

고령자용 식품과 관련된 국내외 기술 및 제도 현황

Emerging Technology and Institution of Foods for the Elderly

김범근, 천용기, 이상훈, 박동준*

Bum-Keun Kim, Yong-Gi Chun, Sang-Hoon Lee, Dong-June Park*

한국식품연구원

Korea Food Research Institute

서론

우리나라의 총인구는 저출산과 기대수명 연장에 따라 2018년 4,934만 명을 정점으로 감소하기 시작하여 2050년 4,234만 명까지 줄어들 것으로 전망된다. 이러한 총인구 감소에도 불구하고 우리나라에서는 세계에서 가장 빠른 속도로 고령화 과정이 진행되고 있다.

국제연합(UN)은 65세 이상 노인인구 비율이 전체 인구의 7% 이상이면 고령화 사회(Aging Society), 14% 이상이면 고령사회(Aged Society), 21% 이상이면 초고령 사회(Super-Aged Society)로 구분하고 있다. 우리나라의 노인인구는 2000년에 7.2%에 달하여 고령화 사회로 진입하였으며, 2018년에는 14% 이상인 고령사회로, 2026년에는 20% 이상인 초고령 사회에 진입할 것이라고 전망하고

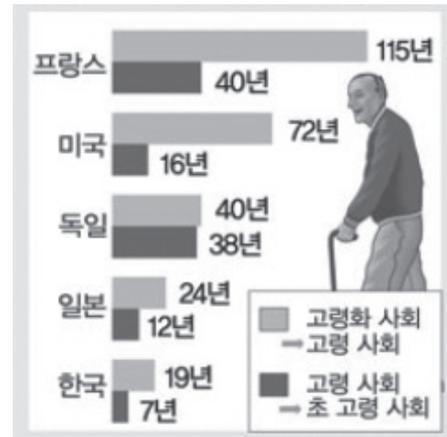


그림. 인구고령화 속도 비교

있다. 외국의 경우와 비교해 볼 때 고령화 사회에서 초고령 사회로 진입하는데 미국은 88년, 프랑

*Corresponding Author : Dong-June Park
 Division of Strategic Food Research, Korea Food Research Institute,
 Seongnam-si, 13539, Korea
 Tel: +82-31-780-9132
 FAX: +82-31-780-9333
 E-mail: djpark@kfri.re.kr

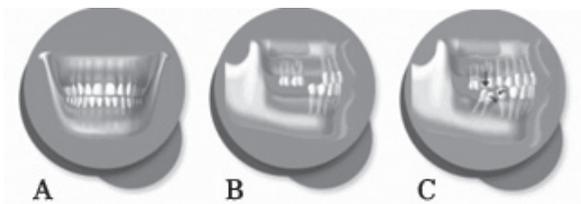


그림. 저작 장애의 유형. A: 정상치아, B: 치아결손, C: 치아 변형

스는 155년 걸렸으나 우리나라는 26년 정도 예상하고 있어, 우리나라는 세계에서 가장 빠르게 고령화 사회에서 초고령 사회로 진입한 일본의 36년보다 더 빠른 속도로 고령화가 진행되고 있다.

급속한 인구 고령화는 노인 개인의 신체·정신적 건강 문제 뿐 아니라, 보건의료, 정치, 경제 등 사회 전반에 걸쳐 많은 변화와 위기를 초래하는데, 이러한 문제를 효과적으로 해결하기 위해서는 다양한 분야의 협력적 연구 결과에 근거한 체계적인 정책적 접근이 필요하며, 현재 우리나라는 고령화 사회 대응을 위한 연구지원 체계가 미비한 실정이다.

우리보다 먼저 고령화 사회에 진입하고 고령화 문제를 경험하고 있는 외국에서는 이에 대응하기 위한 효과적인 대안으로 연구개발의 필요성을 인지하고 관련 정책적 지원을 통해 체계적으로 연구개발을 추진하고 있으나, 우리나라는 고령화 R&D에 대한 기본적인 접근 기준이 마련되어 있지 않다.

고령자의 3대 섭식장애

고령화가 빠르게 진행되면서 노인의 건강 문제는 사회적인 문제로 대두되고 있다. 노인의 건강은 노화 정도에 따른 신체 기능의 저하, 기능 장애 및 기능 상실과 병리적 변화 등을 수반하게 되며, 고령자가 가지고 있는 3대 섭식장애로는 저작장애, 연하장애, 소화장애 등 크게 3가지로 구분할 수 있다.

저작장애

저작(Mastication)이란 식품을 씹고 타액과 혼합시키며 적당한 크기로 잘라 삼키기 용이하게 하는 것을 말한다. 저작장애(Masticatory Disorder)란 음식을 씹는데 관련된 기능의 저하 또는 불가능한 상태를 말한다.

우리나라 노인(65세 이상)의 평균 결손 치아를 보면 약 15.94개로 약 50% 정도가 저작장애를 유발할 수 있다고 보고되고 있다. 또한 60세 이상 인구의 64.5%가 평소 건강유지에 있어 치아 건강문제를 가장 중요하게 인식하고 있다. 이러한 치아의 손실로 인하여 잇몸 뼈의 손상을 초래하여 치아 변형, 치아 유격 발생 등 다양한 문제점이 초래되게 된다.

우리나라에서는 현재 70세 이상 노인의 약 53%가 틀니를 사용하고 있다고 한다.

연하장애

연하 장애(Dysphagia)란 음식물이 구강에서 위까지 전달되는 경로의 이상으로 인한 식이섭취 장애를 말하는데, 고령자에 많이 나타나며 특히 뇌졸중 환자 10명 중 4명(38.8%)이 연하장애를 동반한다고 한다. 우리나라에서도 65세 이상 노인의 33.7%가 연하장애를 가지고 있다고 한다.

연하장애는 연령의 증가와 함께 증가하며, 연하곤란을 가진 환자의 빈도는 자기 집에 거주하는 노인 인구의 약 1/3에서 1/2에 이르는 것으로 추정된다. 섭식·연하장애는 영양결핍이나 탈수의 원인이 될 뿐만 아니라 잘못된 연하로 인해 폐렴이나 기관지염 등의 호흡기 감염의 원인이 되기도 하여 고령 장애인에서 많은 관심을 기울여야 하는 부분이다.

소화장애

소화장애(Digestive disorders)란 나이가 들어감

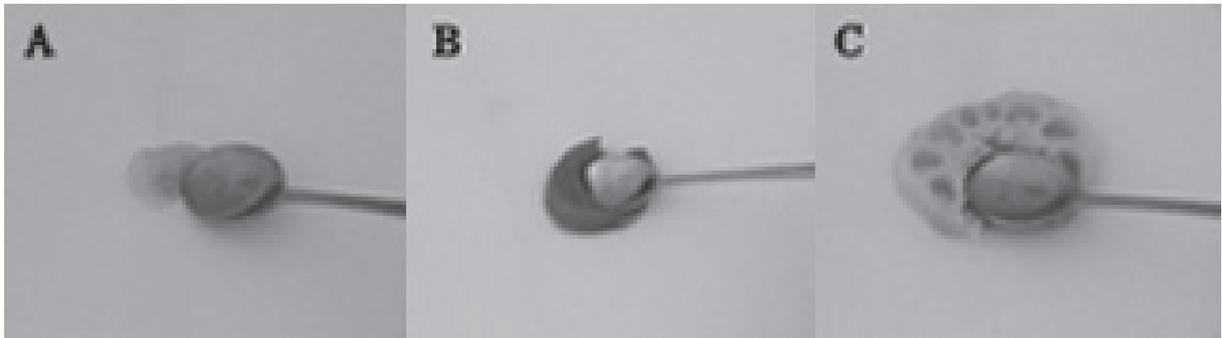


그림. 감압효소처리에 의한 식물성 원료 (A: 도라지, B: 당근, C: 연근)의 조직 연화

에 따라 타액분비 및 위, 췌장에서 소화효소가 감소하며 연동운동 또한 저하에 따라 저작을 포함한 복합적인 요인들로 인하여 노인들의 소화 능력에 장애가 발생하는 것을 말한다.

소화장애의 경우 1차적으로 저작과정에서부터 문제가 발생하므로, 고령자들이 쉽게 씹어 삼킬 수 있도록, 물성이 제어된 고령친화식품을 보급하여 이러한 문제를 완화시킬 수 있다.

또한, 노인성 장 질환 예방 및 증상 완화에 효과적인 Probiotics를 선별하여 발효유제품을 개발, 보급하여 질병 예방 효과 및 연동운동 능력을 향상시킬 수 있다.

섭식장애 극복을 위한 식품 가공 기술

고령자들이 가지고 있는 3가지 섭식장애의 극복을 위해서는 다양한 물성 제어 기술들이 활용될 수 있다. 이러한 물성제어 기술을 통하여 식품의 형태 유지는 물론 경도 조절이 가능하며, 고령자의 기능 저하 수준에 맞추어 식품 섭취의 즐거움을 유지할 수 있다.

감압 효소처리 기술 (Freeze-Thaw Enzyme Impregnation)

감압효소처리기술은 식품의 형상과 영양성분은 손상하지 않고 경도를 연화시키는 방법으로 세포 간격뿐만 아니라 세포 내부에 물질 주입이

가능하므로 응용 범위가 넓어서 저작·연화 곤란자에게 적합한 경도를 갖는 식품의 제조에 적용이 가능하다. 일반적인 공정은 시료 동결, 효소액 침지, 감압, 효소반응, 경도조절, 조리(가열, 증숙 등), 효소반응 정지 등으로 이루어져 있다.

이 기술은 일본 히로시마 현에서 개발되어 오랫동안 활용되어 온 방법으로 동결함침법(凍結含浸法)이라고 불려왔다. Nakatsu 등에 따르면, 효소반응에 의한 식품조직의 경도 저하는 효소반응 후 방치시간(반응시간)에 따라 중심부까지 효소가 침투하여 조직이 붕괴됨에 따라 나타나는데, 일본의 '영양개선법'에 제시된 저작 곤란자용 허가기준인 $5.0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 이하까지 도달하는데 우영은 30분, 죽순은 15분이 각각 소요되었다고 보고한 바 있다.

일반적으로 당근, 호박, 감자, 강낭콩, 마늘 등의 경도 개선을 위해서 pectinase나 cellulase를 이용하고 있으며 진공상태에서 이러한 효소의 내부 침투를 용이하게 할 수 있는 감압 효소처리 기술이 식품이나 다공성 재료분야에서 널리 활용되어 왔다.

감압 효소처리 기술에 의하여 식물성 원료의 경우 원시료와 비교할 때 90% 이상 조직 연화 효과를 얻을 수 있다고 보고된 바 있다.

Sous vide 기술

Sous vide 기술은 진공조건하에서 요리하는 방법

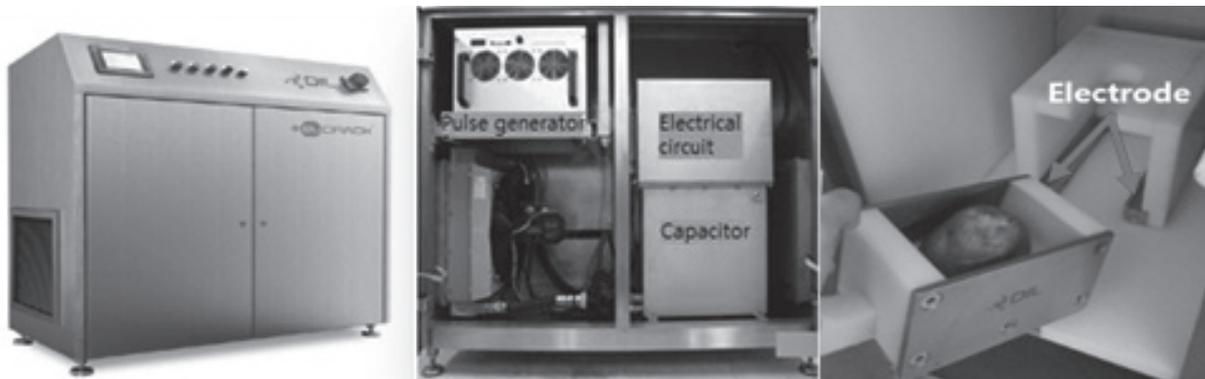


그림. 고전압 펄스 처리 장치

으로 상대적으로 낮은 온도에서 오랫동안 열을 가함으로서 원료 본래의 특징을 그대로 유지할 목적으로 실시된 프랑스의 요리방법중 하나이다.

Sous vide 기술은 cook chill(조리된 냉동식품) 방식의 변형된 신기술로 1970년대 중반 요리 선진국인 프랑스의 Georges Pralus에 의해 고안·개발된 조리 기술이며, 본래 cook chill 방식은 음식을 조리한 후 blast chiller 등으로 급속 냉각하여 0~3℃로 저장한 후 배식 직전에 가열하는 catering system 방법으로 알려져 있다.

진공저온조리인 Sous-Vide는 가열 처리하지 않은 재료를 진공 포장하여 정확하게 통제된 낮은 온도에서 일정시간 조리를 하여 재료 고유의 맛과 풍미를 유지할 수 있으므로 식품의 산화를 방지하고, 세균의 번식을 막으며, 물과 증기를 통해 높은 열전도율을 기대할 수 있다. 또한 열처리의 강도와 냉각 처리 시 가공 온도와 시간, 저장 냉각 환경을 조절함으로써 미생물에 대한 안정성을 확보할 수 있다고 밝혀졌다.

한편, 현재까지 Sous vide 기술은 주로 육류에 적용되어 왔으며, 어패류는 수분함량이 높고 저장성이 낮다는 문제점 때문에 편의 식품과 관련 연구가 미흡한 실정이며 고급레스토랑을 중심으로 한 일부 외식산업에만 적용되고 있으므로, 식품산업에 적용하여 보편화하기 위해서는 생산기반 시스템 및 안전성 연구가 필요하다.

진공조리방식의 긍정적 효과로 인하여 병원환자식, 단체급식, 성장기 어린이용 급식, 요양식, 고품질 특수 기호식 등 조리 가공수단으로서 광범위한 응용이 기대되는 기술이다.

초고압 기술

초고압 기술은 식품의 맛, 향, 영양성분에 변화를 주지 않으면서 미생물을 사멸시키고 효소를 불활성화 시켜 효소의 작용에 의한 쓴맛, 냄새의 발생을 억제하는 첨단 가공기술이며, 대부분의 공정이 비가열 처리되는 것이 특징이다.

초고압 기술은 식품에 신속하고 균일하게 압력이 작용되어 처리정도의 차이가 존재하지 않아 효과적이며 열처리에 의한 살충, 살균, 효소불활성화, 소화율 향상, 응고, 겔화 등의 많은 공정을 대체하는 것이 가능하다. 또한 단백질의 변성 또는 변형(물성 변화), 효소 활성화 및 불활성화, 효소기질 특이성 변화, 탄수화물과 지방의 특성 변화를 유도할 수 있다.

효소반응을 포함한 화학반응은 가열에 의하여 촉진되지만, 압력변성이 수반되지 않는 압력범위(3,000기압 이하)에 있어 효소반응은 압력에 의해 촉진될 수도, 지연될 수도 있다.

식재료에 40~60℃의 적정온도와 50~100 MPa(심해 10,000 m에서의 압력에 해당)의 정수압을

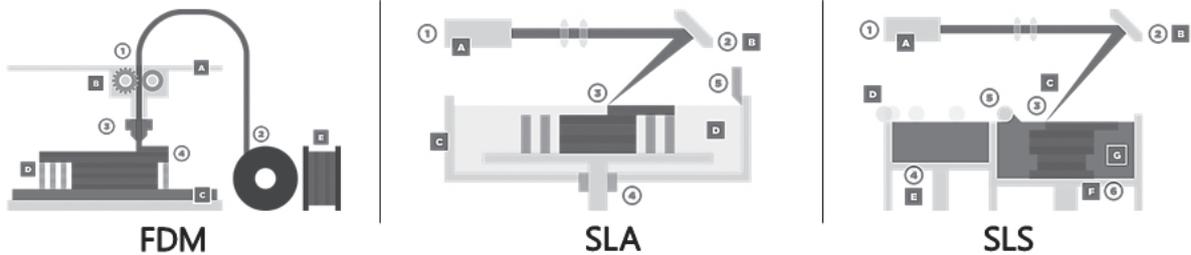


그림. 대표적인 3D 프린팅 기술의 종류

받게 하는 것으로, 부패균의 활동을 억제하고 효소의 작용을 활성화 시켜 분해를 촉진시키는 것이 특징이다.

조형용 등은 초고압 처리를 이용한 이유식의 가공 특성 분석 연구를 통해 반고형 형태의 이유식 제조에 가장 적합한 점증제는 쌀가루로 나타났다으며, 550 Mpa 조건에서 3분 동안 초고압 처리를 한 이유식에서 가장 우수한 질감 및 흐름성, 관능적 선호도를 갖는 것을 확인한 바 있다. 하지만 현재까지 초고압 기술을 적용하여 식품의 조직감을 보호하고 소화율을 증진 시키는 연구가 진행되어 있지만, 이를 응용한 제품 개발 연구는 부진한 실정이다.

PEF 기술

고전압 펄스 기술(pulsed electric field, PEF)은 1-87

kV/cm의 고전압을 microsecond(μ s) 단위로 시료에 처리하여 생성된 세포막 전위차(trans-membrane potential, TMP)가 1 V를 넘어서는 순간 세포막을 선택적으로 붕괴시키는 비가열 처리기술이다. PEF 기술은 주로 액상식품인 주스, 우유 및 발효유 등의 비가열살균을 위한 연구가 많이 이루어지고 있으나 PEF 기술은 적용되는 에너지의 양에 따라 살균에만 그 효과가 국한되지 않으므로 최근에는 건조, 추출, 효소 불활성화, 스트레스 반응을 통한 대사체 등과 관련된 연구도 이루어지고 있다.

최근에는 고전압 펄스 기술을 이용하여 동식물성 식품 재료의 조직 연화에도 활용이 되고 있다.

3D 프린팅 기술

3D 프린팅 기술은 제작하고자 하는 형상을 3차원 CAD(Computer Aided Design) 모델로 만든 후,

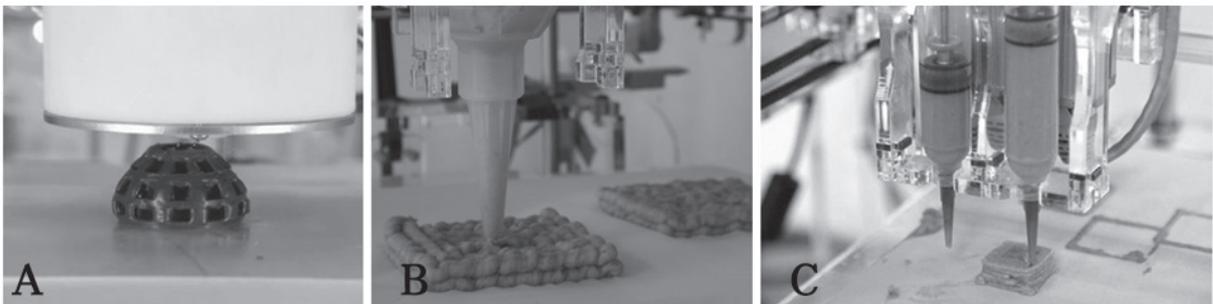


그림. 해외의 식품용 3D 프린터(개념도), A: Hershey & 3D systems (미국), B: Natural Machines - Foodini (스페인), C: Systems and Materials Research Cooperation (미국)

표. 국내의 고령자용 식품의 유형

일반식품	건강기능식품
특수의료용도식품 즉석섭취식품 캔디류 식용유지류	단백질 보충 식이섬유 보충 텍스트린

(출처 : 한국보건산업진흥원, 2011)

이를 한 층씩 적층하여 최종 형상을 성형하는 방식이다. 현재까지 개발된 3D 프린팅 기술은 크게 토출, 광 경화, 분말접합 등의 성형기술이 적용되고 있다.

토출을 사용하는 기술의 경우, 페이스트 유형의 소재를 노즐을 통해 토출하거나, 열가소성 수지에 열을 가하여 용융시켜 노즐을 통해 토출하며 적층을 하는 FDM (Fused Deposition Modeling) 방식이 있다. 이 방식은 비교적 낮은 장비 및 재료 생산 비용으로 인해 저가형 3D 프린팅 장비에 많이 적용되고 있다. 광 경화를 사용하는 기술의 경우, 액체상태의 광경화성 수지(photopolymer)에 대면적 또는 국부적으로 자외선을 조사하며 재료를 경화시켜 형상을 제작하는 방식으로 각각 DLP (Digital Light Processing) 및 SLA (Stereolithography Apparatus)방식으로 불리어지고 있다.

분말접합을 사용하는 기술의 경우, 분말 형태의 재료들을 레이저를 사용하여 소결시키는 SLS (Selective Laser Sintering)와 액체형태의 바인더를 사용하여 분말 형태의 재료를 접착시키는 PP (Plaster-based 3D Printing)방식이 있다.

현재 상용화된 3D 프린팅 기술들은 사용되는 재료의 형태 및 특성이 가장 많은 영향을 미치며, 대부분은 폴리머나 금속이 주 재료로 사용되고 있다.

3D 프린팅 기술을 이용하여 식용 가능한 식품 제작에 적용하기 위해서는 다양한 식품에 따른 사용 식재료의 다양성이 요구된다.

대부분의 식재료의 경우 토출 또는 분말접합 방식을 사용할 수 있는 액체, 페이스트, 파우더 형태로 제작이 용이할 것으로 판단되나, 분말 접

합방식의 경우, 다양한 식재료의 특성에 따른 적절한 바인더를 개발해야 하는 어려움이 있다.

한편, 토출 방식을 사용할 경우, 식재료를 토출이 가능하도록 액상 또는 이와 유사한 상태로 그 형상을 변경하면 다양한 식품의 제작이 가능할 것으로 판단되며, 식재료의 형상 변경 시 필요에 의해 적절한 의약품 등을 함께 함유하도록 하는 것이 용이한 장점이 있으며, 현재까지 개발된 식품 프린터의 경우에도 대부분이 재료의 토출 방식을 기본으로 하고 있다.

현재까지 개발된 식품 프린터의 경우, 초콜릿을 주재료로 사용한 제품들이 가장 많으며, 이도 세계적으로 개발이 진행되고 있는 초기 단계이다. 재료 또한, 소수의 특정 재료에만 한정되어 있어, 초콜릿 이외의 재료를 사용한 식품 3D프린터의 경우 또한 일부 기관에서 제한적인 형태로 개발되어 제시되고 있으나, 대부분의 경우 일반 식품을 주 대상으로 하고 있어 실용화 단계에 도달하기에는 많은 시간이 소요될 것으로 예상된다.

국내외 고령자용 식품 제도 현황

국내외 고령자용 식품 제도

고령친화형 식품은 섭취기능 및 대사기능 저하, 영양성분 부족 등 일반적인 고령 소비자의 신체적 특징을 반영하고, 다양한 기호를 충족시킬 수 있는 식품을 의미하며, 고령자의 3대 섭식장애인 저작·연하·소화장애를 고려한 특수식품, 간편조리식(HMR), 영양강화식, 고열량식, 간호식, 소화용이식품 등이 이에 포함된다.

현재 국내에서 생산되고 유통되는 고령자용 식품 유형을 살펴보면 일반식품과 건강식품 등 2가지로 구분할 수 있으며, 일반식품으로는 특수의료용도식품, 즉석섭취식품, 캔디류, 식용유지류가 있으며 건강기능식품으로는 단백질보충, 식이섬유 보충, 텍스트린 등이 이에 해당된다.

한편, 특수의료용도(등)식품이 고령자용 식품

표. 일본 유니버설 디자인 푸드 (UDF)의 구분

Classification	Standard of Chew	Standard of Swallow
 ABLE TO CHEW EASILY	Contain hard and big ingredients, a little hard to swallow	Able to swallow commonly
 ABLE TO SMASH WITH GUMS	Contain hard and big ingredients, not easy to swallow	Depends on ingredients, hard to swallow
 ABLE TO SMASH WITH TONGUE	Contain soft and small ingredients, easy to swallow	Have experience hard to swallow water or liquid ingredients
 ABLE TO SWALLOW WITHOUT CHEW	Hard to swallow if contain solid food	hard to swallow water or liquid ingredients

으로 판매되고 있으나, 대부분 제품이 연하 기능 저하 환자를 고려한 파우더 또는 액상제품으로 주 식개념보다는 영양보충식 개념의 식품이 대부분인 실정이므로 이에 연하 기능 저하 환자들을 위한 식품뿐만 아니라 저작능력을 고려한 일반식품으로서의 고령자용 식품개발이 필요한 실정이다.

고령자용 식품과 관련된 법률을 살펴보면 「저출산·고령사회기본법」, 「고령친화산업 진흥법」, 「건강기능식품에 관한 법률」 등이 있으며, 「저출산·고령사회기본법」 제19조10)에 고령친화산업의 육성에 관한 내용이 포함되어 있다. 또한, 고령친화산업을 지원·육성하고 발전기반을 조성함으로써 노인의 삶의 질 향상과 국민경제의 건전한 발전에 이바지함을 목적으로 보건복지부는 2006년 「고령친화산업 진흥법」을 제정하여 2007년부터 시행해 왔다.

「저출산·고령사회기본법」에 따라 정부는 제 2차 저출산·고령사회 기본계획(2011~2015)을 수립하였으며 본 계획에는 고령자용 식품산업 기반조성이 포함되어 있다.

일본의 고령자용 식품 제도

일본은 이미 2007년에 65세 이상 고령자의 비율

이 21.5%에 달해 우리나라보다 먼저 초고령사회에 진입하였으며, 이에 따라 고령자용 식품을 개호식품(介護食品)이라 하여 별도로 관리하여 왔다.

개호식품이란 노인들이 혼자서도 쉽게 음식을 섭취할 수 있도록 하기 위한 취지로 개호식품을 개발된 것으로 고령, 질병 등으로 섭취기능이 저하된 고령자의 상태에 맞게 점도를 조정하고 미각·시각·영양면을 고려한 식품을 가리킨다.

일본은 2000년대부터 개호식품이 등장하였으나 제조업체마다 규격과 표시가 통일되지 않아 소비자의 혼란을 가중시킨다는 지적에 개호식품협회를 설립하여 개호식품 보급과 자체규격의 개발 및 운용(제정한 규격에 적합한 상품에 인증마크를 붙이는 사업)을 담당해 오고 있다.

이후 일본 개호식품협회는 개호식품이라는 이름을 대신하여 규격에 적합한 상품에 대해 모든 사람이 먹기 쉽고 고령자들이 먹는 식품이라는 부정적 이미지를 없애기 위해서 유니버설 디자인 푸드(UDF)라고 명명하여 부르게 되었다. 유니버설 디자인 푸드(UDF)는 고령자를 위한 식품이라는 이미지라기보다 일시적으로 식사가 불편한 모든 소비자를 포함하는 긍정적인 어감으로 폭넓은 소비층을 확보하고 있으며, 슈퍼에서도



그림. 일본에서 판매되는 대표적인 고령자용 식품군

쉽고 편리하게 구매가능하다는 장점이 있으며, 저작 및 연하 단계별로 다양한 제품이 생산/유통/판매되고 있다.

2012년 통계 결과, 유니버설 디자인 푸드(UDF) 제품등록 상품 수는 802품목(냉동식품 54품목, 냉동식품 506품목, 상온식품 242품목)에 달하고 있다.

제품군을 살펴보면 노인 건강 식품군(고령 식품, 조정제 등), 재택 배식 식품군(재택 서비스, 재택 개호 음식 등), 의료 식품 영양 요법(당뇨병 식품, 저염분 식품, 신장병 식품, 각종 알레르기 치료 및 대응 음식 등), 간호식·삼키는 음식군(부드러운 음식, 삼키기 곤란한 사람용 식품, 유동식, 걸쭉한 조절제, 비상식량, 비축 식량, 구강 케어 제품 등), 치료음식 및 영양조절 식품군(당뇨식단, 신장질환 음식, 감염식(減鹽食), 환자 상태에 따른 대응식사, 알레르기 대응식사, 조미료), 급식 및 업무용 식재(급식 위탁, 업무용 식재, 소규모 시설용 식재, 감미료 등), 주방설비 & 배식(주방시설 및 장비, 식기, 조리기구, 배선차, 위생자재 등), 디저트군(노인의 디저트, 간호용 스위트 식품 등)이 있었으며, 이중에서도 식재료를 분쇄하여 물성을 조절하여 재가공을 통해 고형화 시킨 제품군들이 많이 전시되고 있었다. 기존에 저작 및 연하곤란자를 대상으로 식사

및 식재료를 분쇄하거나 갈아서 죽 형태로 제공하는 방식은 기호성 떨어지는 문제가 있었지만, 식사 및 식재료를 분쇄하여 재가공을 통해 고형화 시킨 제품군들의 경우 시각적인 부분에서 고령자 및 환자들에게 기호성을 높여줄 수 있을 것으로 사료된다

맺음말

인간은 나이가 들어감에 따라 신체의 생리적인 노화가 진행되어 면역기능의 약화, 소화기능의 저하, 근골격의 약화 등으로 각종 질병이나 상해에 쉽게 노출되게 된다. 이러한 인체의 기능적인 쇠퇴를 최소화하고자 개발·판매되고 있는 다양한 건강기능식품은 일반식품에 비해 부가가치가 높을 뿐만 아니라 고령친화 식품산업분야의 유망산업이다. 또한 고령친화식품산업은 아직 시장이 완전히 형성되지 않았기 때문에 시장을 선도할 수 있고, 고령자의 신체특성에 맞춘 물성과 영양을 고려한 일상식을 제공함으로써 질환의 예방과 건강한 삶을 유지할 수 있게 됨으로써, 국가 전체의 의료비의 감소 등을 가져올 수 있는 장점을 가지고 있다. 따라서 기초조사, 시장조사, 선진사례 등을 철저히 분석하여 산업 육성을 위한 추진전략을 정립하고 국가 성장동력산업으로 육성하여 국가경제에 도움이 되도록 진흥시켜 나가야 할 것이다.

참고문헌

1. 고령친화식품산업 활성화 지원방안, 한국보건산업진흥원, 2011.
2. Eom et al., Texture Softening of Beef and Chicken by Enzyme Injection Process, Korean J. Food Sci. An., 35(4): 486-493, 2015.
3. 고령자 통계, 통계청, 2014.
4. 김양희 등. 주요국의 저출산·고령화 대비 성장전략 연구와 정책 시사점. 대외경제정책연구원 보고서, 2010.
5. Population Perspectives, UN, 2014.
6. Shin BM, Bae SM, Ryu DY, Choi YK. The relationship between the numbers of natural teeth and nutritional status of elderly in Korea-based on 2007~2009 national health and nutrition survey

- data-. J. Korean Soc. Dent. Hyg. 12: 521-531, 2012.
7. Bailey JD. Sous-vide past, present and future. In Principles of Modified-Atmsphere and Sous-Vide Product Packaging, Farber JM and Dodds KL Technolric Publishing, Lancaster, PA. pp.243-261, 1998.
 8. Church IJ, Parsons AL. Review sous-vide cook-chill technology. Int J Food Sci Technol 28: 563-574, 1993.
 9. Pi CG. CPU and receptor. Partner to Success The Consultant 33: 107-116, 2000.
 10. Bae SE, Jang JA, Oh JE, Lee KW, Cho MS. Chinese consumer preference of chicken burgers cooked by sous-vide with Korean-styled seasoning and available on the chinese fast food market. Korean J Food Sci Technol 45: 126-132, 2013.
 11. Jo SJ. Quality characteristics of salmon cooked. MS Thesis, Sejong University, Seoul, Korea, 2011.
 12. Jeong HS, Han JG, Ha JH, Kim Y, Oh SH, Kim SS, Jeong MH, Choi GP, Park UY, Lee HY Enhancement of anticancer activities of Ephedra sinica. Angelica gigas by ultra high pressure extraction. Korean J Medicinal Crop Sci, 17: 102-108, 2009.
 13. Cho et al., Baby Food Processing and Properties by using High Pressure Processing, Korean J. Food & Nutr. Vol. 24. No. 4, 746-752, 2011.
 14. Jiro Kishii, Recovery of Masticatory Function by Bite Raising for a Patient with Infraocclusion, J Jpn Prosthodont Soc 51: 336-339, 2007.
 15. Sura Livia, Madhavan Aarthi, Carnaby Giselle, Crary Michael A, 3Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations, Clinical Interventions in Aging, 7: 287-298, 2012
 16. Almy T P, Factors leading to digestive disorders in the elderly. Bulletin of the New York Academy of Medicine 57(8): 709-717, 1981.
 17. Sakamoto, Koji, Shibata Kenya, Ishihara Masako, Nakatsu Sayaka, Development of Foods for People with Ingestion and Swallowing Difficulties Using Vacuum Enzyme Infusion into Food Materials Enhanced by Freeze-thaw. Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi, 55(11): 522-528, 2008.
 18. Nakatsu Sayaka, Kohyama Kaoru, Watanabe Yayoi, Shibata Kenya, Sakamoto Koji, Shimoda Mitsuya, Mechanical properties of softened foodstuffs processed by freeze-thaw infusion of macerating enzyme, Innovative Food Science & Emerging Technologies, 16: 267-276, 2012.
 19. Ahn Seong-Hwan, Lim Jeong-Ho, Kim Young-Ho, Chung Suk Jin, Park Kee-Jai, Effect of continuous pulsed electric fields treatments on quality of apple juice Korean J Food Preserv 20(5): 650-658, 2013.
 20. 서울국제식품산업대전 : 일본의 고령 트렌드를 활용한 식품 시장 분석. <http://blog.seoulfood.or.kr/trackback/541>
 21. 장혜자. 2013년 기초연구과제총서 : 중산계층 실버세대 식사대용 웰빙 메뉴 개발 및 상품화. 213-327, 2013.
 22. Lee Seungjae, Kim Yuri, Seo Sunhee, Cho Mi Sook. 2014. A study on dietary habits and food intakes in adults aged 50 or older according to depression status. Journal of Nutrition and Health (J Nutr Health) 47(1): 67-76, 2014.
 23. 세계의 고령자, 환자용 식품시장. ㈜seedplanning., 2015.