

특집: 고령자용 식품 기술 및 산업 동향

고령자용 식품을 위한 국내외 기술 및 산업현황

천용기 · 김범근 · 이상훈 · 박동준*

한국식품연구원

Industry and Technology Trend of Food Development for the Elderly People

Yong-Gi Chun, Bum-Keun Kim, Sang-Hoon Lee, and Dong-June Park[†]

Korea Food Research Institute, Wanju, Jeonbuk 55365, Korea

서론

전 세계적으로 60세 이상의 인구가 증가하며, 모든 국가에서 고령화가 진행되고 있다. 2015년 기준으로 전 세계 60세 이상 인구는 약 12%를 차지하고 있으며, 고령화로 인한 노인 인구의 증가 추세로 인해 2030년 16.5%, 2050년에는 전체 인구의 21.5%에 도달할 것으로 전망된다(그림 1). 국제연합(UN)이 규정한 한 국가의 인구 구조에 따른 사회유형을 살펴보면, 65세 이상 노인인구 비율이 4% 이하면 유년 인구 사회(Young Population), 4~7% 수준이면 성년 인구 사회(Mature Population), 7% 이상이면 고령화 사회(Aging Society), 14% 이상이면 고령사회(Aged Society), 20% 이상이면 초고령 사회(Super-Aged Society)로 구분하고 있다.

우리나라 총인구수는 평균 수명이 길어지고 출생률이 감소함에 따라서 2018년 4,934만 명을 정점으로 점차 감소하여 2050년에는 약 4,234만 명 수준에 이를 것으로 예측된다. 이러한 총인구 감소와 더불어 한국은 전 세계에서 가장 빠른 고령화가 진행되고 있다. 통계청(2016)에 따르면 65세 이상 고령인구는 2006년에 9.5%로 보고되었으며, 2026년에는 20.8%에 이를 것으로 예측된다. UN이 규정한 국가 유형에 따르면 2000년에 우리나라 65세

이상 노인인구 비중이 7.2%에 도달하여 고령화 사회로 진입, 2017년 9월 전체인구의 14.02%로 고령사회(14% 이상)에 진입하였으며, 2026년에는 초고령 사회(20% 이상)에 진입할 것으로 전망하고 있다. 경제협력개발기구(OECD) 선진국들의 경우와 비교해 볼 때 고령화 사회에서 초고령 사회로 진입하는데 프랑스는 155년, 미국은 94년, 독일 77년, 일본이 36년 걸렸으나 우리나라는 26년 정도로 예상하고 있어, 가장 빠른 진입 시기의 일본보다 훨씬 더 급격한 속도로 고령화가 진행되고 있다. 이러한 급격한 인구 고령화는 전 세계 어느 나라에서도 전례가 없는 일이다(2).

노인 인구의 비중이 증가하면서 고령자들은 단순한 수명연장뿐만 아니라, 노후 삶의 질적인 부분에도 많은 관심을 가지게 되었다. 즐겁고 행복한 노후 생활을 보장하기 위해서는 건강이 가장 중요하며, 이러한 건강은 결국 영양소 섭취 상태가 중요한 요인으로 작용하게 된다(3). 그러나 노화가 진행됨에 따라 고령자들은 저작장애, 연하장애, 소화장애 등의 3대 섭식장애를 겪게 되며, 이러한 신체적 문제와 경제적 문제(4) 등으로 인하여 고령 영양 성분 섭취가 어렵게 되고, 건강상태가 악화됨에 따라 경제활동 참여가 감소하며(5), 만성 질환에 따른 노인 의료비 지출이 증가하는 등 경제, 의료, 정치 사회전반에 걸친 다양한 변화와 위기를 초래한다.

우리보다 먼저 인구 고령화로 인한 문제를 겪고 있는 일본, 미국, 유럽 등 선진국들은 이에 대응하기 위하여 정책적 지원을 통한 연구개발과 고령자들을 위한 다양한 식품 개발 및 제도 마련 등을 추진해 왔다(6,7). 우리나라의 경우 고령화 R&D에 대한 기본적인 접근 기준이 미비한 실정이며, 고령화 대응지수는 OECD 22개 국가 중 최하위를 나타내고 있다. 특히 식품산업 분야의 경우 국내에서 개발된 고령자용 식품은 주로 병원 및 요양원에서 사용되는 치아 및 연하 보조식의 유동식과 경관 투여용 영양 보충제 수준으로 아직 초기단계에 머물러 있는 실정이다.

본 원고에서는 고령자를 위한 식품개발을 위해 식품

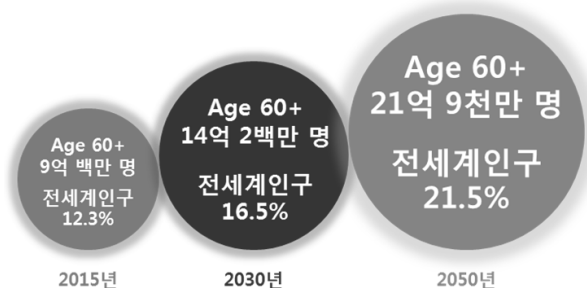


그림 1. 전 세계 60세 이상 인구 증가 추세(1).

[†]Corresponding author

E-mail: djpark@kfri.re.kr, Phone: 063-219-9132

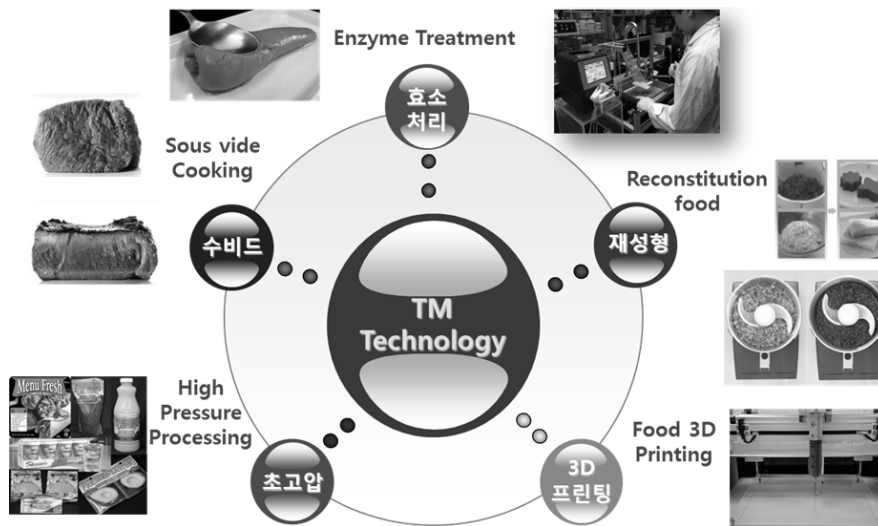


그림 2. 식품 물성 조절 기술(Texture Modification Technology).

물성 조절 기술(Texture Modification Technology)에 관련된 연구와 국내외 식품시장현황 및 제도에 관련된 조사 내용을 정리하여 소개하고자 하며, 이는 다가올 초고령 사회에 대비한 고령친화식품 개발 및 연구 활동에 도움이 될 것으로 판단된다.

식품 물성 조절 기술 (Texture Modification Technology)

고령자들의 섭식장애 해결을 위해 식품 혹은 식재료의 물성을 제어하는 것을 의미하며(그림 2), 이러한 물성 조절 기술을 통하여 식품의 형태(외관)를 유지하고, 고령자의 요구 수준에 맞추어 경도를 조절하여 먹는 즐거움과 함께 영양분 섭취를 유도할 수 있다.

효소처리

효소처리 기술은 다양한 분야에 활용되고 있으며, 특히 시료의 전처리(동결)를 통해 감압 조건에서 효소의 침투 효율을 증진시키는 감압효소처리법과 시료에 직접 니들(needle)을 꽂아 효소를 주입하여 물성을 연화시키는 효소 인젝션 방법 등이 주로 사용되고 있다(8-10). 감압효소처리법은 일본 히로시마현에서 개발 및 실용화된 기술로 동결함침법(凍結含浸法)이라 불리며, 일반적인 공정은 시료의 동결, 효소액 침지, 감압공정, 효소반응(경도조

절), 조리(가열 및 증숙), 효소반응 정지 등으로 이루어져 있다. 이 기술을 통해 일본에서는 다양한 고령자용 식품이 생산 및 판매되고 있다. 일반적으로 죽순, 연근, 우엉, 버섯 등의 물성을 조절하기 위해 pectinase나 cellulase 계열의 효소를 이용하여 경도를 완화시킨 연구들이 보고되어 있다. 효소 인젝션 방법의 경우 시료에 직접 니들을 꽂아 적당량의 효소를 투입하여 효소반응을 시키고 조리 공정을 통해 효소반응을 정지시킨다. 이러한 효소 처리 기술을 이용하면 식물성 및 동물성 원료의 물성을 원시료와 비교할 때 90% 이상 수준으로 조직 연화 효과를 얻을 수 있다(그림 3).

식품 재성형

식재료의 분쇄 및 균질화를 통해 페이스트화시키고 고형분 함량 조절과 증점제(Thickener)를 첨가해 물성을 제어하여 고형화(형태 부여)시키는 기술이다. 일본에서는 고령자용 재성형 제품을 만들 수 있는 다양한 용도의 증점제가 개발되어 시판되고 있다(그림 4). 기존에 저작 및 연하곤란자를 대상으로 제공되는 치아 및 연하식의 경우 조리된 식품을 분쇄하거나 갈아서 죽 형태로 만들어 제공하고 있지만, 이러한 방식은 기호성이 떨어지는 문제를 가지고 있다. 재성형 기술을 통해 고형화시킨 식품의 경우 시각적인 부분에서 고령자 및 환자들에게 기호성을 높일 수 있으며, 물성의 제어와 형태를 부여할 수 있는

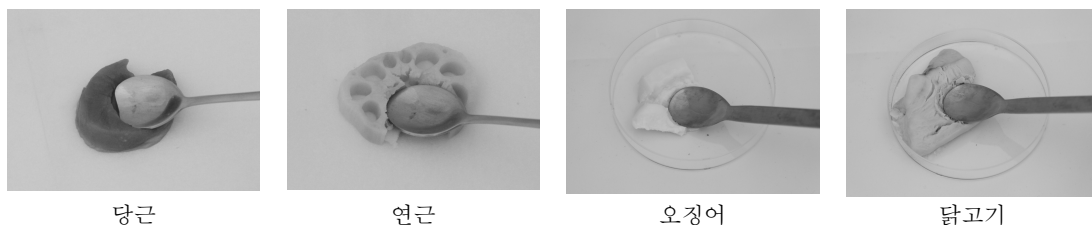


그림 3. 효소처리에 의한 식물성 및 동물성 원료의 조직 연화(9,10).

상품명	한천 쿡	수제 파파 한천	개호식용 한천	개호식용 즉용성 한천	개호식용 울트라 한천	개호식용 젤라틴 한천
사용량 기준	0.3~0.5%	0.3~0.5%	0.3~0.5%	0.5~0.7%	0.8~1.0%	1.5~1.8%
응고점	상온(30~35℃)	상온(30~35℃)	상온(30~35℃)	상온(30~35℃)	상온(30~35℃)	20℃ 이하
녹는점	80~90℃	80~90℃	80~90℃	80~90℃	약 80℃	약 30℃
유효기간	3년	2년	2년	1년	1년	1년



그림 4. 일본에서 판매중인 용도별로 판매되는 증점제. 출처: 2016 동경의약식품 박람회



그림 5. 재생형 기술에 의해 제조된 식품. 출처: 2016 동경의약식품 박람회

장점을 가지고 있다(그림 5). 이러한 장점은 노인들의 영양분 섭취를 증진시키며, 기존의 단순한 치아 및 연하 보조식에 비하여 고령자 및 환자들에 삶의 질을 간접적으로 증진시킬 것으로 사료된다.

수비드(Sous vide)

수비드 기술은 1974년 프랑스의 한 레스토랑에서 푸아그라가 조리된 후 기름이 유출되어 제품의 중량이 40% 이상 감소하는 문제점을 해결하기 위해 비닐로 진공 포장하여 조리한 방법에서 고안되었다. 이후 다양한 연구를 통해 비닐포장법과 기계를 개선하며 약 600여 개의 레시피가 개발되었다. 수비드 기술은 굽기, 찌기, 삶기와 함께 제4의 조리법으로 칭하며 cook chill(조리된 냉동식품) 방식을 변형시켜 개발되었으며, 일반적인 공정은 원재료 혹은 일부 조리한 식재료를 필름 포장지에 넣어 진공, 밀봉하여 온도 조절이 가능한 조리 기계를 통해 각각의 식재료에 적합한 온도와 시간을 설정하여 조리한다(11).

수비드 기술은 재료를 진공조건에서 포장하여 저온에서 장시간 가열을 통해 조리가 이루어지기 때문에 원재료 고유의 맛과 풍미를 잃지 않고 균일하게 조리할 수 있다(12). 또한, 진공조건으로 인하여 열전도율이 높아져, 삼투압에 의해 적은 양의 조미액이 균등하게 식재료 안으로 침투하는 이점이 있으며, 저온 조건에서 장시간 조리하기

때문에 단백질의 수분 분리작용을 억제할 수 있어 육류 등도 맛과 풍미를 유지하며 부드럽게 만들 수 있다.

열처리의 강도와 냉각 처리 시 가공 온도와 시간, 저장 냉각 환경을 식재료에 맞게 조절함으로써 미생물에 대한 안정성을 확보할 수 있다고 알려져 있다(13). 한편, 현재까지 수비드 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 다양한 재료 및 조리법에 대한 연구가 필요하다. 수비드 기술의 긍정적 효과로 인하여 병원환자식, 단체급식, 성장기 어린이용 급식, 요양식, 고품질 특수 기호식 등 조리 가공수단으로서 광범위한 응용이 기대되는 기술이다.

초고압

초고압 기술은 액체 또는 고체 식품을 100~900 MPa의 정수압으로 처리하는 기술로서, 기존 가열방식의 살균 공정에서 발생하는 영양 성분의 파괴, 조직감 및 색의 변화, 향기 성분의 손실 등과 같은 품질 저하를 개선하기 위한 방안으로 비가열 살균공정으로 발전되어 왔다(14). 특히 식품의 품질에는 영향을 미치지 않으면서 부패미생물

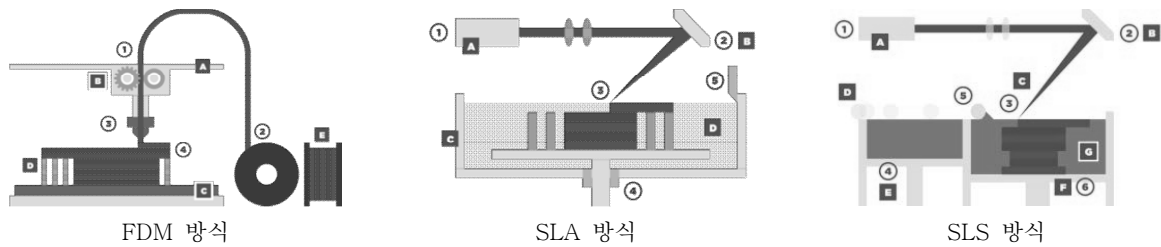


그림 6. 적층 방식에 따른 대표적인 3D 프린팅 기술의 종류(20).

의 억제 및 효소의 불활성화에 매우 뛰어난 효과를 가지고 있어서 고품질의 제품생산을 위한 목적으로 그 중요성이 부각되고 있다.

초고압 기술은 단순히 식품 살균의 목적뿐만 아니라, 고압에 의한 단백질의 변성 또는 변형(물성 변화), 탄수화물과 지방의 특성 변화를 유도하여 식품이 가지고 있는 고유의 물성을 변형시킬 수 있다. 육가공제품에 대한 압력처리는 육류를 부드럽고 연하게 만들어 육류의 숙성, 저장성, 조직 특성 및 맛을 향상시키는데 초고압 기술을 이용하기도 한다. Ueno 등(15)은 육류에 대한 초고압처리를 통해 근조직과 세포막을 관찰하였고, 압력 조건에 따른 조직변화 연구 결과를 보고하였으며, 일본기업 Fuji Mittergam에서도 육가공제품의 육질을 연하게 만들고 조직감 및 식감을 높여주는 데 초고압기술을 이용하고 있다. Matser 등(16)은 가열 초고압 처리 이후 바질(basil)의 향미 성분과 콩(green bean)의 조직감에 있어서 레토르트 대비 매우 우수한 품질을 구현할 수 있으며, 과채류의 색상과 ascorbic acid 함량 비교에 있어서는 레토르트 대비 동등 이상의 품질 향상을 보고하였다. Rastogi 등(17)은 당근을 칼슘 처리한 후 압력과 열 병행 처리 시 조직 손상이 적어지면서 보다 좋은 품질을 구현할 수 있다고 보고하였으며, 재구성 돈육 제품에 결합제를 첨가하고 초고압 처리를 통해 부가적인 보수력 및 조직감의 향상된 연구결과도 보고되어 있다(18). 이와 같이 초고압 기술을 적용하여 식품의 조직감을 보호하거나 개선 혹은 증진시키는 연구가 다양하게 진행되어 있지만, 이를 응용한 제품 개발 연구는 부족한 실정이다.

3D 프린팅 기술

최근 전 세계에서는 4차 산업혁명의 새로운 격변기를 맞이하고 있으며, 이러한 변화에 발맞추어 주도적인 움직임을 위해 제조업과 정보통신기술(ICT), 첨단과학기술 등 다양한 분야의 융·복합 연구를 통해 4차 산업혁명을 맞이하고 있다. 특히 최근 이슈로 대두되고 있는 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 3D 프린터 등을 활용한 제품과 서비스가 등장하여 식품 생산과 유통구조에 많은 변화가 시작될 것으로 예측된다. 식품 분야에서 최근 신성장산업으로 발전할 가능성이 매우 높은 3D 프린팅 기술은 제작하고자 하는 형상을 3차원 CAD(Computer Aided Design) 모델로 만든 후, 이를 한 층씩 적층하여 최종 형상을 성형

하는 방식이다. 현재까지 개발된 3D 프린팅 기술은 크게 토출, 광 경화, 분말접합 등의 성형기술이 적용되고 있다.

토출을 사용하는 기술의 경우, 열가소성 수지에 열을 가하여 용융시켜 노즐을 통해 토출하여 상온 조건에서 굳히며 적층을 하는 FDM(Fused Deposition Modeling) 방식이 있다. 이 방식은 저가형 3D 프린팅 장비에 가장 많이 사용되는 방법으로 다른 방식에 비해 상대적으로 낮은 장비 및 재료 생산비용을 장점으로 볼 수 있다. 광 경화를 사용하는 기술의 경우, 액상 폴리머(liquid polymer) 재료 표면에 레이저를 이용한 자외선(ultraviolet, UV) 혹은 레이저 대신 빔프로젝터와 자외선 등(UV lamp)의 결합을 조사하여 재료를 경화시켜 형상을 제작하는 방식으로 각각 DLP(Digital Light Processing) 및 SLA(Stereo lithography Apparatus) 방식으로 불리어지고 있다. 또한, 광 경화 기술을 활용하는 방식 중 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(19).

대부분 식재료의 경우 토출 또는 분말접합 방식을 사용할 수 있는 액체, 페이스트, 파우더 형태로 제작이 용이할 것으로 판단되나, 분말접합 방식의 경우, 다양한 식재료의 특성에 따른 적절한 바인더를 개발해야 하는 어려움이 있다. 한편, 토출 방식은 식품으로 구성된 카트리지(식재료)를 3차원 구동이 가능한 압출기에 장착하고 스크루, 피스톤, 유압 등의 토출이 가능한 힘을 가하여 사출하면서 적층하는 원리이다. 이러한 방식은 다양한 식재료의 원료 교체가 우수하고 유지보수가 쉽다는 장점이 있어 최근 개발된 식품 3D 프린터 방식에 적용되고 있으며, 관련 연구 또한 증가하고 있는 추세이다. 식품 소재를 이용한 압출 방식을 이용하기 위해서는 노즐을 통해 사출이 가능할 정도로 부드럽고 입자가 균일해야 하며, 사출 후 적층과정에서 붕괴되지 않고 형태를 유지할 수 있는 적절한 점탄성을 보유해야 한다. 하지만 이와 같은 조건을 가지고 있는 식재료는 많지 않기 때문에 식용으로 사용할 수 있는 증점제(잔탄검, 구아검, HPMC 등)를 일부 첨가하여 적절한 물리적 특성을 제어해야만 한다(21).

초기에 개발된 식품 프린터의 경우, 주로 초콜릿과 설탕 등을 재료로 하여 만들어진 제품들이 많았으나, 최근에는 연구를 통해 다양한 소재를 이용한 식품 3D 프린터



Pasta 3D Printer



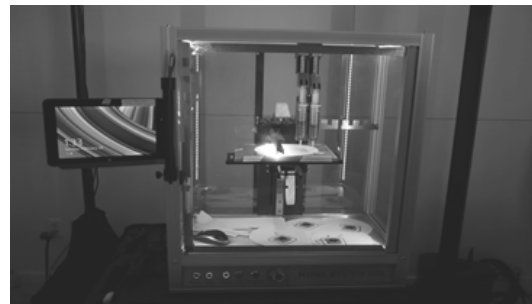
Gluten-Free 3D Printer



초콜릿 3D Printer



소고기 패티용 3D Printer



matcha형 전투식량용 3D Printer

그림 7. 압출 방식을 이용한 식품용 3D Printer. 출처: Institute of Food Technologists and Food Expo 2017

들이 등장하고 있다. 독일의 식품회사 바이오존(Biozoon)은 식품의 물성을 조절하여 고령자가 쉽게 씹을 수 있으면서 외형의 형태를 부여하여 제조하는 방안으로 3D 프린팅 기술을 개발하고 있으며, 네덜란드의 응용과학기술연구소(TNO)는 이탈리아 파스타 제조업체인 바릴라(Barilla)와 협력하여 압출방식을 사용한 파스타 생산용 3D 프린터를 개발하였다. 또한, 미국 육군 연구기관인 Natick Soldier Research, Development&Engineering Center는 개인 맞춤형 전투식량을 제조하기 위해 3D Printer 개발을 진행 중이며, Holy Cross 대학의 Darryl Holliday 교수 연구팀에서는 소고기 패티 대량생산용 3D 프린터를 개발하고 있다(그림 7).

식품 산업 중 3D 프린팅 기술을 적용할 수 있는 분야는 매우 광범위하며, 식품 생산과 유통구조가 많은 변화를 일으킬 것으로 전망된다. 하지만 식품 소재의 경우 성분과 성질이 매우 다르기 때문에 다양한 연구가 요구된다. 또한, 일부 기관에서 제한적인 형태로 연구 개발되어 제시되고 있기 때문에 실용화 단계에 도달하기에는 많은 시간이 소요될 것으로 예상된다.

국외 제도 및 시장현황

일본

일본은 2006년 세계최초로 UN에서 구분한 65세 이상 노인 인구 비율이 20%가 넘는 초고령 사회에 진입했으며, 급속한 고령화로 인해 2050년 예측 기준 고령화율이

유일하게 우리나라를 앞서는 나라가 될 것으로 전망된다. 이미 일본은 일찍이 고령화가 진행되어 세계적인 장수국가로 알려졌으며 관련 주거, 여가 생활, 의료 등의 다양한 산업분야가 발달하였다. 특히 2002년 개호식협회(<http://www.udf.jp>)가 설립되어 기준 및 규격을 정립하고 저작과 연하능력이 떨어지는 고령자를 대상으로 물성과 영양을 고려한 제품을 개발하여 식품회사들이 제조한 식품에 UDF(유니버설 디자인 푸드) 로고를 표시할 수 있도록 하였다. 2014년 11월 농림수산업성은 새로운 관점에서의 개호식을 나타내기 위해 스마일 케어식으로 명명하고 로고마크를 부여하기로 발표했다. 2016년 개호식품 시장 확대와 국민의 건강 수명 연장에 이바지하기 위해 개호식품으로 불리던 4가지 기준등급을 식품의 범위를 확대하여 스마일 케어 다이어트(Smile Care Diet)로 새롭게 명명했다(그림 8).

일본은 현재 고령친화식품에 대한 관심과 요구도가 높아 후지경제조사에 따르면 개호식품의 시장규모는 2010년에는 978억 엔, 2012년에는 1,036억 엔이며, 2021년에는 1,577억 엔에 이를 것으로 전망된다(22). 또한, 유니버설 디자인 푸드 제품 출하 액수를 살펴보면 2003년 25억 엔에서 2011년 93억 엔으로 4배 가까운 성장을 했으며, 요양 수요자의 간병식품 수요는 약 2조 5,000억 엔으로 늘어나는 수요에 대한 대응이 필요한 것으로 나타내고 있다. 2015년 일본의 개호식품 시장 규모는 가공식품이 전년대비 103.7%인 991억 엔이며, 조리식품은 전년대비 101.6%인 4.9천억 엔 시장규모로 꾸준히 증가하는 경

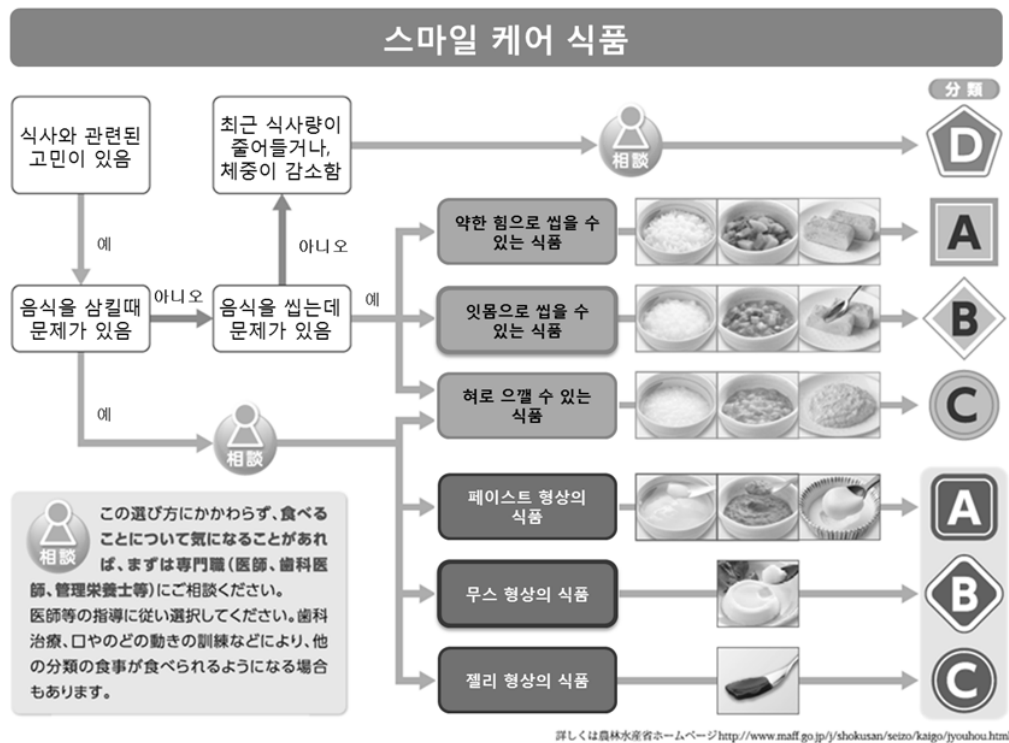


그림 8. UDF 스마일 케어 다이어트 분류. 출처: 일본 개호식품협회의 홈페이지

향을 보이고 있다(그림 9).

일본은 초고령화 사회로 진입함에 따라 이에 대응하기 위한 법률적, 제도적 개혁을 지속적으로 추진하고 있다. 2000년 개호보험제도가 도입된 후 개호식품산업의 급격한 성장이 이루어졌으며, 최근 노령인구의 영양상태 관리를 위해 2016년 2월 1일 일본 정부(농림수산성)가 스마일 케어 제도를 시행하고 있다. 영양 보조식을 포함한 개호식품에 대한 잠재 시장규모를 약 4~5조 엔으로 추정하였으며, 일본 재흥전략에서는 2016년 기준 100조엔 규모의 일본 식품시장을 2020년 기준 120조 엔으로 확대하는 계획을 수립하였다. 일본은 초고령화 사회에 대비하여 정부 차원의 진취적 계획과 추진력을 바탕으로 개호식품 산업을 발전시키며 다양한 제도 발전을 이루어 왔다(23, 24).

미국

미국 내 65세 이상 노인 인구는 2015년 4,800만 명에서 2050년 8,800만 명으로 증가할 것으로 예측되며, 이미 2015년 65세 이상 인구 비중이 14.9%로 UN에서 구분하고 있는 고령사회(Aged Society)에 진입한 실정이다. 미국은 1965년 미국고령자법(Older Americans Act)에 의해 60세 이상 노인에게 자립생활지원을 위한 재택서비스를 제공하기 시작하였다. 1994년 건강기능식품 건강 및 교육법(DSHEA: Dietary Supplement Health and Education Act) 제정으로 기존의 식품과 의약품과는 별도로 건강기능식품(건강보조식품)을 관리하기 시작하였다.

미국 FDA에서는 고령자용 식품을 ‘특수용도식품(food for special dietary uses)’으로 관리하고 있으며, 질환과 회복기, 임신, 수유, 음식에 대한 알레르기 과민반응, 저체중·과체중 등의 육체적, 생리적, 병리학적 혹은 기타 조건

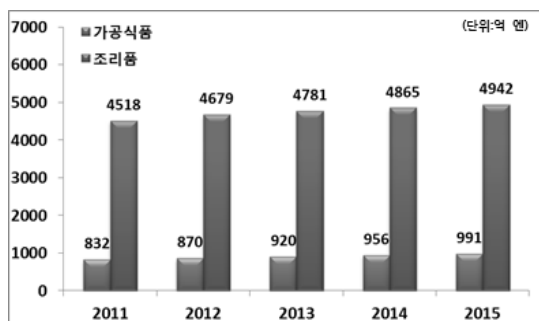


그림 9. 개호식품 시장 규모 추이(좌) 및 시판중인 일본 개호식품(우)(22).

을 이유로 필요한 특별한 식이를 공급하기 위함과 연령을 고려한 특별한 식이를 공급하기 위해 사용되는 식품으로 정의하고 있다(FDA, 2012). 현재 판매되고 있는 고령자용 식품으로는 근육강화, 영양보충식품 등 고령자의 신체 특성에 따라 요구되는 제품 등이 있으며 ‘US Dairy Export Council’에서는 고령자를 위한 유청 단백질을 첨가한 영양바와 젤, 페이스트 제품 등도 개발하여 판매하고 있다. 고령자를 위한 저작용이, 연하용이, 영양보충 식품이 시판되고 있으며 힐 헤븐(Hill Heaven), 비버리 엔터프라이즈(Beverly Enterprises) 등의 실버산업 전문업체가 대기업으로 성장하였다.

미국의 경우 저소득 노인층을 위한 영양관리는 Meals-on-wheels, Food Stamp, Senior Farmers’ Market Nutrition과 같은 연방정부의 프로그램을 통해 이루어지고 있으며, 특히 Meals on Wheels는 자원봉사 단체로 각 주의 Department of Aging에서 재택 배달 서비스를 통해 고령자 및 장애인을 위한 배달서비스를 제공하며, LA의 경우 한식도 배달이 가능하다. 최근에는 USDA와 학계의 연계를 통해 노인영양교육 및 노인층을 위한 식사 가이드라인을 개발하고 고령자들에게 제공하고 있다(25,26).

유럽(EU)

영국은 1948년 ‘국민보건서비스법(National Health Service Act)’을 제정하였으며, 그 내용은 노인 방문간호, 건강방문, 홈헬퍼서비스, 급식서비스 등이 포함되어 있다. 1980년에는 기존 관련 내용에 홈케어서비스가 추가되었으며, Food Standards Agency의 Guidance on food served to older people in residential care에서는 영양소가 강화된 재료를 선택하고 지방첨가를 줄이고 부드럽게 조리하는 방법 등 다양한 식재료 및 조리 방법을 제공하고 있다(27). 스웨덴의 경우는 1982년 ‘사회서비스법’에 근거하여 재택서비스에서부터 시설 서비스까지 고령자의 편안하고 안정적인 지역생활에 중점을 둔 고령친화산업이 발달하였다.

유럽연합(EU)에서는 특수영양용도식품(foodstuffs intended for particular nutritional uses)을 특수한 조성 혹은 제조 공정에 의해 통상 섭취하는 식품과 분명하게

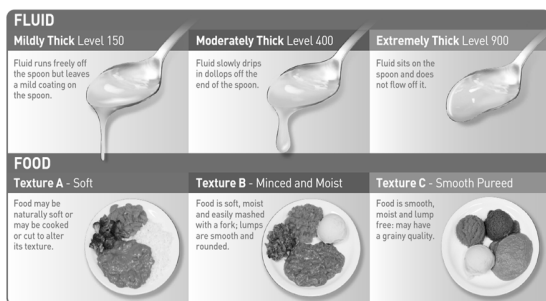
다른 식품을 의미하고 표시된 영양 목적에 적절한 식품으로 정의하고 있다. 특수영양용도식품은 크게 5가지로 분류되고 있는데 ① 유아용 식품, ② 다이어트식, ③ 의료식, ④ 스포츠식, ⑤ 당뇨병환자식 등으로 구분되며, 분류마다 차이는 있지만 의료식의 경우 법적으로 “특수 의료 목적을 위한 식품” 또는 “질병 혹은 장애에 대한 식사 관리를 위함”이라고 반드시 표기해야 한다.

기타

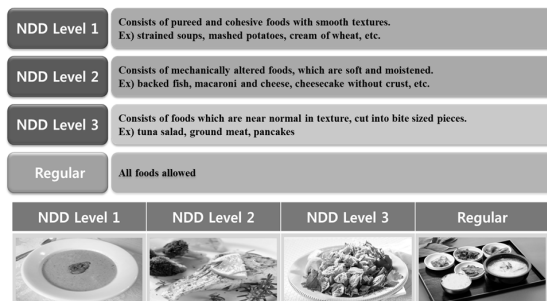
FAO와 WHO가 합동으로 설립한 국가 정부 부처 사이에 설립된 조직인 코덱스는 ‘특수용도식품’에 대한 규격은 유아용 조제분유 및 유아용 특수 의료용 조제유에 대해서만 정해져 있으며, 고령자용 식품에 대한 규정이 따로 마련되어 있지 않다. 이외에도 미국식이영양협회(American Dietetic Association)에서 2002년에 승인된 National Dysphagia Diet(NDD)는 음식을 삼키기 어려운 등급에 따라 식품 및 음료의 등급을 분류하고 있으며, NDD는 영양 및 의학 전문가들에 의해 일반적으로 표준적인 등급으로 알려져 있다. 호주영양사협회와 언어병리학자들에 의해 만들어진 연하장애자들을 위한 식품 및 액상제품의 물성 변형 기준 등급이 있다(그림 10).

국내 제도 및 시장현황

국내 고령친화 식품산업 법규를 살펴보면 2006년 12월 28일에 ‘고령친화산업 진흥법’이 제정되었으며, 이 법은 고령친화산업을 지원 및 육성하고 그 발전 기반을 조성함으로써 노인의 삶의 질 향상과 국민경제의 건전한 발전에 기여하는 것을 목적으로 하고 있다. 고령친화산업 진흥법 시행령 제2조를 살펴보면 노인을 위한 의약품·화장품, 노인의 이동에 적합한 교통수단·교통시설 및 그 서비스, 노인을 위한 건강기능식품 및 급식 서비스 3가지 항목이 나오며 이 중 식품과 연관이 있는 항목은 3번째 항목인 노인을 위한 건강기능식품 및 급식 서비스이지만 고령친화 식품산업이 항목으로 제한하기에는 무리가 따른다. 최근 고령자를 위한 식품의 물성 기준 규격 및 지원 방안 마련을 위해 2017년 3월 한국식품연구원과 한국보



Standards for Texture Modified Foods and Fluids

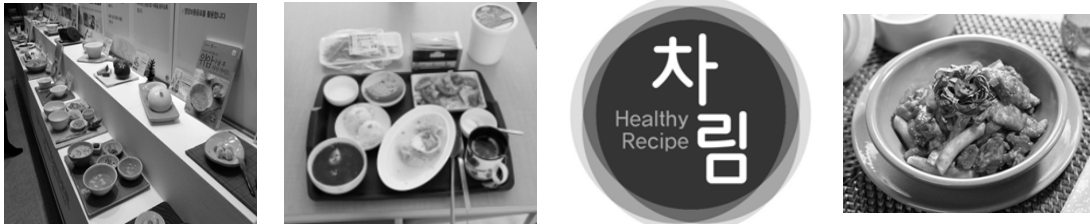


National Dysphagia Diet

그림 10. 기타 물성 등급 기준 제도.



그림 11. 시판중인 고령자를 위한 가공식품.



치료식

CJ프레시웨이

환자식

HMR 식품

동원홈푸드

실버식

그림 12. 국내 식품 기업들의 고령친화 식품 시장 현황.

건사회연구원이 주관하여 ‘고령자의 영양섭취 이대로 좋은가?’라는 주제를 통해 국회토론회를 개최하였으며, 현재 고령친화산업진흥법과 동법시행령 개정안을 발의하고 현재 국회 보건복지위원회에서 심사 진행 중이다.

현재 우리나라의 경우 고령친화식품산업시장이 초기 단계로 특수요료용도 식품인 영양보충식 형태의 제품이 대부분이며 연하·섭식장애 개선 및 소화증진 등을 위한 고령친화 식품은 매우 부족한 실정이다(그림 11).

또한, 일본의 스마일 케어 다이어트와 같이 고령자의 요구를 충족할 수 있는 물성기준 규격이 설정되어 있지 않기 때문에 외국 제품을 수입하거나 기술협력으로 제작된 일부 점도 증진제가 판매되고 있다. 하지만 고령자들을 위해 저작이나 연하기능을 전반적으로 고려한 고령친화 식품은 아직 시판되지 않고 있다. 이러한 조건에도 불구하고 국내 고령친화식품의 시장규모는 2011년 5,104억 원에서 2015년 7,903억 원으로 최근 5년간 급속한 성장을 하였으며(28), 이는 우리나라의 노인인구 비중(2017년 9월 고령사회 진입)이 늘어난 것이 원인으로 생각된다.

국내 대형 식품 전문업체들 또한 급격하게 다가오는 초고령 사회에 대비하여 전문 R&D 연구소를 기반으로 한 건강기능식품/환자식 관련 하위 브랜드 업체를 보유하고 있다(그림 12).

없는 현실로 국가적 차원 및 사회 각계 분야에서 이를 미리 대비하고 준비해야 한다. 식품산업분야에서도 인구 고령화에 따른 고령친화식품의 잠재 성장 가능성에 관심을 기울이고 있다. 그러나 현재는 고령친화식품의 정의와 범주, 물성 기준 등급, 제도적 뒷받침 등 다양하고 복합적인 문제들로 인하여 고령친화형 식품 시장이 형성되지 못하고 있으며 단순한 점도 증진제와 죽 형태의 제품만이 시판되고 있다. 우리나라 음식의 경우 한식을 기반으로 일본과는 차별화된 식재료나 조리 특성을 지니므로 이에 맞는 고령친화 제품 개발이 필요하다. 성공적인 고령친화 식품 개발을 위해서는 고령자들의 니즈에 부합하는 식재료 및 조리방법의 선정과 체계적이고 과학적인 실험설계를 바탕으로 산업화가 이루어져야 할 것이다. 이러한 고령자의 신체특성에 적합한 물성과 영양을 고려한 일상식을 제공할 수 있다면, 노인들의 질한 예방과 건강한 삶을 유지할 수 있게 됨으로써, 국가 전체의 의료비 절감을 가져올 수 있을 뿐만 아니라 고령자들의 사회참여 기회가 늘어나면서 다양한 일자리 창출과 국민 삶의 질 향상에 큰 도움을 줄 것으로 생각된다. 따라서 이미 고령 사회에 먼저 진입한 선진국가들의 고령화 대비전략의 철저한 분석을 통하여 고령친화산업 육성을 위한 추진전략을 정립하고 국가 신성장동력 산업으로 육성하여 국가경제에 도움이 될 수 있도록 진흥시켜 나가야 할 것이다.

결 론

전 세계는 이미 급속한 노인인구 증가로 인해 초고령화 시대를 앞두고 있으며, 이에 따른 고령인구들 신체·정신적 변화뿐만 아니라 나아가 경제·사회적 변화는 피할 수

감사의 글

본 원고는 2017년도 과학기술정보통신부 재원으로 한국식품연구원 지원(E014100-04)을 받아 수행된 연구성과에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. United Nations. 2015. *World Population Prospects: The 2015 Revision*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, United Nations. New York, NY, USA.
2. Solomons NW. 1992. Nutrition and aging: potentials and problems for research in developing countries. *Nutr Rev* 50: 224-229.
3. Kim S. 2008. The challenge of rapid ageing and low fertility in Korea. In *Beyond Flexibility: Roadmaps for Korean Labor Policy*. Freeman RB, Kim S, Keum J, eds. Korea Labor Institute, Sejong, Korea. p 35-64.
4. Laguna L, Sarkar A, Artigas G, Chen J. 2015. A quantitative assessment of the eating capability in the elderly individuals. *Physiol Behav* 147: 274-281.
5. Moon HK, Kong JE. 2009. Reliability of nutritional screening using DETERMINE checklist for elderly on Korean rural areas by season. *Korean J Community Nutr* 14: 340-353.
6. Penman JP, Thomson M. 1998. A review of the textured diets developed for the management of dysphagia. *J Hum Nutr Diet* 11: 51-60.
7. Hall G, Wendin K. 2008. Sensory design of foods for the elderly. *Ann Nutr Metab* 52: 25-28.
8. Nakatsu S, Kohyama K, Watanabe Y, Shibata K, Sakamoto K, Shimoda M. 2012. Mechanical properties of softened foodstuffs processed by freeze-thaw infusion of macerating enzyme. *Innovative Food Sci Emerging Technol* 16: 267-276.
9. Eom SH, Lee SH, Chun YG, Kim BK, Park DJ. 2015. Texture softening of beef and chicken by enzyme injection process. *Korean J Food Sci An* 35: 486-493.
10. Eom SH, Lee SH, Chun YG, Park CE, Park DJ. 2015. Softening of jumbo squid *Dosidicus gigas* via enzyme injection. *Fish Aquat Sci* 18: 229-233.
11. Baldwin DE. 2012. Sous vide cooking: A review. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 1: 15-30.
12. Laakkonen E, Wellington GH, Sherbon JN. 1970. Low-temperature, long-time heating of bovine muscle 1. Changes in tenderness, water-binding capacity, pH and amount of water-soluble components. *J Food Sci* 35: 175-177.
13. Armstrong GA. 2000. *Sous vide* products. In *The Stability and Shelf-Life of Food*. Kilcast D, Subramaniam P, eds. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, UK. p 171-196.
14. Park JY. 2009. High-hydrostatic pressure pasteurization. *Food Ind* 7: 9-23.
15. Ueno Y, Ikeuchi Y, Suzuki A. 1999. Effects of high pressure treatments on intramuscular connective tissue. *Meat Sci* 52: 143-150.
16. Matser AM, Krebbers B, van den Berg RW, Bartels PV. 2004. Advantage of high pressure sterilisation on quality of food products. *Trends Food Sci Technol* 15: 79-85.
17. Rastogi NK, Nguyen LT, Balasubramaniam VM. 2008. Effect of pretreatments on carrot texture after thermal and pressure-assisted thermal processing. *J Food Eng* 88: 541-547.
18. Choi YC, Jung KH, Chun JY, Choi MJ, Hong GP. 2013. Effects of high pressure and binding agents on the quality characteristics of restructured pork. *Korean J Food Sci An* 33: 664-671.
19. Sun J, Peng Z, Zhou W, Fuh JYH, Hong GS, Chiu A. 2015. A review on 3D printing for customized food fabrication. *Procedia Manuf* 1: 308-319.
20. 신태수, 윤석현, 이경석, 안태혁. 2015. 고령자의 건강, 미래기술로 지키다. LG헬린저스.
21. Sun J, Zhou W, Yan L, Huang D, Lin LY. 2018. Extrusion-based food printing for digitalized food design and nutrition control. *J Food Eng* 220: 1-11.
22. 후지 경제. 2015. 고령자용 식품시장의 장래 전망 2015.
23. 김성도. 2015. 일본 시니어산업 성공 요인 및 국내현황 비교. 전국경제인연합회.
24. 선우덕. 2016. 일본의 고령자 개호식품 실태분석과 시사점. 한국보건사회연구원.
25. US FDA. 2011. Using the Nutrition Facts Label: A How-To Guide for Older Adults. <https://www.fda.gov/Food/Resources/ForYou/Consumers/ucm267499.htm>.
26. US FDA & USDA. 2008. To your Health! Food Safety for Seniors. <http://agweb.ag.utk.edu/extension/FCS/humandev/SeniorLivingDocs/NutritionandFoodSafety/FoodSafety/ToYourHealthLessonPlan.pdf>.
27. Food Standards Agency. 2007. Guidance on food served to older people in residential care. <https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/olderresident.pdf>.
28. 식품산업통계정보. 2016. 2016 가공식품 세분시장 현황—고령친화식품 시장. aT한국농수산식품유통공사.