

미래 식품 경향과 조리과학

김 희 섭
수원대학교 식품영양학과

Future food and the role of food cookery Science

Hee Sup Kim
Food and Nutrition Department, University of Suwon

Abstract

The environment which surrounds us such as climates, technology change rapidly. Forecasting the future of food by reviewing the subject at the moment would be meaningful, because we could understand the impact of new technology, set the new goal and create the future by speaking out on issues of our concern and by our choices. There are two points of view on our future, one is pessimistic view due to the food and the water shortage, as well as environmental contamination. Another is optimistic view mainly because of innovative technologies. Biotechnology would enable to develop the personalized food using nutrigenomics, nutrigenetics, and nutraceuticals. Nanotechnology and shelf-life extension techniques would contribute great deal to the development of the future food. Consumer's concern for the health and the wellness as well as palatability would affect the development of future food so that the involvement of food cookery scientists are more important to meet the consumer's needs and trends.

Key Words : Future Food, Biotechnology, Nanotechnology, Personalized food, Nutrigenomics., Cookery science

I. 머릿말

‘우리는 미래에 어떤 식품을 먹을 것인가?’ 우리가 살아오는 동안 가끔 이런 의문에 대해 각자 많은 생각을 해 보았을 것이다. 우리가 상상하는 질문에 대한 답은 공상과학 소설이나 영화에서 본 알약 같은 것일 수도 있고 우주선 안에서 먹는 튜브형태의 음식일 수도 있었을 것이다. 또는 전자 스크린을 터치하면 수초 안에 완전 조리된 식품이 튀어나오는 꿈의 식사일 수도 있었을 것이다. 과연 우리는 어떤 종류의 미래 식품을 갖게 될 것인가? 인간이 극도의 편의성과 기능성을 갖춘 식사의 대용품을 위해 맛있는 음식을 먹는 것을 포기할 것인가? 앞으로 요리하는 생존을 위한 식사 준비 개념으로부터 홈 엔터테인먼트로서의 역할로 전환하면서 우리 생활의 중심 요소로 남아있지 않을까? 이러한 의문에 대한 해답을 구하고자 현재까지의 식품

과학 분야의 발달과 사회 변화를 토대로 미래에 사용될 식품을 예측해보고 이 과정에서 조리과학은 미래에 개발되는 식품에 어떤 기여를 할 수 있는지 살펴보고자 한다.

II. 본 론

1. 미래를 예측하는 이유

미래를 예측하는 것은 과거 데이터나 현재의 경향을 분석하고 여기에 경제적, 사회적, 환경적 변화를 연결시켜 봄으로써 가능하다. 현재의 과학기술에 기초해서 미래에 사용하는 먹을 식품이나 식품구성성분을 예측할 수 있다. 발전 방향을 제시할 수 있는 예측 가능한 장기적인 미래의 범위를 10~50년으로 볼 수 있으나 우리를 둘러싼 환경이 격변함에 따라 예측기간이 짧아지고 있다.

미래를 예측하는 이유는 첫째, 새로운 과학 기술

을 이해함으로써 과학기술 사용으로 인해 결과가 실제 구체적으로 나타나기 전에 어떤 형태로 일어날지를 미리 예측하기 위한 것이다. 둘째, 현재의 식품경향을 다각도로 분석하고 장기적으로 미래를 예측함으로써 미래의 식품에 기여할 조리과학의 기술적 측면을 미리 개발할 수 있다. 셋째, 조리 과학을 연구하는 사람들이 새로운 목표를 세워 새로운 관점에서 도전 정신을 갖고 참여할 기회를 포착할 수 있다. 넷째 새로운 미래를 창조할 수 있다. 관심사에 대한 우리의 입장을 표명함으로써 우리가 지향하는 바를 관찰시킬 수 있다.

지난 20세기는 인구 증가, 기술 혁신, 환경 파괴, IT 발전, 글로벌화가 진행되어 지구상의 60억 인구에게 환경 변화로 인한 큰 영향을 준 시대였다. 이 시대에는 과학기술을 바탕으로 돈과 자원을 투입함으로써 식품산업에 있어 괄목할 만한 성장을 이루었다. 그러나 세계 인구는 2030년까지 90억으로 증가할 것으로 예측되며 이들이 충분한 양의 식품과 위생적 식수, 위생적인 시설을 확보할 수 있어야 한다. 세계는 지역에 따라 식량의 확보가 우선시 되어야 하는 지역도 존재하며 동시에 환경파괴를 최소화하고 안전한 식품생산을 할 수 있는 환경을 확보해야 하는 지역도 존재한다.

미래학자인 Joel A. Barker는 미래의 식품에 대한 예측은 지역의 생태계에 맞추어 지역적으로 나누어 예측해야 한다고 주장하였다. 그는 지역적 생태계를 Super TechnEcology, Limit TechnEcology, Local TechnEcology, Nature TechnEcology, Human TechnEcology 다섯가지로 나누었다. 각각의 지역에서 당면한 공통적인 문제를

각각의 시스템에 맞는 다른 방법으로 해결하고자 하는 식품산업의 패러다임 전환이 필요하다고 하였다. Super TechnEcology는 흔히 20세기에 사용해왔던 방법으로 식량증산을 위한 GM 식품이나 인공감미료 개발 등과 같이 돈과 과학기술을 바탕으로 문제를 풀어나가는 방법이다. Local TechnEcology는 유기농과 같이 적절한 규모로 문제를 풀어나간다. Nature TechnEcology는 자연으로부터 해답을 얻는데 허브의 향균성을 이용한다. Human TechnEcology는 인간이 신체내 갖고 있는 물질의 작용을 개선하여 문제를 해결한다. 예를 들면 모유의 우수성을 재평가하여 활용한다. 보다 나은 안전한 미래를 만들어가기 위해 우선 순위를 탐색함으로써 테크놀로지의 발전을 조절할 필요가 있다고 하였다 (Barker, JA 2003). 흔히 21세기를 유비쿼터스 시대로 보며 이 시대를 이끌어갈 핵심적인 주제를 genetics, nanotechnology, robotics 로 보고 있으며 IT 분야가 이를 뒷받침하고 있다(Mulhall, D 2002). 따라서 BT, NT, IT, CT(culture technology)가 급격하게 발전함에 따라 식품 분야(FT) 역시 이러한 선도적 학문 분야와 상호 유기적인 관계를 맺으며 발전할 것으로 보인다. 이미 Nutrogenomics나 nanotechnology를 활용한 연구가 많이 이루어지고 있으며 이에 따라 고객 맞춤형 식품이 개발될 전망이다.

앞으로 2020년까지 식품 분야에서 발전할 대표적 분야를 보면 Table 1과 같다. 우리나라도 21세기 농업이 고부가가치의 핵심 전략사업으로 발전할 수 있도록 2025년까지 실현이 될 미래에 유망한 기술을 예측하였다. 연구는 전문가 집단의 의견을 물어보는

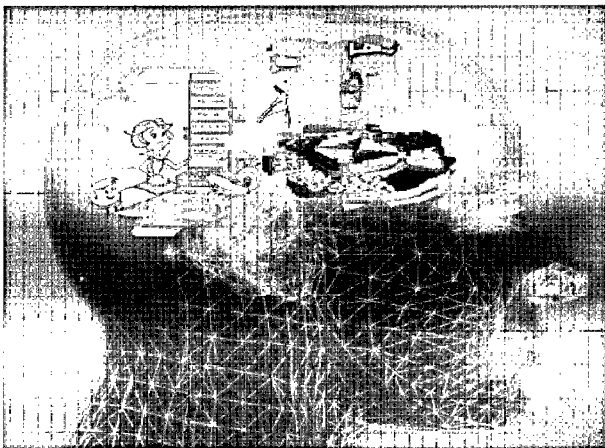


Fig. 1. What would we eat in the future?

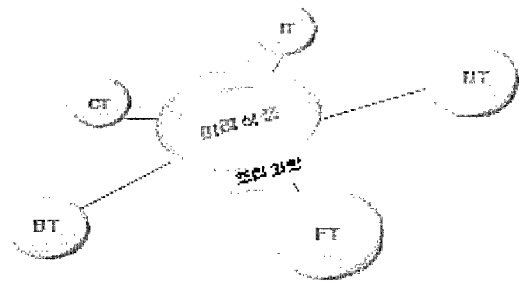


Fig. 2. Technology contributes to the development of the future food.

델피 조사를 기초로 결정하였다. 델피 조사는 미래학에서 예측을 하기 위한 도구로 많이 쓰이는데 전문가를 중심으로 질문을 통해 평가는 기술성, 시장성, 공공성을 평가하여 선정하였다. 연구 분야의 중요도와 우리나라가 보유하고 있는 기술 수준이 높은 연구로는 ‘캡슐화를 이용한 기능성물질 안정화 조절 기술’ ‘생물공학기술을 이용한 기능성 음료의 개발’ 이었고 연구 중요도는 높으나 우리나라의 기술 수준이 낮은 분야 중에서는 ‘면역활성 기능성 식품소재 개발’ ‘항당뇨용 인슐린 유사체 개발’, ‘미세 캡슐화 기술을 이용한 기능성 소재 안정화 및 체내 방출 조절 기술’ 이 미래유망 기술로 선정된 바 있다 (김정원 등 2001, 이종인 등 2004).

2. 미래 식품을 보는 두가지 관점

미래 식품을 보는 관점은 낙관적인 것과 비관적인 것 두가지로 나눌 수 있다. 비관적인 관점으로 미래에 인구 폭발 식량의 부족, 먹는 물의 부족과 환경오염에 의한 생태계 파괴를 예측한다. 따라서 환경을 고려한 지속적인 소비(sustainable consume)를 지향하는 식품개발을 지향한다. GM 식품에 대해서도 안전성에 대한 부정적인 시각을 갖고 있다. 다른 하나는 낙관적인 관점으로 기술의 발전에 따른 미래 식품의 눈부신 발전이다. 새로운 재료의 확보, 획기적인 저장기술의 발달, 포장기술의 발달, 나노기술의 발달, 생명공학의 기술발달과 접목, 조리기기의 발달 등을 포함하며 이러한 것들이 우리에게 많은 혜택을 줄 것으로 생각한다. John Robbins는 ‘Our food, Our future’에서 미래가 어느 쪽으로 발전하는가는 인류의 선택의 문제로 보았다 (Robbins, J 2001). 본 논문에서는 과학발전에 근거한 미래에 초점을 맞추어 예측을 하고자 한다.

A. 지속가능한 발전과 안전성을 지향하는 미래 식품

1) 인구의 증가로 인한 식량부족

세계 인구의 증가는 식량 부족이 이어질 것이나 보다 큰 문제는 식량자원의 분배이다. 2080년까지 지구 온난화의 결과로 저개발 국가의 경작지가 30%정도 감소할 것이고 과학이 발달된 나라의 경우 비료와 관개 시설 확대로 식량증산이 증가하는 양극화 현상이 일어날 것이라는 보고가 발표되었다. 특히 아열대와 열대지방의 경우 가장 큰 피해자가 될 것이다. 특히 아시아지역은 인구의 증가와 농업 인구의 급격한 감소로 2030년까지 식량의 자급율이 크게 떨어질 것으로 예상하고 있다.

2) 지속가능한 발전(sustainable development)

경제활동으로 인한 심각한 환경 오염이 생태계를 파괴함으로써 건강에 위해를 준다는 인식은 화학물질에 의존하고 있는 농업 및 수산식품 생산 방식에 변화를 가져올 것이다. 유기농의 재배나 화학물질 사용 감소와 같은 환경 친화적 대안으로서 지속 가능한 발전을 추구할 것이다(http:www.unep.org). 식품생산 뿐 아니라 식품산업계 역시 이러한 추세에 동조하기 위해 환경

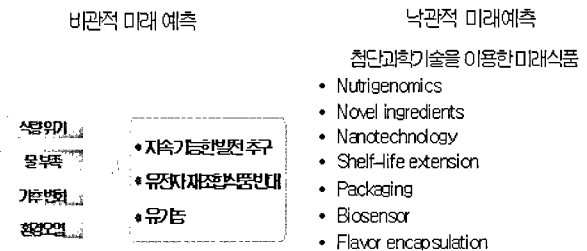


Fig. 3. Future food forecasting by two points of view.

Table 1. Time plan of research projects for the specific food development skills.

개발시기(국내개발시기)	분야
2004(2005)	기능성 소재의 마이크로 캡슐화
2005(2007)	비가열 살균 실용화
2005(2009)	자동식미 측정기술
2006(2011)	색소 신소재와 휘발성 향미성분의 기능성 소재
2010(2015)	암 및 난치병 치료용 기능성 식품
2010(2012)	식품중 항원구조 규명 및 식품알레르기 제어기술
2011	영양소 공급을 통한 손상 유전자 발현 추후조절

자료 : 김정원 등. 2001. 우리나라 미래 과학 기술예측. 식품과학과 산업 34(3):46. 이종인 등. 2004. AHP를 이용한 농산물 가공분야 미래유망기술의 우선순위 설정. 식품과 산업. 37(2):40

준수 표준을 설정하고 가능한 한 식품개발이나 공정개발에 이러한 개념을 적용하여 자원을 절약하고 폐기물을 재활용하도록 한다.

3) 유전자 재조합 식품에 대한 반동

식량증산이나 병해충에 강한 유전자 조작 식품이 개발되었다. 그러나 많은 소비자들은 유전자 재조합 식품에 대해 부정적인 시각을 갖고 있다. 그러나 식량증산이란 측면에서 많은 고민을 안고 있다.

B. 첨단 과학 기술을 이용한 미래 식품

1) 고객 맞춤형 식품

Nutrigenomics Genomics는 특정 생명체를 구성하고 있는 유전자들의 집합인 genome의 위치와 기능 메커니즘을 분석하는 기술이다. 영양유전체학(nutrigenomics)은 유전자 발현(gene expression)에 영향을 주는 식품에 있는 생리활성물질을 연구하는 분야로 식품으로 섭취하는 식품성분이 유전자에 어떤 영향을 주는지와 그 매커니즘을 연구하는 학문이다(Hirsch, JB 와 Evans D 2005). 우리가 먹는 대부분의 음식은 생리활성물질을 갖고 있으며 이들이 유전자 발현 조절에 관여한다(Fig. 4). 이 분야는 최근 매우 빠르게 발전하고 있으며 연구결과를 토대로 대상자에게 필요한 영양소를 줌으로써 병을 예방하거나 치료하는데 사용되는 식품을 개발할 수 있다. 인간의 질환과 관련된 유전자 발현에 변화를 줄 수 있는 식품에 관한 연구 중 감귤류의 껍질에 있는 프라보노이드가 암발현에

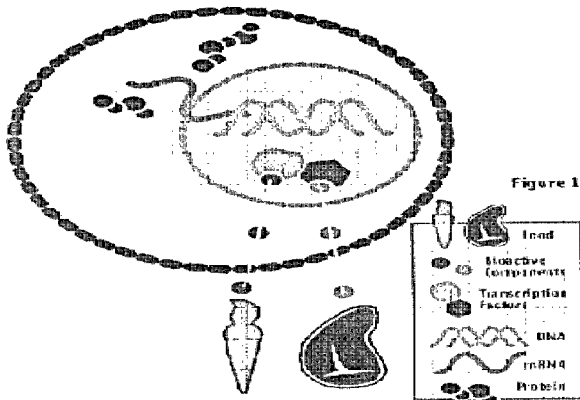


Fig. 4. Bioactive ingredients interact with DNA to effect transcription of RNA

출처 : Hirsch, JB and Evans D. 2005. Beyond Nutrition: The impact of food on genes. Food. Technol. 59(7):26

관여하는 유전자를 억제할 수 있다는 보고가 있다. 식품은 순수 분리된 약과 달리 서로 다른 기능을 갖고 있는 분자들이 복잡하게 섞여 있는 시스템이기 때문에 영양 유전체학은 복잡한 식이에 따른 대사조절의 올바른 이해에 도움을 주고 대사장애와 관련된 질병 치료에 활용될 수 있다.

Nutrigenetics는 체내에서 생리활성 물질을 포함하는 음식에 반응하는 개개인의 차이를 연구하는 학문이다. 개개인의 유전자 구성이 달라 유전적 기질이 병에 대한 반응이 다르게 반응할 수 있다. 종래의 식물이 갖고 있는 생리활성 효과가 식품을 먹는 일반적인 대상을 상대로 보편적으로 나타나는 것으로 이해되었다면 개개인의 유전적 기질이 다르므로 효과는 보다 개개인에게 특정화되어 나타난다. 2017년까지는 각자의 DNA에 적합한 맞는 식이가 개발될 것으로 예상되고 있다(Fig. 5). 이는 종래 누구에게나 좋은 식품에 대한 관점을 달라지게 하고 유행식품은 없어질 것으로 생각된다.

따라서 개인별 유전자 다형성에 대한 연구를 통해 개인의 유전적 배경에 따라 영양보조제나 식품의 선택 결정된다. 개인의 식이에 대한 유전자 차이의 영향을 연구했는데 APOA1 gene에서 한군데에 변이가 일어난 경우 HDL 콜레스테롤 수준에 미치는 불포화지방산의 영향이 사람마다 다르게 나타난다고 보고한 바 있다(Ordovas 등 2002).

식품 속에 있는 모든 성분들에 대한 함량 조사를 하고 이러한 물질들이 생체에 미치는 영향에 대한 자료를 확보하고 이러한 영양소군들간의 상호작용을 규명하여 체계화하기 위해서는 식품자체의 성분, 구조, 효능과 식품 재료들간의 상호작용에 의한 변화 효능차이, 식품조리과정에 따른 변화 등을 조사 분석하여 체계화하는 학문인 functional nutrionomics 분야가 함께 발전되어야 한다(박상철과 이미숙 2002).

생명공학을 이용한 혁신적 제품 등장



Fig. 5. Development of the personalized food using nutrigenomics and nutrigenetics.

2) 기능성 및 신재료의 개발

21세기 식품산업과 소비자의 관심사는 모두 건강이다. 인체 건강에 중요한 식이 성분은 비타민과, 무기질, 항산화제, 불포화 지방산, 프로바이오틱 등이 있다. 이러한 물질을 포함하고 있는 기능성 식품은 급격히 증가하고 있다. 새로운 기능성 재료를 얻기 위해서 식물이나 미생물에서 생체에 유용한 식품성분을 탐색하는 연구를 많이 할 것으로 예측된다.

식품의 기능성 성분의 특징은 약과 달리 치료용이 아니고 생체내 좋은 항상성을 유지하게 하는 성분이며 여러 성분의 복합체로 작용한다. 여태까지의 기능성 식품이 일반적인 제품을 개발하였다면 향후 기능성식품의 개발은 보다 특정 인체 부분에 맞추어 개발될 것이다(조윤희 2005, 이상준 2005). 예를 들면, 두뇌, 피부, 간을 위한 기능성식품 개발이다. 식품회사인 네슬은 화장품회사인 로레알과의 협력으로 피부, 머리 및 손톱에 꼭 필요한 영양소를 갖춘 제품개발 하고 있으며 켈로그회사는 곡류에 콜레스테롤을 낮추는 과피를 넣은 씨리얼을 개발중이다. 또한, 기능성 물질을 효과적으로 전달하는 운반시스템에 대한 연구가 더 필요하다. 건강을 고려한 기능성 물질이라 하더라도 기능성 물질을 함유한 식품을 만들려면 맛, 냄새 등의 관능적 기호성이 적합한지를 고려해야한다.

식품가공에 적합한 새로운 재료의 개발은 이용되지 않았던 새로운 자원의 활용 뿐 아니라 가공 적성에 맞는 기능이 강화된 제품들이 개발되고 있다. 특히 기능성, 향미, 텍스처와 관련된 소재의 개선이 끊임없이 이루어질 것이다. 과일이나 채소의 infusion을 이용하여 가공하면 미리 삶아주지 않아도 좋은 부드러운 조직의 채소를 얻을 수 있다. 향신료의 새로운 조합을 이용한

새로운 향미의 개발도 많이 이루어지고 있다.

3) Nanotechnology를 이용한 식품

나노기술(Nanotechnology)는 1-100 나노미터 차원에서 물질을 다루고, 측정하고 이미지화할 수 있는 기술로써 물질을 원자 또는 분자 수준에서 정확성을 가지고 콘트롤할 수 있기 때문에 이를 이용하여 새로운 물질, 기계, 새로운 성질을 가진 시스템을 창조할 수 있다(박동준 2001). 생물체는 일반적으로 나노 수준에서 일어나는 현상을 다루고 있다 농축수산물을 원료로 하는 식품과학 분야에서의 나노기술의 적용은 생물체를 많이 다루는 의약품 분야에서 사용하는 방법이나 개념을 사용하여 나노영역에서 여태까지 알려져온 자연적인 성질과 전혀 다른 새로운 기능적 성질을(novel functional properties) 갖게 된다. 나노 분체의 경우, 입자지름의 감소는 표면적을 넓게하여 고유한 성질의 변화를 초래한다. 나노영역에서 일어나는 현상은 기능성 식품 성분의 조합(formulation), 제조, 공정에 이용되고 있다. 주로 건강을 개선시킬 수 있는 기능성 식품에서 생리활성물질을 체내로 효율적으로 운반하거나 향미물질을 운반하는데 나노기술을 이용한다(Chen H 등 2006). 나노물질은 microemulsion, liposome, nanoemulsion, biopolymeric nanoparticle과 같은 운반 시스템을 갖추고(Fig. 7) 유화, 분산과 같이 계면이 비교적 큰 시스템에 많이 적용된다. micelle은 직경이 5-100 nm 정도로 지방, 방향물질, 향생물질, 비타민, 항산화제와 같이 불용성 물질을 이 구조를 이용하여 캡슐화한다. 이 구조를 이용하여 리모넨, 리코펜, 류테인, 오메가 -3 지방산과 같은 기능성 물질을 체내에 운반하는 연구들이 진행되고 있다. 음료수에도 정유(essential oil)를 갖고있는 마

Delivery Options	Foods ▶ Fortified/Enhanced Foods ▶ Supplements ▶ Medical Foods ▶ Drugs
Purpose of Therapy	Reduction of Risk → Treatment of Disease
Health Professional Involvement	Low → High
Individual Participation	High → Low
Treatment Cost	Low → High

Fig. 6. Classification of food, functional food, Drug by a few standpoints.

출처 : Heldman DR. 2004. Identifying food science and technology research need. Food Technol. 58(12):37.

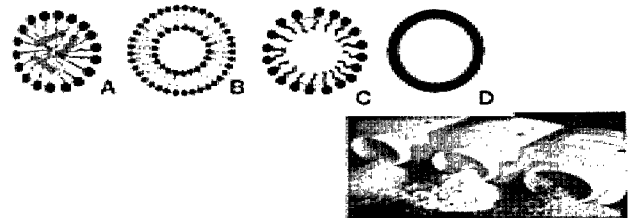


Fig. 7. Delivery system of nanoparticles and application of nanoparticles on the packaging.

출처 : Chen H, Weiss J, Shahidi F. 2006. Nanotechnology in Nutraceuticals and functional foods. Food technol. 60(3):31.

이크로이멀전 형태로 만들어 향의 운반을 용이하게 한다. 이 방법은 용해도를 높이고 controlled release를 함으로써 생체 이용률을 높일 수 있다. 소비자 맞춤형 식품을 더 실현하게 할 수 있는 기술로 nanocapsule은 식품이나 음료의 색, 맛, 냄새 점도를 결정하게 한다. 나노분체는 한개의 분자까지도 인식할 수 있고 정확한 위치로의 이동 및 부착이 가능하기 때문에 식품대사 과정에서 생기는 유해물질이나 세균도 제거가 가능하다. 식품에서는 보다 적은 소금을 사용하더라도 정확하게 운반을 함으로써 훨씬 작은 양을 사용할 수 있어 건강을 유지할 수 있다. 또한 나노분체를 이용하여 식품포장재로 활용하고 있는데 이는 gas와 물 수증기 장벽을 개선시키고 열에 대한 저장을 증가시키는 이점이 있다(Watzke HJ 2004).

4) 저장 수명 연장 과 포장 기술의 발전

가장 빠르게 발전하는 분야로 저장 수명(Shelf-life extension)을 길게하고 향을 보존하는 기술이 개발되고 있다. 최근 개발된 비가열 살균기술은 열에 의한 살균이 식품의 향미를 잃게하는 것을 방지할 수 있다. pulsed electric-field(PEF) 가공은 흐르는 액체에 강한 전자장을 짧은시간 줌으로써 미생물의 영양세포를 죽일 수 있는데 미생물은 전기자극에 노출되면서 세포막에 구멍이 커지고 확대되어 세포가 죽게되는 원리를 갖는다. 주로 주스의 살균에 많이 쓰인다. High-Pressure processing은 온도와 압력을 함께 사용하여 가공 식품에서 박테리아 등을 파괴한다. HPP와 active packaging을 함께 활용하여 저장수명을 연장한다(Brody AL 2005). RFID(radio frequency identification)은 슈퍼마켓의 재고 관리부터 저장수명까지 모든 것을 관리한다. Kraft는 박테리아의 성장을 알아낼 수 있는 포장을 개발 중이며 미육군은 7년간 후레쉬한 상태로 있을 수 있는 샌드위치를 개발

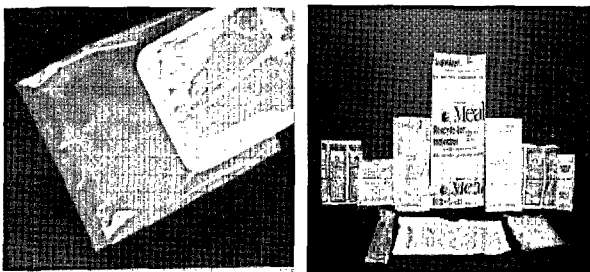


Fig. 8. Active Packaging and other packaging which enables the long-term storage.

하였다고 한다(Fig. 8).

포장(packaging)도 빠르게 변화한다. 과거 통조림이나 병조림을 사용하여 획기적인 저장을 하였으나 요즘은 테트라 팩으로 장기 저장과 취급을 용이하게 한다. 최근에는 나노분체를 이용하여 식품포장재로 활용한다. multifunction, easy opening, resealable 이 가능한 포장이 선호되고 있으며 알루미늄 병도 개발이 되어 음료의 포장으로 활용되고 있다.

5) 바이오센서의 활용

바이오센서는 생물체를 모방하거나 이용하여 만든 인공적 감각 수용체가 식품 원재료나 가공된 구성성분과 특성을 정량적으로 측정할 수 있다(김미라 1997). 이는 식품가공 전후에 측정함으로써 식품의 영양적, 관능적, 위생적 평가 및 품질 관리에 유용하게 사용된다(박한오 2002). 예를 들면, 흔히 사용하는 플라스틱 통의 뚜껑에 센서를 부착함으로써 그 내용물의 식품조성, pH, 주변온도, 염도 등을 파악하여 상하기 전까지의 남은 시간을 알려준다. 따라서 냉장고에서 측정할 때와 주방의 실온에 방치되었을 때와는 상하기 전까지의 남은 시간이 다르게 나타난다.

6) 기타

식량 증산이나 식품개발을 위한 유전자 재조합식품에 대한 연구가 지속적으로 될 것이다. 향미 또한 미래 식품에서 매우 중요한 역할을 할 것이며 Flavor Encapsulation에 대한 연구가 진행되고 있다(Porzio M 2004).

3. 소비자 요구를 고려한 미래 식품 시장

소비자들의 요구는 식품산업에 영향을 준다. 영향을 주는 요소는 인구 통계학적 변화, 라이프 스타일, 사회경제학적 변화, 연령대에 따른 선호 식품 등이다. 최근 소비자들이 식품에서 추구하는 방향은 건강과 안전이다. 동시에 식품이 편의를 고려하여 조리를 전혀 하지 않아도 되는 식품(no-prep) 맛있는 음식(palate pleasing) 이동하는 기간에도 먹을 수 있는 음식(grab and go), one dish meal등이다(Sloan AE 2005).

우리나라의 총인구는 2020년 에 약 5천만명으로 최고 인구수를 보이나 인구성장률이 감소하면서 2050년에는 마이너스 인구성장률을 보이면서 과거 4천이백만명으로 줄어들 것으로 보인다(Fig. 9). 그러나 인구구성

비는 50대에서 80대가 가장 많고 10~30대가 가장 작은 기형적인 모양을 할 것으로 보인다. 노령화 인구의 증가로 소비자의 건강 및 안녕을 위한 제품으로 기능성 음료나 병을 예방할 수 있는 기능성 식품이 가장 각광을 받게 될 것이다. 오늘날의 10대에서 20대는 향후 자신들의 식사를 만들 조리기술이 거의 없을 것으로 예상되는 세대이므로 따라서 이들을 겨냥한 다목적 편의식(ready-made) 쿠칭소스나 양념이 많이 개발될 것이다. 인구증가율의 감소와 가족수가 감소됨에 따라 식품의 소포장 단위(smaller unit)이 증가할 것으로 보인다. 라이프 스타일의 변화로 이동성의 증가는 이동하면서 먹을 수 있는(grab and go) 포장에 초점을 맞추고 있다(Sloan AE 2005)(Fig. 10).

여성인구의 노동력 증대로 가정에서 쉽게 사용할 수 있는 편의 식품을 요구하고 외식이 증가되거나 take-out으로 음식을 가져와 집에서 식사하는 경향이 커지고 있다(Sloan AE 2006). 단, 배달 음식이 간단한 패스트푸드에서 미식(gourmet)으로 바뀌고 있으며 슈퍼마켓에서 완전 조리 식품의 수요가 증가한다(Clark JP 2005). 편의 식품은 1회 용기에 담겨져 있는 것이 좋으며 조리 방법도 여러 가지 방법을 활용할 수 있도록 다양성을 요구하고 있다. 냉장 편의식(Refrigerated meal)은 소비자들에게 보다 신선한 것으로 여겨지고 있다. 신세대들은 입맛이 세계화되어 다른 지역의 음식을 쉽게 받아들이고 있으며 이에 따른 다양한 향미(flavor)가 요구된다.

4. 혁신적인 조리 기기의 출현

유비쿼터스 시대에 맞게 조리기기들도 디지털화되고 있다. 미국의 TMIO라고 하는 제조회사는 냉장고와 오

븐의 기능을 함께 갖고 있으며 기능 전환이 가능한 오븐을 출시하였다. 이러한 냉장고에서 오븐으로의 기능 전환을 통한 식품조리는 이동전화나 인터넷을 통해 외부에서도 지시할 수 있다. 이는 우리에게 보다 자유로운 활동을 할 수 있게 하면서도 집에서 직접 조리하는 식사를 가능케 하고 한다.

오븐의 기능은 대개 여러 가지 열전달 방법을 복합적으로 사용할 수 있게 하는 것이 많다. 삼성전자의 스마트 오븐은 대류를 이용한 열전달 방식과 함께, 그릴, 마이크로 웨이브 등을 이용하여 조리시간을 1/3 정도로 단축하였다. LG 전자의 Stradorm 역시 대류, 전도, 마이크로, 할로젠 등 복합적인 열전달방식으로 조리시간을 1/4로 단축하였다. 삼성전자의 스마트 오븐은 식품제조회사와 제휴 하여 식품의 포장에 조리방법이 기입된 바코드를 인식함으로써 자동으로 조리될 수 있게 한 새로운 제품이 영국에서 이미 출시되었다.

MIT 대학의 counter intelligence 연구팀을 중심으로 미래에 부엌에서 사용할 수 있는 여러 기구의 디지털화가 연구되고 있다. 그 중 일부는 아이디어가 구체화되어 이미 실용화되고 있다. 센서를 이용함으로써 조리를 더 잘할 수 있게 도와줄 수 있는 기구들을 개발하고 있다. 센서가 부착된 스푼은 조리온도를 감지하고 만들어지는 음식의 상태를 감지함으로써 요리가 제대로 되고 있는가를 알려주고 시정지시를 내릴 수 있다. 뜨거운 것을 집는데 쓰는 오븐장갑에도 온도감지용센서를 부착해서 몇분간 더 조리를 해야할지를 음성으로 알려줄 수 있게 디자인한다(Fig. 11). 머그의 경우에도 센서를 부착함으로써 설탕이 많이 들어갔는지 우

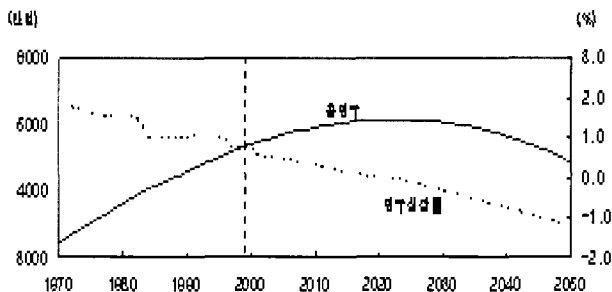


Fig. 9. Forecast for population growth rate. 자료 : 통계청 (2006)



Fig. 10. multichamber and standable beverage pouch developed for the grab and go lifestyle

유가 상했는지를 알려줄 수 있게 할 수 있다. 주전자는 끓을 때 얼마나 더 끓여야하는지를 글자로 알려줄 수 있다. 또한 디지털카메라와 컴퓨터가 내장된 냉장고는 우유가 떨어졌을 때 자동적으로 쇼핑리스트에 올려주는 기능을 갖추게 될 것이라고 한다. 그밖에도 가변할 수 있는 물드를 만들 수 있는 재질을 사용하고 열과 압력을 이용해 용기의 가변성을 가능하게 하는 일들을 시도하고 있다. 컵에서 접시로 또 저장 시에는 보다 콤팩트하고 보다 얇은 디스크 형태로 변화하게 하는 공상과학에서 볼 수 있는 연구가 진행되고 있다. 실리콘으로 만든 싱크대는 사람 키에 따라 자동적으로 조정되며 그릇이 부딪혀 깨지지도 않고 그것을 이용한 열판은 화씨 700도까지 올라 갈 수 있다고 한다. 실험 부엌에서 이미 이러한 아이디어 상품을 반복적으로 사용하고 개선을 하는 작업이 이루어지고 있으며 일부는 제조회사에 의해 채택되어 상품화되고 있다(<http://www.media.mit.edu/ci>). NASA 역시 우주선에서 사용할 수 있는 조리 기기를 연구하고 있으며 그 중의 하나는 일렉트로드가 장착된 포장으로 자가 발열에 의해 가열이 가능하다.

5. 우주비행사도 맛있는 음식을 원한다.

우주선에서 우주비행사들이 하는 식사는 우리의 미래를 예측하는 단서가 될 수 있다. 미국항공우주국(NASA)은 ‘NASA:Food System’ 프로젝트에서 우주에서 길게는 수년간 거주해야 하는 우주비행사의 식사는 영양소나 식품의 질감외에 심리화적인 요소를 고려해야한다고 하였다(Wilson LA 2004). 가장 문제가 되는 점은 심리적인 문제로 모든 필요 영양소를 알약으로

제공은 하지만 그것이 과연 먹는 즐거움을 보상할 수 있는 가였다. 실제로 매우 서투른 환경에 처하게 되는 우주비행사에게는 익숙한 음식이 필요하다는 결론을 내렸다(Perchonok MH, 2004). 실제로 격리된 조건에서 안정감을 주는 ‘comfort food’와 알약으로 된 단조로운 ‘boring food’에 대한 반응을 조사하고 있다.

6. 인류학적 관점에서 본 먹는 행위

우리는 흔히 미래에는 먹는 것을 많이 즐기고 알약과 같은 식품으로 대치하지 않을까 상상해 보지만 인류학자들은 그럴 가능성은 적을 것이라고 예견한다. 가장 큰 원인으로서는 인간의 신체가 오랜기간 동안 굶주린 환경에 적응하느라 먹은 음식을 몸에 지방으로 축적하도록 진화되어 왔을 뿐 아니라 인간의 위도 쉽게 공복상태에 적응하도록 진화되기까지는 많은 세월이 필요할 것이라고 예측하기 때문이다(www.sirc.org). 이런 생리화적인 이유 외에도 음식은 남에게 자신을 알려주는 기호이기 때문이다. 음식은 우리가 속한 국가, 인종, 종교를 표현한다. 글로벌화가 진행되면서 각 나라 사람들의 식습관에 공통적인 부분이 많아지고 각 나라의 음식에서 서로의 맛을 전달하고 섞여짐으로써 맛의 평준화가 이루어진다.

식사는 또한 일종의 패션이다. 식품이 풍부하고 다양해지면 어떤 풍조가 형성이 된다. 색다른 것에 대한 매력은 트렌드로 나타나며 가끔 영양가보다 더 우선적으로 중요하게 생각한다. 따라서 식품에 대한 행동을 문화적인 것으로 보는 경향이 나타난다. 인류학적 관점과 우주인들의 극한 상황에서의 음식요구를 보면 인간은 풍미가 있는 음식에 대한 기호를 버리지 않을 것이다. 기능성 식품을 건강보조제로 많이 섭취하거나 영양보조제로 알약을 섭취하기는 해도 요리를 알약으로 대체하는 일은 미래에 일어날 것 같지 않다.

7. 식품개발과 조리과학

조리과학은 식품과학과 조리기술이 결합된 분야이다. 조리기술은 짧은 시간 내에 식품의 물리화학적인 변화를 얼마나 적절하게 활용했는가에 의해 결정된다. 요리는 여기에 조리사의 창조성이 결들여지면서 예술이라고 일컬어지기도 한다. 그러므로 창조적인 조리사는 조리할 때 식품이 분자 수준에서 어떻게 반응하는지 이해해야한다. 과학기술의 빠른 발전과 더불어 새

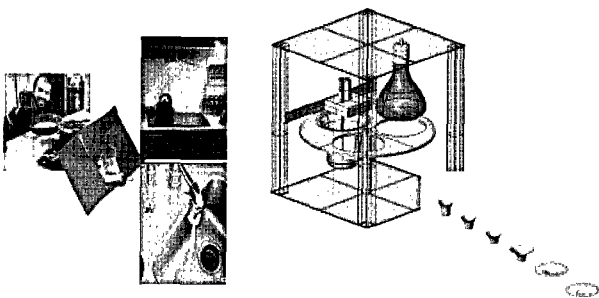


Fig. 11. Innovative cooking utensils and facility developed by MIT Counter Intelligence Lab

출처 : <http://www.media.mit.edu/ci>

로운 재료나 새로운 향을 주는 물질을 지속적으로 개발될 것으로 보이며 이런 것들을 이용하여 창조적인 맛과 향을 지닌 새로운 가공 식품을 개발해야 한다. 또한 소비자들은 라이프 스타일의 변화에 따라 더 맛 있고, 영양가 있고, 안전한 레스토랑 수준의 맛을 갖춘 완전 조리 식품을 요구한다. 따라서 식품산업분야에서는 창조적인 식품개발 연구를 함께 할 수 있는 조리사 (research chef)에 대한 수요가 매우 높다. 이 조리사들은 실험부엌 수준에서 요리를 제안하며 식품과학자는 파이로트 제품에서 공장의 대량 생산수준으로 어떻게 개발할 것인지를 연구한다(www.culinology.com). 이 과정에서 조리사는 조리의 과학적 배경을 이해하고 있으므로 경제적이고 효율적인 제안을 하고 푸드스타일링에 대한 조언을 함으로써 레스토랑 수준에서 맛볼 수 있는 맛있는 음식과 같은 편리하고 저장성이 있는 음식을 공장수준에서 상품으로 개발 할 수 있다. 노동집약적인 과정이나 얼리고 해동하는데서 오는 품질의 저하를 막기 위해서 전분, 검류, 베이스, 향료들을 사용하여 같은 효과를 볼 수 있다.

레스토랑 운영에서도 최근 유행하기 시작하고 있는 분야가 조리와 기초과학의 접목이다. 소비자들의 체험을 중요시하는 체험마케팅이 넓은 분야에서 활용되고 있다. 식품이나 외식의 경우에도 이러한 소비자의 욕구를 충족시켜 주는 마케팅이 커질 것이다. 영국의 Blumenthal은 이러한 흐름을 잘 활용하고 있다. 레스토랑에서 아이스크림을 액체질소를 이용하여 식탁에서 만들어낸 단가 전혀 예상할 수 없었던 향과 색의 조합을 제공하여 놀라움과 즐거움을 제공하여 고객에게 잊을 수 없는 체험을 제공하고 있다(www.fatduck.co.uk). 이것을 가능하게 한 근거는 과학자들과의 공동연구이다. 미국의 Alton Brown과 같은 조리사들도 기초과학과 조리를 접목시켜 요리 기술을 선보임으로써 일반인들도 쉽게 훌륭한 조리를 할 수 있도록 도와주고 있다.

식품은 먹을만한 맛(palatability)을 가져야 소비된다. 이 맛을 갖게 하는데 조리기술은 결정적인 고리 역할을 한다고 볼 수 있다. 조리과학자는 어떤 식품 재료, 식품가공기술이 개발되고 있는가에 대한 지식을 수집하고 식품과학과 조리기술을 접목해 소비자들이 원하는 제품을 개발하는데 기여를 할 수 있다고 생각된다.

III. 맺는 말

식품산업은 식품과학 기술, 생명공학 기술, 소비자의 안전성 확보를 위한 규제, 편의성, 품질, 그리고 건강적인 측면에서의 요구 등 이 모든 것이 총체적으로 종합되어 이루어졌다고 볼 수 있다. 식품개발은 식품시장의 요구에 따라 소비자들이 원하는 상품을 점진적 개선 과정을 거쳐 개발하여 왔으나 최근 들어서는 기술과학의 급진적 혁신(Innovation)에 따라 우리가 과거 상상하지 못했던 새로운 아이디어의 가공식품들이 출시되고 있다. 식량증산이나 병해충에 강한 유전자 조작 식품이 개발되었으나 식량증산이라는 이점에도 불구하고 많은 소비자들은 유전자 재조합 식품에 대해 부정적인 시각을 갖고 있다. 따라서 소비자들의 과학기술에 대한 인식과 반응은 앞으로의 식품 트렌드에 대해 소비자들이 직접적으로 많은 영향력을 행사 할 것으로 보인다. 인간의 생활 양식 또한 급속도로 변화해왔고 이 과정에서 일상적으로 섭취하는 식품 또한 우리 생활 양식이나 가치관에 따라 변화해왔다. 소비자는 안전성, 편리성, 식품의 질, 식품의 다양성에 대한 요구를 할 것이다. 식품의 안전성 확보에 대한 요구는 가장 시급한 문제이며 라이프스타일의 변화에 따라 영양을 공급할 수 있는 균형있는 영양식품, 음식준비와 관련된 노동을 최소화시킬 수 있는 간편 식품, 글로벌화에 따른 다양한 식품, 인구 구성비 변화에 따른 각 계층의 선호식품에 많은 변화가 있을 것이다.

식품가공과 관련된 가열, 건조, 냉동, 농축, 발효, 저장과 관련된 신기술의 발전은 새로운 식품개발이나 새로운 가공 기술을 가능케 하고 있다. 새로운 가공기술은 관능적으로나 영양가의 손실이 없는 식품을 생산할 것이며 이러한 발전은 포장기술의 발달과 함께 할 때 더욱 가능하다. 새로운 개념의 제품, 포장, 가공 공정이 성공하기 위해서는 미래를 볼 수 있는 안목, 뒷받침되는 연구, 소비자들의 긍정적 반응이 있어야 한다.

식품이 건강유지나 질병예방에 매우 중요한 역할을 한다는 것을 인식하게 되었다. 몸에 좋은 식품은 건강에 핵심적인 역할을 하게되고 중요한 영양소를 공급할 뿐 아니라 그 영양소가 몸에 흡수되기 좋은 형태로 존재하는 것이 중요하기 때문에 음식을 이러한 형태로 공급하려는 노력이 있어왔다. 식품이 섭취되려면 맛이 있어야 한다. 이와 같이 더 나은 상태로 만들어 주는

데 조리는 중요한 역할을 해왔다. 식품산업에서는 식품개발을 위해 그 어느 때보다 조리과학자 참여를 기대하고 있다.

식품과학과 조리기술을 연결시키는데 핵심적인 역할을 할 조리과학은 이제 미래 식품의 개발에서 창조적인 맛과 향을 주는 식품을 개발하는데 중요한 역할을 담당하게 되었다. 이 기회를 효과적인 발전의 계기로 삼기 위해 우리는 어떤 비전과 전략을 갖고 노력할 것인지 함께 고민했으면 한다.

참고문헌

- 김미라. Biosensor의 기술과 식품과학에서의 이용 1997 식품과학과 산업 30(4):112-125.
- 김성란. 전자코에 의한 식품의 향미 분석 1997 식품과학과 산업 30(4):126-133.
- 김재수. 2006. 한국 식품산업의 과제와 발전방안
- 김재수. 2006. 한국농업의 미래 식품산업의 현장에서 희망을 찾는다.
- 김정원, 하상도, 이종환. 2001. 우리나라 미래 과학 기술예측. 식품과학과 산업 34(3):46-72.
- 박동준. 2001. 나노기술과 식품산업-분체 식품소재를 중심으로. 식품과학과 산업 34(3):35
- 박상철, 이미숙. 2002 한국인 전통식품 database 구축 : Nutritional genomics와 functional nutrionomics를 위한 필요조건. 식품과 산업 35(1):43-50.
- 박한오. 2002. 바이오 산업에 거는 기대. 식품과 산업 35(1):5-15.
- 엄수종. 2002. 식품과 영양에서 유전체학의 중요성 및 응용. 식품과 산업 35(1):26-32.
- 이상준, 김완기. 2005 미용식품의 국내외 시장동향. 식품과학과 산업 38(2):2-7.
- 이종인, 이현유, 조근태. 2004. AHP를 이용한 농산물 가공분야 미래유망기술의 우선순위 설정. 식품과 산업. 37(2):40
- 장판식, 신원필, 서현미, 박소현, 노봉수. 2002. 생리 활성 물질의 저장 안정성 향상 및 냄새 제거를 위한 미세캡슐화. 식품과학과 산업 35(2):35-50.
- 조윤희. 2005. 피부, 영양 그리고 건강식품 식품과학과 산업 38(2):8-15.
- Anluain, D. Live longer with the DNA Diet. Available from : <http://wired.com/news/medtech/1,50879-1.html>
- Banasisk K. 2005. Fusion of flavor. Food Technol. 59(9):68-73.
- Barker, JA. 2003. Proceeding of IFT. P.35.
- Blanchfield. 2004. Food science and technology versus world hunger. Proceeding of IFT. p.103.
- Brody AL. 2005. Packaging for non-thermally and mainly processed food. Food Technol. 59(10):75-77.
- Chen H, Weiss J, Shahidi F. 2006. Nanotechnology in Nutraceuticals and functional foods. Food technol. 60(3):30-36.
- Clark JP. 2005. Using culinary techniques in food manufacturing Food technol. 59(8):102-106.
- Clark L. 2005. Culinary show creativity and cooperations. Food technol. 59(9):46-48.
- Clydesdale, F. 2004. Functional foods : Opportunities & challenges. Food technol. 58(12):35-40
- Cooking up a digital future. Available from <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/3601228.stm>
- Finley, JW. 2005. Phenolic antioxidants and prevention of chronic inflammation. Food technol. 58(11):42-46.
- Food insight News letter. Consumers primed for personalized information on foods for Health. Available from: <http://www.ific.org/foodinsight/2005>.
- Food products: new uses for traditional ingredients. Available from : <http://www.foodnavigator.com/news>
- Fore, BJ. 2001. The future of food Thames & Hudson, London.
- Heldman DR. Identifying food science and technology research need. 2004 Food Technol. 58(12):32-40.
- Hermida A. Wired oven keeps food cool. Available from : <http://newsvote.bbc.co.uk/mpapps/pagetools/print/news>.
- Hirsch, JB and Evans D. 2005. Beyond Nutrition : The impact of food on genes. Food technol. 59(7):24-33. http://nanoagomg.com/wiki/Delphi_method
- <http://www.fatduck.co.uk>
- <http://www.fdf.org.uk>
- <http://www.foodnetwork.com>
- http://www.foodrevolution.org/our_food_our_future.htm.
- <http://www.media.mit.edu/ci>
- <http://www.ne.jp/asashi/사/7777/future/worldfoodcrisis.html>
- <http://www.newsvote.bbc.co.uk>
- <http://www.noeqi.ca.jp>
- http://www.sierraclub.org/sustainable_consumptionactsheet.asp68
- http://www.sirc.org/publik/food_and_eating_6.html.
- Jacobs, RE. 2004. Food security on a global basis. Proceeding of IFT. p.54.
- Miller G. 2005. Healthy growth ahead for wellness Drinks. Food Technol. 59(10):21-26.
- Mulhall, D. 2002. Our molecular future : How nanotechnology, Robotics, Genetics and artificial intelligence will transform our world. Prometheus books, New York, pp.30-119.
- Nestle Research Center. Using the life-sciences to develop better food. [http://www.research.nestle.com/innovations_publications / key_innovat](http://www.research.nestle.com/innovations_publications/key_innovat).
- Ohr LM. 2005. The Novelty of neutraceuticals. 2005 Food technol. 59(10):63-66.
- Ohr LM. 2006. Exploring New Tastes in textures. Food technol. 60(1):44-55.
- Ordovas, JM, Corella, D, Cupples, LA, Demssie, S, Kelleher, A, Coltell, O, Wilson, PW, Schaefer, EJ And Tucker, K. 2002. Polyunsaturated fatty acids modulate the effects of the APAO1-G-A polymorphism on HDL-cholesterol

- concentrations in a sex-specific manner: Farmingham study. *Am.J.Clin. Nutr.* 75:38-46.
- Pearce F. Poor face future food crisis. Available from : <http://www.newscientist.com/article.ns/id>
- Perchonok, MH. 2004 Food processing challenges during a long duration space mission food system. *Proceeding of annual IFT* p.238.
- Porzio M. 2004. Flavor Encapsulation : a convergence of science and art. *Food Technol.* 58(7):40-47.
- Pszczola, DE. 2004. Emerging Ingredients: viewing their impact on Future. *Food Technol.* 58(7):56-69.
- Pszczola, DE. 2005. Emulsifiers balance product development. *Food Technol.* 59(8):81-93.
- Pszczola, DE. 2005. Ingredient formulation questions answers. *Food Technol.* 59(9):50-66.
- Pszczola, DE. 2005. Ingredient: Making fortification functional. *Food Technol.* 59(4):44-61.
- Pszczola, DE. 2005. Spice companies take advantage of new opportunities. *Food Technol.* 59(11):43-56.
- Research chefs Association. Education. Available from : <http://www.culinology/education/index.cfm>
- Robbins, J. 2001. Food Revolution: How your diet can help save your life and our world. Conari press, Berkeley, pp381-386.
- sastry, SK. 2004. Reheating and sterilization technology for food, waste and water. *Proceeding of annual IFT.* p.238.
- Senauer B, Asp E, Kinsey J. 1991. Food trends and the changing consumer. Eagan press, St.Paul, pp.269-312.
- Singh, RP. 2004. A multipurpose fruit and vegetable processing system for advance life support. *Proceeding of annual IFT.* p.238.
- Sloan AE. 2005. Demographic directions. *Food Technol.* 59(7): 34-45.
- Sloan AE. 2005. New product showcased sizzle with sensational ideas. *Food Technol.* 59(9):36-45.
- Sloan AE. 2005. Top 10 global food trend. *Food Technol.* 59(4):20-32.
- Sloan AE. 2006. What, where America eats. *Food Technol.* 60(1):19-27.
- Sloan EA. 2005. Fast emerging No's and Low's. *Food Technol.* 59(8):21.
- Space food goes gourmet. Available from: www.wfs.org
- The Associated Press. Scientists look to DNA for personalized diets. Available from : <http://www.msnbc.msn.com>
- The future of food retailing. Available from : <http://www.nutraingredients.com/news> Dishing up 'food for the future' Available from : <http://www.news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/1384082.stm>
- Hean, T. Future food. Available from <http://news.bbc.co.uk>
- TMIO intelligent ovens. Available from: <http://www.tmio.com/products/details/shtml>. CBC News. Genetics to reveal if you should eat your broccoli. Available from : <http://www.cbc.ca>
- Warner, J. 2006. Takeout taking over U.S. Households. Available from : <http://www.webmd.com/content/Article/117/112561.html>.
- Watzke HJ. 2004. Food industry perspective of nanotechnology: is there something cooking at bottom? *Proceeding of IFT* p.105.
- Wilson, LA. 2004. Evaluation of the STOW Processor for Lunar and Mass missions. *Proceeding of annual IFT* p.238.
- Witwer R. 2005. Understanding glycemic Index *Food Technol.* 59(11):22-29.
- World future society. Creating contribution for Food's future. Available from: <http://www.wfs.org>.
- Zeisel, SH, Allen, LH, Coburn, SP, Erdman, JW, Failla, ML, Freake, HC, King, JC, Storch, J. 2001. Nutrition : a reservoir for integrative science. *J. Nutr.* 131:1319-1321.