised mackerel	293,889	-	1	
	Steamed autumn squash	35,574			Braised kimchi	138,708				
-3	Braised-beef shank	73,418	-	1	DW -1	Jelly	255,685	-	1	
-4	Braised-pork shank	47,623	-	2	OH	-1	Bulgogi with shoulder	425,790	-	1
HG	Steamed lotus root	231,373	-	-		-2	Bulgogi with shoulder	407,758	-	1
	Steamed-beef rib	138,902			-1	Rice gruel with white-flesh fish	46,209	14,264	2	
-5	Steamed carrot	41,559	-	1	-2	Rice gruel with various kinds of seafoods	25,836	37,559	2	
	Steamed radish	25,226			HB	-3	Rice gruel with beef and sea mustard	26,503	32,143	2
-6	Braised-beef shank	367,738	-	1		-4	Rice gruel with beef and mushroom	21,529	93,580	2
	Steamed lotus root	223,879			-5	Rice gruel with egg flake	27,137	87,981	2	
-7	Bok choy	497,037	-	1						

¹Sample codes are the same as shown in Table 1. ²-, Not determined.

m²)이었고, 이들의 경도값을 대표값으로 하였다.

국내 시판 고령친화식품 18종의 경도는 21,529-497,037 N/m² 범위이었고, HG-7 (동파육)이 최대값을 나타내었고, HB-4 (소고기 버섯죽)가 최소값을 나타내었다. 국내 시판 고령친화식품 18종 중 죽 제품 5종에 대하여 살펴본 점도는 14,264-93,580 mPa·s 범위이었고, HB-4 (소고기 버섯죽)가 최대값을, HB-1 (흰살 생선죽)이 최소값을 나타내었다.

한편, 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서는 고령친화식품 1단계의 경우 50,000 초과-500,000 이하 N/m², 2단계의 경우 20,000 초과-50,000 이하 N/m², 3단계의 경우 20,000 이하 N/m²이면서 점도 1,500 mPa·s 이상으로 규정하고 있다.

이들 국내 시판 고령친화식품 18종의 경도와 5종의 점도에 대한 결과를 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)의 고령친화식품에 대한 경도와 점도의 기준규격에 적용한 결과 치아섭취로 섭취 가능한 1단계 고령친화식품은 경도가 50,000 초과-500,000 이하 N/m² 범위인 12종[HG-1 (소갈비찜) 371,544 N/m², HG-2 (LA 갈비) 195,309 N/m², HG-3 (소고기 장조림) 73,418 N/m², HG-5 (한우 갈비찜) 231,373 N/m², HG-6 (한우 사태찜) 367,738 N/m², HG-7 (동파육) 497,037 N/m², PS-1 (콩치데리아끼조림) 243,250 N/m², PS-2 (갈치무조림) 121,095 N/m², PS-3 (고등어김치찜) 293,889 N/m², DW-1 (복숭아 젤리) 255,685 N/m², OH-1 (고추장 불고기) 425,790 N/m², OH-2 (간장 불고기) 407,758 N/m²]의 제품이었으며, 잇몸 섭취 가능한 2단계 고령친화식품은 경도가 20,000 초과-50,000 이하 N/m² 범위인 6종[HB-1 (흰살 생선죽) 46,209 N/m², HB-2 (해물 야채죽) 25,836 N/m², HB-3 (소고기 들깨 미역죽) 26,503 N/m², HB-4 (소고기 버섯죽) 21,529 N/m², HB-5 (계란 후레이크죽) 27,137 N/m², HG-4 (돼지고기 장조림) 47,623 N/m²]의 제품이었으며, 혀로 섭취 가능한 3단계 고령친화식품은 없었다. 한편, 국내 시판 고령친화식품 18종 중 죽 제품 5종의 점도는 3단계 고령친화식품의 조건으로 제시한 1,500 mPa·s 이상을 나타내어 HB-1이 14,264 mPa·s, HB-2가 37,559 mPa·s, HB-3가 32,143 mPa·s, HB-4가 93,580 mPa·s, HB-5가 87,981 mPa·s이었다.

영양 특성

식품위생법(MFDS, 2020a)에서는 고령친화식품 100 g 당의 영양성분 기준규격을 단백질 6.0 g 이상, 비타민 5종(비타민 A 75 µg RAE 이상, 비타민 D 1.0 µg 이상, 리보플라빈 0.15 mg 이상, 나이아신 1.6 mg NE 이상, 비타민 C 10 mg 이상), 무기질 2종(칼슘 70 mg 이상, 칼륨 350 mg 이상, 식이섬유 3.0 g 이상)에 대하여 제시하고 있으며, 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서는 고령친화식품 100 g 당의 영양성분 기준규격을 단백질 6.0 g 이상, 비타민 5종(비타민 A 75 µg RAE 이상, 비타민 D 1.5 µg 이상, 리보플라빈 0.15 mg 이상, 나이아

신 1.6 mg NE 이상, 비타민 C 10 mg 이상), 무기질 2종(칼슘 80 mg 이상, 칼륨 350 mg 이상, 식이섬유 2.5 g 이상)에 대하여 제시하고 있다.

국내 시판 고령친화식품 18종에 대한 영양성분 중 일반성분[단백질, 비타민 5종(비타민 A, 비타민 D, 비타민 C, 리보플라빈, 나이아신)] 함량을 검토한 결과는 Table 3과 같다. 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 단백질 함량은 1.1-14.6 g 범위로 넓은 범위로 존재하였고, HB-5가 최소값을, OH-1이 최대값을 나타내었으며, 특히 죽 제품 5종(HB-1 1.8 g, HB-2 1.7 g, HB-3 1.8 g, HB-4 1.8 g, HB-5 1.1 g)의 경우 2.0 g 이하로 다른 제품에 비하여 낮았는데, 이는 높은 수분 함량(80% 이상)의 영향이라 판단되었다. 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 단백질 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시한 기준규격에 적용하였을 때 이를 만족하는, 즉 단백질 함량이 6 g 이상인 국내 시판 고령친화식품은 HG-2 8.9 g, HG-3 6.5 g, HG-4 6.5 g, HG-7 6.6 g, DW-1 6.3 g, PS-1 11.6 g, PS-2 10.6 g, PS-3 9.0 g, OH-1 14.6 g, OH-2 13.2 g과 같은 10종의 제품이었으며, 나머지 8종(HG-1, HG-5, HG-6, HB-1, HB-2, HB-3, HB-4, HB-5)의 국내 시판 고령친화식품은 단백질 함량이 6 g 미만이었다.

국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 A 함량은 불검출-569.94 µg RAE 범위이었고, 최대값이 PS-1, 최소값이 HG-4, PS-2, HB-1, HB-2, HB-3, HB-4와 같은 6종의 제품이었다. 이들 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 A 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시한 기준규격에 적용하였을 때 이를 만족하는, 즉 비타민 A 함량이 75 µg RAE 이상인 국내 시판 고령친화식품은 HG-7 (374.14 µg RAE), PS-1 (569.94 µg RAE) 및 OH-1 (379.49 µg RAE)과 같은 3종의 제품이었으며, 나머지 15종의 국내 시판 고령친화식품(HG-1, HG-2, HG-3, HG-4, HG-5, HG-6, DW-1, PS-2, PS-3, OH-2, HB-1, HB-2, HB-3, HB-4, HB-5)은 75 µg RAE 미만이었다.

국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 D 함량은 불검출-1.10 µg 범위이었고, 최대값이 HB-1, 최소값이 HG-2, HG-3, HG-4, HG-5, HG-6, HG-7, PS-1, OH-1, OH-2, HB-2, HB-3, HB-4, HB-5와 같은 13종의 제품이었다. 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 D 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)에 제시한 기준규격(1.0 µg 이상)에 적용하였을 경우 국내 시판 고령친화식품은 HG-1 (1.05 µg), HB-1 (1.10 µg)와 같은 2종의 제품이었으며, 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에 제시한 기준규격(1.5 µg 이상)에 적용하였을 때, 이를 만족하는 국내 시판 고령친화식품 제품은 없었다.

국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 C 함량은 불검출-3.36 mg 범위이었고, 최대값이 HB-1, 최소값이 HG-1, HG-2와 같은 2종의 제품이었다. 국내 시판 고령친화식품 18

중 중 100 g 당 비타민 C가 검출된 제품은 16종이었으나 이중 HG-3 (1.66 mg), HG-4 (1.42 mg), HG-5 (0.62 mg), HG-6 (0.79 mg), HG-7 (0.53 mg), HB-1 (3.36 mg)과 같은 6종의 제품은 수치를 얻을 수 있었으나, 나머지 10종의 제품은 검출한계 이하의 흔적량이었다. 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 C 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시한 기준규격에 적용하였을 때 이를 만족하는, 즉 비타민 C 함량이 10 mg 이상인 국내 시판 고령친화식품은 1종의 제품도 없었다.

국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 B₂ (riboflavin) 함량은 불검출-0.26 mg 범위이었고, 최대값이 HG-7, 최소값이 HG-4이었다. 국내 시판 고령친화식품 18종 중 100 g 당 비타민 B₂가 검출된 제품은 HG-4를 제외한 나머지 17종의 제품이었다. 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 B₂ 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시한 기준규격에 적용하였을 때 이를 만족하는, 즉 비타민 B₂ 함량이 0.15 mg 이상인 국내 시판 고령친화식품은 HG-5 (0.18 mg), HG-7 (0.26 mg), OH-1 (0.17 mg)과 같은 3종의 제품이었다.

국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 B₃ (niacin)

함량은 불검출-24.65 mg NE 범위이었고, 최대값이 PS-2, 최소값이 DW-1이었다. 국내 시판 고령친화식품 18종 중 100 g 당 비타민 B₃가 검출된 제품은 DW-1을 제외한 나머지 17종의 제품이었다. 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 비타민 B₃ 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시한 기준규격에 적용하였을 때 이를 만족하는, 즉 비타민 B₃ 함량이 1.6 mg NE 이상인 국내 시판 고령친화식품은 HG-1 (3.00 mg NE), HG-2 (1.61 mg NE), HG-3 (2.38 mg NE), HG-4 (2.85 mg NE), HG-5 (2.58 mg NE), HG-6 (4.34 mg NE), HG-7 (3.70 mg NE), PS-1 (6.46 mg NE), PS-2 (24.65 mg NE), PS-3 (18.78 mg NE), OH-1 (6.49 mg NE), OH-2 (6.69 mg NE), HB-1 (5.02 mg NE), HB-3 (3.62 mg NE), HB-4 (1.88 mg NE)와 같은 15종의 제품이었다.

국내 시판 고령친화식품 18종에 대한 영양성분 중 무기질(칼슘 및 칼륨) 함량 및 식이섬유 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 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(Beto, 2015). 또한, 우리나라를 위시한 동양권 식

Table 3. Crude protein and vitamin of domestic commercial senior-friendly foods

Sample code ¹	Crude protein (g/100 g)	Vitamin					
		A (µg RAE)	D (µg)	C (mg)	B ₂ (mg)	B ₃ (mg NE)	
Standard	≥6 ^{2,3}	≥75 ^{2,3}	≥1.0 ² /≥1.5 ³	≥10 ^{2,3}	≥0.15 ^{2,3}	≥1.6 ^{2,3}	
HG	-1	5.2±0.1 ^{a4}	33.71	1.05	ND ⁴	0.05±0.01	3.00
	-2	8.9±0.0 ^d	trace	ND	ND	0.12±0.00	1.61
	-3	6.5±0.0 ^c	trace	ND	1.66	0.07±0.00	2.38
	-4	6.5±0.1 ^c	ND ⁵	ND	1.42	ND	2.85
	-5	5.0±0.0 ^a	0.61	ND	0.62	0.18±0.00	2.58
	-6	5.8±0.5 ^b	trace	ND	0.79	0.09±0.00	4.34
	-7	6.6±0.0 ^c	374.14	ND	0.53	0.26±0.00	3.70
DW	-1	6.3±0.0	trace	0.66	trace	0.09±0.01	ND
PS	-1	11.6±0.0 ^c	569.94	ND	trace	0.06±0.00	6.46
	-2	10.6±0.0 ^p	ND	trace	trace	0.10±0.00	24.65
	-3	9.0±0.0 ^a	trace	trace	trace	0.08±0.00	18.78
OH	-1	14.6±0.0 ^b	379.49	ND	trace	0.17±0.00	6.49
	-2	13.2±0.0 ^a	49.74	ND	trace	0.13±0.00	6.69
HB	-1	1.8±0.1 ^b	ND	1.10	3.36	0.02±0.00	5.02
	-2	1.7±0.0 ^p	ND	ND	trace	0.01±0.00	0.78
	-3	1.8±0.0 ^p	ND	ND	trace	0.01±0.00	3.62
	-4	1.8±0.1 ^b	ND	ND	trace	0.01±0.00	1.88
	-5	1.1±0.0 ^a	trace	ND	trace	0.02±0.00	0.36

¹Sample codes are the same as shown in Table 1. ²Standard specification for senior-friendly foods from MFDS (2020a). ³Standard specification for senior-friendly foods from Korean Industrial Standard (2020). ⁴Difference letters on the data in the mean indicate a significant difference at P<0.05. ⁵ND, Not detected

이 패턴에서 부족되기 쉬운 영양소(KNS, 2015)로 알려져 있다. 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 칼슘 함량은 11.0-414.4 mg 범위이었고, PS-1이 최대값을, DW-1이 최소값을 나타내었다. 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 칼슘 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)에 제시한 기준규격(75 mg 이상)에 적용하였을 경우 국내 시판 고령친화식품은 DW-1 (131.6 mg), PS-1 (414.4 mg)과 같은 2종의 제품이였으며, 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에 제시한 기준규격(80 mg 이상)에 적용하였을 때 이를 만족하는 국내 시판 고령친화식품은 DW-1 (131.6 mg), PS-1 (414.4 mg)와 같은 2종의 제품이였다. 칼륨은 대부분이 근육 세포 내에 존재하면서 삼투압 및 pH의 조절, 신경 근육의 흥분성 유지, 노 중의 나트륨 이온의 배설을 증가시킴으로 인한 고혈압과 동맥 경화증 예방에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있으나, 조리나 열처리 등의 가공 과정 중 손실률이 높아 가공식품의 섭취가 증가할수록 나트륨의 섭취는 증가하고 칼륨의 섭취는 줄어 그 비율의 차이는 점차 커질 우려가 있다(Ringer and Bartlett, 2007). 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 칼륨 함량은 14.6-226.5 mg 범위이었고, PS-2가 최대값을, HB-5가 최소값을 나타내었다.

이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 칼륨 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 제시한 기준규격에 적용하였을 때 이를 만족하는, 즉 칼륨 함량이 350 mg 이상인 국내 시판 고령친화식품은 1종의 제품도 없었다.

식이섬유는 식품 중에서 채소·과일·해조류 등에 많이 들어 있는 섬유질 또는 셀룰로스(cellulose)로, 사람의 소화효소로 분해되기 어려운 난소화성의 고분자 섬유 성분이어서, 소화되지 않고 몸 밖으로 배출되는 고분자 탄수화물이라 할 수 있다(Shin, 2019). 이들 식이섬유는 변비 예방, 비만 방지, 혈당 상승 억제 등의 효능을 가지고 있어, 현대인이 아주 선호하고 있는 식품 성분 중의 하나이다(Lembo and Camilleri, 2003). 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 식이섬유 함량은 불검출-6.28 g 범위이었고, DW-1이 최대값을, HB-1, HB-2, HB-4 가 최소값을 나타내었다. 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 100 g 당 식이섬유 함량을 식품위생법(MFDS, 2020a)에 제시한 기준규격(3.0 g 이상)에 적용하였을 경우 국내 시판 고령친화식품은 DW-1 (6.28 g)과 같은 1종의 제품이였으며, 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에 제시한 기준규격(2.5 g

Table 4. Mineral (Ca and K) and dietary fiber contents of domestic commercial senior-friendly foods

Sample code ¹	Mineral (mg/100 g)		Dietary fiber (g/100 g)	Sample code	Mineral (mg/100 g)		Dietary fiber (g/100 g)
	Ca	K			Ca	K	
Standard	≥75 ² /≥80 ³	≥350 ^{2,3}	≥3.0 ² /≥2.0 ³	Standard	≥75 ² /≥80 ³	≥350 ^{2,3}	≥3.0 ² /≥2.0 ³
-1	24.9±0.2 ^{d4}	149.4±1.8 ^e	0.62	PS -2	70.0±1.6 ^a	226.5±3.2 ^c	0.83
-2	22.4±1.6 ^c	167.0±1.7 ^f	0.50	-3	69.0±0.2 ^a	201.7±1.7 ^b	0.94
-3	13.2±0.2 ^a	94.0±2.0 ^a	0.23	OH -1	17.9±0.2 ^b	212.6±1.9 ^b	2.70
HG -4	14.4±0.0 ^b	106.0±0.9 ^b	0.24	-2	13.6±0.1 ^a	162.4±1.3 ^a	2.70
-5	23.5±0.3 ^c	136.3±0.7 ^d	1.83	-1	11.0±0.1 ^a	20.2±0.3 ^c	ND ⁵
-6	15.2±0.0 ^b	118.8±1.1 ^c	1.31	-2	26.4±0.5 ^d	18.3±0.4 ^b	ND
-7	27.7±0.2 ^e	137.2±2.7 ^d	0.94	HB -3	20.3±0.1 ^c	33.9±0.5 ^e	2.70
DW -1	131.6±1.0	82.9±1.6	6.28	-4	12.3±0.1 ^b	27.5±0.6 ^d	ND
PS -1	414.4±4.8 ^b	156.5±1.5 ^a	0.92	-5	12.3±0.4 ^b	14.6±0.2 ^a	0.22

¹Sample codes are the same as shown in Table 1. ²Standard specification for senior-friendly foods from MFDS (2020a) ³Standard specification for senior-friendly foods from Korean Industrial Standard (2020). ⁴Difference letters on the data in the mean indicate a significant difference at P<0.05. ⁵ND, Not detected

Table 5. Digestion rate of domestic commercial senior-friendly foods

Sample code ¹	Digestion rate (%)	Sample code	Digestion rate (%)	Sample code	Digestion rate (%)
-1	84.7±1.0 ^{ab2}	HG -7	84.8±2.7 ^{ab}	OH -2	88.3±0.7 ^b
-2	82.3±2.2 ^a	DW -1	98.6±0.3	-1	92.3±1.2 ^{ab}
-3	86.8±0.8 ^{bc}	-1	71.0±0.9 ^a	-2	94.8±1.0 ^c
HG -4	86.5±1.0 ^{bc}	PS -2	78.3±0.6 ^b	HB -3	93.3±1.7 ^{bc}
-5	86.6±0.4 ^{bc}	-3	79.8±1.5 ^b	-4	92.2±0.3 ^{ab}
-6	88.1±1.1 ^c	OH -1	86.7±0.5 ^a	-5	91.1±0.2 ^a

¹Sample codes are the same as shown in Table 1. ²Difference letters on the data in the mean indicate a significant difference at P<0.05.

이상)에 적용하였을 때 이를 만족하는 국내 시판 고령친화식품은 DW-1 (6.28 g), OH-1 (2.70 g), OH-2 (2.70 g), HB-3 (2.70 g)와 같은 4종의 제품이었다.

소화율

식품위생법(MFDS, 2020a)과 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)에서 고령친화식품은 고령자의 식품 섭취나 소화 등을 돕기 위하여 식품의 물성을 조절하거나 소화에 용이한 성분이나 형태가 되도록 처리하거나, 영양성분을 조정하여 제조 및 가공한 식품으로 정의하고 하고 있다. 이를 근거로 살펴본 국내 시판 고령친화식품 18종의 소화율은 Table 5와 같다. 국내 시판 고령친화식품 18종의 소화율은 71.0-98.6% 범위였고, 최고치는 DW-1, 최저치는 PS-1이었다. 국내 시판 고령친화식품 18종의 그룹별 소화율은 젤리 그룹인 DW-1 (콜라겐으로 제조한 복숭아 젤리)이 98.6%로 가장 높았고, 다음으로 죽 제품 그룹[HB-1 (흰쌀 생선죽), HB-2 (해물 야채죽), HB-3 (소고기 들깨 미역죽), HB-4 (소고기 버섯죽), HB-5 (계란 후레이크죽)](평균 92.7%), 불고기류 2종[OH-1 (고추장 불고기), OH-2 (간장 불고기)](평균 87.5%), 다양한 축육 가공품 7종[HG-1 (소갈비찜), HG-2 (LA 갈비), HG-3 (소고기 장조림), HG-4 (돼지고기 장조림), HG-5 (한우갈비찜), HG-6 (한우 사태찜), HG-7 (동파육)](평균 85.7%)의 순이었으며, 수산물 가공품 3종[PS-1 (꽂치테리야끼조림), PS-2 (갈치무조림), PS-3 (고등어김치찜)]이 평균 76.4%로 가장 낮았다. 이와 같은 국내 시판 고령친화식품 18종의 소화율에 대한 결과는 가공 중 연화 기술의 적용 유무, 정도 및 수분 함량의 차이 등에 의한 영향이라 판단되었다.

위생 특성

고령친화식품은 소화가 용이하도록 제조함으로 인하여 위생적으로 문제가 있는 경우 오염되기 쉽고, 이를 섭취한 고령자들은 식중독에 취약하여 식중독이 발병하기 용이하다. 이러한 사실을 고려하여 식품위생법(MFDS, 2020a)에서는 고령친화식품의 위생성 확보를 위하여 살균제품에 대하여 대장균을 음성($n=5, c=0, m=0$), 비살균제품에 대하여 대장균을 음성($n=5, c=0, m=0$)으로 제시하고 있다. 이러한 일면에서 국내 시판 고령친화식품 18종의 위생 특성을 대장균과 대장균으로 살펴 보았다. 국내 시판 고령친화식품 18종의 제품은 모두 저장성 확보를 위하여 최종적으로 살균처리하여 출시 및 유통되어 대장균 및 대장균이 모든 제품에서 검출되지 않았다(데이터 미제시). 이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 대장균 및 대장균에 대한 결과를 식품위생법(MFDS, 2020a)에서 제시한 기준 규격에 적용하였을 18종의 제품이 모두 만족되어 식품 위생적인 면에서 안전하다고 판단되었다.

이상의 국내 시판 고령친화식품 18종의 성상, 경도 및 점도와 같은 물리적 특성, 단백질, 비타민 A, D, C, B₂, B₆, 칼슘 및 칼륨, 식이섬유 등과 같은 영양적 특성 및 대장균 및 대장균

등의 결과를 식품위생법(MFDS, 2020a)의 경도 기준(500,000 N/M² 이하) 규격에 모든 제품이 적합하였으나, 영양 기준규격(영양 성분 중 3종 이상이 기준 규격 이상이어야 함)에 적용하는 경우 HG-7 (동파육), DW-1 (복숭아 젤리), PS-1 (꽂치테리야끼조림), OH-1 (고추장 불고기), OH-2 (간장 불고기)과 같은 5제품 만이 적절하였다. 한편, 18종과 같은 제품을 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 2020)의 경도 기준규격에 모든 제품이 적합하였으나, 영양 기준규격(영양 성분 중 1개 이상이 기준 규격 이상이어야 함)에 적용하는 경우 소갈비찜(HG-1), LA갈비(HG-2), 소고기 장조림(HG-3), 돼지고기 장조림(HG-4), 한우갈비찜(HG-5), 한우사태찜(HG-6), 동파육(HG-7), 고추장 불고기(OH-1), 간장 불고기(OH-2), 복숭아 젤리(DW-1), 흰쌀 생선죽(HB-1), 소고기 들깨 미역죽(HB-3), 소고기 버섯죽(HB-4), 계란 후레이크죽(HB-5), 꽂치테리야끼조림(PS-1), 갈치무조림(PS-2), 고등어김치찜(PS-3)과 같은 17제품 만이 적절하였다.

사 사

본 연구는 국립수산물과학원(R2018059 및 R2021062)의 지원에 의해 운영되었습니다.

References

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2000. Official methods of analysis (17th Ed). Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., U.S.A.
- aT (Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation). 2020. Seniors friendly foods development point. Retrieved from http://www.kati.net/board/reportORpublicationView.do?board_seq=86355&menu_dept2=49&menu_dept3=52&dateSearch= on May 10, 2021.
- Beto JA. 2015. The role of calcium in human aging. Clin Nutr Res 4, 1-8. <https://doi.org/10.7762/cnr.2015.4.1.1>.
- Boo KW, Kim BG and Lee SJ. 2020. Physicochemical and sensory characteristics of enzymatically treated and texture modified elderly foods. Korean J Food Sci Technol 52, 495-502. <https://doi.org/10.9721/KJFST.2020.52.5.495>.
- Han GS and Yang EJ. 2018. Evaluation of dietary habit and nutritional intake of Korean elderly: fata from Korea national health and nutrition examination survey 2013-2015. J East Asian Soc Diet Life 28, 258-271. <https://doi.org/10.17495/easdl.2018.8.28.4.258>.
- Hur SJ, Lee SY and Lee SJ. 2015. Effect of biopolymer encapsulation on the digestibility of lipid and cholesterol oxidation products in beef during *in vitro* human digestion. Food Chem 166, 254-260. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.06.009>.
- KDB (Korea Development Bank). 2019. Weekly KDB report. KDB report, Seoul, Korea, 1-3.

- Kim HS. 2020. Development and application of a universal instrumental methodology for rheological measurements of the elderly foods. M.S. Thesis, University of Sejong, Seoul, Korea.
- Kim KH. 2014. Concentration and risk assessment of heavy metal in mainly consumed fishes. M.S. Thesis, Gyeongsang National University, Tongyeong, Korea.
- Kim YS. 2017. Requirement and status of domestic silver foods. *Food Industry Nutr* 22, 1-5.
- KNS (The Korean Nutrition Society). 2015. Dietary reference intakes for Koreans. Hanarum Publishing Co., Seoul, Korea.
- Korean Industrial Standards. 2019. Seniors friendly foods (KS H 4897). Retrieved from https://standard.go.kr/KSCI/standardIntro/getStandardSearchView.do?menuId=919&topMenuId=502&upperMenuId=503&ksNo=KSH4897&tmprKsNo=KS_H_NEW_2017_1067&reformNo=02 on May 10, 2021.
- Korean Industrial Standards. 2020. Seniors friendly foods (KS H 4897). Retrieved from https://standard.go.kr/KSCI/standardIntro/getStandardSearchView.do?menuId=919&topMenuId=502&upperMenuId=503&ksNo=KSH4897&tmprKsNo=KS_H_NEW_2017_1067&reformNo=02 on May 10, 2021.
- KOSIS (Korea Statistical Information Service). 2020. Statistical database. Retrieved from http://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01 on Mar 31, 2021.
- Lembo A and Camilleri M. 2003. Chronic constipation. *N Engl J Med* 349, 1360-1368.
- MFDS (Ministry of Food and Drug Safety). 2020a. Food code. chapter 2. Common standard and specification for general foods. Retrieved from http://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/01_02.jsp?idx=5 on Mar 13, 2021.
- MFDS (Ministry of Food and Drug Safety). 2020b. Food code. chapter 8. General analytical method (Salinity, Mineral, Total amino acid, Vitamin A, Vitamin B2, Vitamin B3, Vitamin C and Vitamin D, Dietary fiber, Coliform group, *E. coli*). Retrieved from https://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/01_01.jsp on May 15, 2021.
- Park HJ, Um KH and Lee SJ. 2019. A hardness survey on crushed meat products in the Korean market for the development of meat foods for senior. *Food Eng Prog* 23, 139-145. <https://doi.org/10.13050/foodengprog.2019.23.2.139>.
- Ringer J and Bartlett Y. 2007. The significance of potassium. *Pharm J* 278, 497-500.
- Ryuji N and Junya S. 2016. Ingestion-assisting oleaginous composition for person having difficulty in swallowing/masticating and food for person having difficulty in swallowing/masticating. KIPO (Korean Intellectual Property Office). Retrieved from <https://doi.org/10.8080/1020137004428> on Mar 31, 2021.
- Shin DW. 2019. General concept of dietary fiber and its functionality. *J Food Sci Technol* 3, 84-99.
- Shin KE and Jun KW. 2020. A study on the manufacturing of jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) mook for development of care food. *Culi Sci Hos Res* 26, 51-61. <https://doi.org/10.20878/cshr.2020.26.11.005>.