

# 신기술동향: 식품을 둘러싼 논쟁

## New Technology Trends: Arguments in Food

박정민 | 연구전략실

Park Jungmin | Dept. of R&D Strategy

글로벌동향브리핑(GTB)<sup>1)</sup>에서는 100여명의 국내·외 과학기술 전문가가 농림·수산, 생명과학, 보건·의료 등 19개 주제로 해외 과학기술동향을 소개하고 있다. 이를 바탕으로 식품분야의 최신 해외과학기술 주요동향을 요약하여 재정리 하고자 한다.

지난 5월 14일 미국 국립의학연구소의 보고서는 '소금은 적게 섭취할수록 좋다'는 권고사항에 의문을 제기했고, 염분섭취 제한에 대한 찬반양론을 다시 들끓게 했다. 이처럼 식품을 둘러싼 많은 신기술과 그 안전성과 유효성에 대한 많은 논쟁이 존재한다. 이번 호에서는 지난 4월 이후 등장한 몇 가지 논쟁거리를 다루고자 한다.

### 비타민 C<sup>2)</sup>

Vitamin C는 식품에서 의약품에 이르기까지 폭 넓게 활용된다. 하지만 고유의 불안정성은 잘라놓은 과일의 변색, 토스트나 고기를 구울 때 나는 구수한 냄새 등의 원인이기도 하고 수정체 혼탁이나 피부 주름 생성같은 노화와 질병과 관련된 현상의 원인이기도 한다. 그럼에도 아직 명확하게 밝혀지

지 못한 부분이 많다. 때문에 비타민 C의 분해과정에 대한 관심이 높다. 이에 대한 이해를 통해 질병 치료, 노화방지, 식품 보존, 향료개발 등 수 많은 문제 해결에 실마리를 얻을 수 있어 다양한 분야에 파급효과가 있을 것으로 기대된다.

비타민 C와 탄수화물(당) 또는 단백질이 반응하는 것을 '마이야르 반응(Maillard reaction)' 이라고 한다. 1912년 이 반응을 처음 발견한 프랑스 화학

1) 관련사이트, <http://mirian.kisti.re.kr/>

2) "비타민 C 분해과정의 비밀 (글로벌동향브리핑, 2013. 4. 4일자)" 재인용 요약

자의 이름을 따서 명명되었다. 얼마전까지 명확한 설명이 힘들었던 이 반응은 독일 마틴루터대학의 Glomb 박사 등 연구진이 동위원소로 치환된 물질을 이용한 추적에서 많은 부분이 밝혀졌다. 이 연구의 결과로부터 비타민 C를 함유한 식품의 보관 및 제조과정에서 나타나는 변화가 어떤 반응경로를 거치는지 설명할 토대를 얻었을 뿐만 아니라 인체에 끼치는 부정적 효과를 설명할 수 있는 근거를 마련하게 된 셈이다.

### 소금과 칼륨<sup>3)</sup>

염분 섭취를 줄이는 동시에 칼륨을 많이 섭취하면 건강유지에 도움이 된다는 새로운 연구결과가 제시되었다. 염분 섭취와 뇌졸중 및 심장질환의 연관성에 대한 많은 증거가 제시된 반면, 체내의 낮은 칼륨 수치가 혈압상승과 관련이 있다는 것 외에 칼륨 섭취에 따른 이점은 크게 부각되지 않았다.

세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 2025년까지 일일 적정 염분 섭취량을 찻숟가락 하나 정도인 5~6 g으로 줄일 것을 목표로 하고 있는데 반해 영국의 국립보건임상연구소(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)는 세 개의 연구결과를 바탕으로 2025년까지 성인 기준 하루 염분 섭취량을 3 g까지 줄일 것을 권고하고 있다.

첫 번째로 3,000명의 성인을 대상으로 염분 섭취가 소량 감소했을 때, 혈압, 호르몬, 혈중지질에 어떠한 영향을 미치는지 34가지 경우에 대한 임상

실험 결과를 제시했다. 두 번째는 56개의 연구들을 분석하였는데 결과는 첫 번째 연구와 유사하다. 마지막으로 세 번째 연구는 칼륨섭취가 건강에 미치는 효과를 알아보기 위해 128,000명의 건강한 성인을 대상으로 33가지 경우에 대해 분석하였다. 연구 결과, 칼륨 섭취를 증가시키자 혈압이 낮아졌으며 혈중지질 및 호르몬 수치, 그리고 간 기능이 정상으로 회복되었다. 아직 더 많은 데이터가 필요하기는 하지만, 혈압 감소 효과는 성인뿐만 아니라 어린이에게도 동일하게 작용할 것으로 기대된다.

이 결과를 바탕으로 세계보건기구는 2025년까지 일반적인 성인 기준, 일일 염분 섭취량을 현재 섭취량에서 30%정도 줄어든 5 g으로 줄일 것을 목표로 본 사항을 권고하였으며, 아직 평균적으로 많은 양의 염분을 섭취하는 나라들을 독려하고 있다. 또한 유럽 영국의 국립보건임상연구소는 2025년까지 성인 기준 하루 염분 섭취량을 3 g까지 줄일 것을 권고하고 있다.

### 보약보다 중요한 장내미생물<sup>4)</sup>

살코기 스테이크(lean steak)는 건강식품으로 간주되나, 많이 먹으면 역시 심장질환을 일으킬 수 있다. Nature Medicine에 게재된 논문이 그 이유를 밝혀냈다. “인간의 장(腸)에 존재하는 세균이 소고기 속에 함유된 흔한 영양소(L-카르니틴)를 유해 화합물로 전환시키고, 이 화합물(TMAO: trimethylamine-N-oxide)이 동맥벽에 플라크의 축적을 촉진한다”는 것이다.

3) “소금 적게 먹고, 칼륨 많이 먹자! (글로벌동향브리핑, 2013. 4. 9일자)” 재인용 요약

4) “다시 밝혀진 장내미생물의 위력: 장내미생물이 나쁘면 보약을 먹어도 말짱 헛일 (글로벌동향브리핑, 2013. 4. 10일자)” 재인용 요약

Cleveland Clinic의 Hazen 박사는 “세균은 식품 속에 들어 있는 모든 영양소들을 새로운 분자로 전환시키며, 이 분자들은 인간의 대사과정에 엄청난 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 ‘개인이 보유한 장내 미생물’이 ‘식품 자체에 포함된 영양소’에 못지않게 중요할 수도 있다. 이번 연구는 식품과 건강에 대한 새로운 접근방법을 제시한다”고 말했다.

연구진은 77명의 지원자를 모집하여 L-카르니틴(적색육과 유제품에서 발견됨)을 섭취하게 하였다. 연구결과, L-카르니틴을 섭취하면 TMAO의 혈중농도가 증가하는 것으로 밝혀졌다. 그런데 놀랍게도 지원자 중 26명의 채식주의자들은 L-카르니틴을 섭취하더라도 일반인(잡식주의자)보다 훨씬 적은 TMAO가 생성되는 것으로 밝혀졌다. 지원자들의 대변을 분석한 결과, 채식주의자와 잡식주의자들은 서로 상이한 장내 미생물을 보유한 것으로 나타났다. 연구진은 “고기를 포함하는 일반 식단(regular diet)이 위장관 내에서 특정 미생물군의 증식을 촉진하고, 이 미생물이 L-카르니틴을 TMAO로 전환시킨다”라는 결론을 내렸다.

### 불법약물을 사용하는 임상시험 승인?<sup>5)</sup>

마법의 버섯 환각성분을 우울증 치료에 이용하기 위한 세계 최초의 임상시험이 지연되게 되었다. 영국 Imperial College London의 신경정신약학과 Nutt 교수는 기존 항우울제로 치료에 실패한 중증 우울증 환자들에게 마법의 버섯 속 환각성분인 실로사이빈(psilocybin)의 효과를 시험하고 있었다.

그러나 영국에서 실로사이빈은 불법이다.

때문에 영국 의료협회의 임상시험 승인에도 불구하고, 불법약물 연구에 대한 라이선스 통제규정과 EU의 의약품 생산 품질보증 가이드라인 때문에 시험이 중단되었다. Nutt 교수는 내년이나 시험의 재개가 예상되며, 관련 규정들을 변경할 필요가 있다고 지적했다. 그는 “비록 내가 실로사이빈의 연구를 하고 있지만, 이 약물이 우울증 환자들에게 중요한 치료제가 될 수 있음을 확신한다. 그러나 실로사이빈 취급라이선스를 영국에서 병원 4곳에만 보유하고 있기 때문에 효과가 있어도 치료를 시작할 수가 없다. 관련규정이 이용을 어렵게 하고 있다”고 밝혔다.

### 가짜식품 탐지<sup>6)</sup>

화성의 과거 생명체 가능성을 조사하기 위해 개발된 레이저 시스템이 올리브기름의 원산지를 증명하는데 이용될 수 있을 것이다. 이 두 가지의 공통점은 두 가지 모두 동위원소의 비율을 측정하는데 의존하고 있다는 것이다.

탄소 동위원소의 상이한 양은 화성에서 이산화탄소가 어떻게 형성되었는지에 관한 지표를 제공할 수 있다. 마찬가지로, 이 동위원소의 비율은 지구의 표면 전역에서도 다르기 때문에, 광범위한 유기제품들의 지리적 기원에 대한 힌트를 제공할 수 있다. Rutherford Appleton Laboratory Space의 연구진은 처음에 이 시스템을 유럽우주국의 화성 착륙선 프로그램인 오로라(Aurora) 프로그램의

5) “환각물질을 갖고 있는 마법의 버섯 성분의 우울증 치료제에 대한 임상시험 지연 (글로벌동향브리핑, 2013. 4. 11일자)” 재인용 요약  
6) “가짜식품을 탐지하는 레이저 시스템 (글로벌동향브리핑, 2013. 4. 17일자)” 재인용 요약

일환으로 개발했다. 이 기술이 유럽우주국 기술이 전청에 의해서 식료품 원산지 평가를 위한 시범프로젝트로 거듭났다.

레이저 분광법 연구팀의 Weidmann 박사는 “사람들은 지리적 기원을 확인하고 싶어 하기 때문에 가짜 제품들을 탐지하는 것은 큰 시장이다. 사람들은 동위원소 성분을 체크할 수 있으며, 올리브기름과 초콜릿 등 지리적 기원으로부터 부가가치를 얻는 제품들에 대해서 적용될 수 있다”고 말했다. 또한 대기화학에서부터 화산의 지구화학, 의학에서의 호흡분석에 이르기까지 다른 많은 분야들에도 응용이 가능하다고 Weidmann은 제안했다.

## 저염식 논쟁<sup>7)</sup>

염분 섭취를 줄이는 것이 과연 건강에 이로울까? 지난 5월 14일, 미국 국립의학연구소(IOM: Institute of Medicine)는 ‘염분 섭취를 줄이라’는 권고사항에 의문을 제기하는 보고서를 발표했고 이 문제는 다시 뜨거운 논쟁의 중심에 서게 되었다. IOM 보고서는 “① 나트륨 섭취를 2,300 mg 이하로 줄이면 심혈관질환 위험이 감소한다는 주장에는 과학적 근거가 없으며, 일부 환자군은 저염식이 건강에 해로울 수도 있다. ② 당뇨병, 만성 신장질환, 심혈관질환 환자의 경우 염분 섭취를 1,500 mg까지 줄이는 것은 실익이 없고, 오히려 건강에 해로울 수도 있으므로 고위험군으로 관리해서는 안 된다”고 선언했다.

미국 심장협회(AHA)는 즉각 반박성명을 발표하여, “IOM의 보고서는 불완전하다”고 맞불을 놓았다. Brigham and Women's Hospital의 Antman 박사는 IOM의 전문가위원회는 결점투성이 데이터를 갖고서 오버하고 있다며, “이번 보고서는 공중보건에 큰 해악을 끼치게 될 것”이라고 경고했다. 그러나 Albert Einstein College of Medicine의 Alderman 교수(역학)는 “이번 보고서는 ‘소금은 적게 섭취할수록 좋다’는 기존의 패러다임을 통쾌하게 무너뜨렸다”고 논평했다.

수십 년 동안 미국에서는 ‘염분 섭취량은 낮으면 낮을수록 좋다’는 도그마가 지배해 왔다. 그러나 최근 일부 과학자들이 ‘염분 섭취량이 너무 적으면, 오히려 건강에 해롭다’는 연구결과를 발표하면서, 염분섭취 제한에 대한 찬반양론이 팽팽히 대립해 왔다. 양측의 과학자들은 제각기 수백 편의 논문을 통해 자신의 주장을 항변해 왔다(Science, 14 August 1998, p.898). 이에 미국 질병관리·예방본부(CDC)는 “염분섭취를 줄이는 것이 심혈관 발작(뇌졸중, 심근경색)의 위험을 낮추는지 아닌지를 판정해 달라”고 IOM에 요청했고, 이번에 발표된 보고서는 그 결과물이다.

과도한 나트륨 섭취가 심혈관질환의 위험을 높인다는 점에 대해서는 IOM의 보고서도 이의를 제기하지 않고 있다. 이번 논쟁은 ‘나트륨을 적게 섭취할 경우 어떤 문제점이 발생하는가?’라는 문제에 집중되어 있다. 많은 과학자들은 “염분 섭취를 줄이면 심장과 혈관에 유익하다”고 생각하는 반면, 일부 과학자들은 최근 “염분 섭취가 부족하면 오히려 심혈관질환의 위험이 증가한다”고 주장해 왔다.

7) “저염식 논쟁에 다시 불을 지핀 보고서: “지나친 소금섭취 제한은 건강에 해롭다” (글로벌동향브리핑, 2013. 5. 29일자) 재인용 요약

IOM은 이번 보고서에서 후자의 손을 들어 줬다.

사실 ‘저염식이 건강에 해롭다’는 주장을 설명하는 메커니즘 역시 존재한다. “나트륨 농도가 낮아지면 (인체의 수분균형을 조절하는) 교감신경계와 레닌-안지오텐신 호르몬계가 활성화되고, 혈중 중성지방의 수치가 상승하게 된다. 이는 모두 심혈관질환의 위험을 상승시킨다고 입증된 바 있다. 또한 나트륨 함량이 많은 일부 제품들은 다른 유익한 미네랄(예: 칼륨)까지도 함유하고 있다. 따라서 염분 섭취를 제한할 경우, 다른 미량영양소의 섭취량 역시 임계점 밑으로 내려가 건강을 해칠 수 있다”고 Alderman 박사와 보고서 작성을 주도한 U of Pennsylvania의 Strom 박사는 주장했다.

이번에 발표된 IOM 보고서는 최근 발표된 연구결과에 근거하여, 기존의 획일적 공중보건 정책에 경종을 울리고 있다. 포괄적인 건강결과(health outcome)라는 개념에 입각하여 공중보건 정책의 새로운 패러다임을 수립할 것을 종용하고 있는 것이다. 그러나 나트륨 섭취 제한을 찬성하는 측의 반격도 만만치 않아 나트륨 섭취가 건강결과에 미치는 영향에 대한 연구가 본격적으로 이루어질 것으로 전망된다.

### 장내미생물균총 변화<sup>8)</sup>

장내 세균(Intestinal bacteria)은 우리가 생각했던 것보다 우리 몸에 더 지대한 영향을 미칠 수도 있다. Sahlgrenska Academy U of Gothe의 Backhed 박사팀은 Nature에 게재한 논문에서 제

2형 당뇨병 환자의 장내세균총이 바뀌어있다는 연구 결과를 제시했다. 연구팀은 당뇨병, 포도당 내성(glucose tolerance)과 건강(healthy controls)에 문제가 있는 145명 여성의 메타게놈을 분석한 결과를 바탕으로 환자와 건강한 여성을 구별할 수 있는 새로운 모델을 개발했다. 개발된 모델은 체질량지수(body-mass index) 허리와 엉덩이 둘레 비율(waist-hip ratio)과 같은 고전적인 예측 마커들 보다 예측 값(predictive value)이 더 정확했다.

### 오존처리와 저장<sup>9)</sup>

영국의 과학자들이 오존에 노출시킨 과일과 채소가 그렇지 않은 것보다 오랫동안 상하지 않는 현상에 대한 과학적 단서를 찾았다. 수확 후 처리기술에 관한 저널 Postharvest Biology and Technology(PBT)에 발표된 연구에서 연구진은 오존이 특정단백질의 함유량에 영향을 미치고 이 변화가 병충해로부터 과일과 채소를 보호하고 신선도를 유지시킨다는 사실과 연결된다는 점을 확인한 것이다.

영국 Newcastle University의 Barnes 교수가 이끄는 연구팀은 수확된 토마토의 단백질 변화는 오존 처리 후, 방어기제와 신호전달의 반응에 의해 일어난다는 것을 알아냈고, 이 현상이 물리화학적 반응, 보호기능과 관련되어 있다고 말했다. 과실을 오존에 노출시킨 후에 곰팡이 병원균인 “Botrytis cinerea”를 감염시켰는데, 오존 처리가 된 토마토가 그렇지 않은 토마토보다 훨씬 적은 병원균이 자

8) “장내미생물균총 변화로 당뇨 예측 (글로벌동향브리핑, 2013. 6. 7일자)” 재인용 요약  
 9) “오존처리로 농산물 저장기간을 늘린다 (글로벌동향브리핑, 2013. 6. 12일자)” 재인용 요약

라는 결과를 얻었다. 이번 연구결과로 향후 농산물의 저장 및 유통기간을 연장할 수 있는 획기적인 기술이 개발될 수 있을 것으로 기대하고 있다.

● 자료출처 ●

1. Smuda M, Glomb MA, Maillard Degradation Pathways of Vitamin C, *Angewandte Chemie International Edition*, 52-18: 4887-4891, 2013, [dx.doi.org/10.1002/anie.201300399](http://dx.doi.org/10.1002/anie.201300399)
2. Reaction pathways for Maillard degradation of vitamin C, <http://phys.org/news/2013-04-reaction-pathways-maillard-degradation-vitamin.html>, 2013. 4. 2
3. He FJ, Li J, MacGregor GA, Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials, *British Medical Journal* 346, 2013, doi:10.1136/bmj.f1325
4. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ, Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses, *British Medical Journal* 346, 2013, doi: 10.1136/bmj.f1326
5. Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses, *British Medical Journal* 346, 2013, doi: 10.1136/bmj.f1378
6. Reducing Salt and Increasing Potassium Will Have Major Global Health Benefits, <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/04/130405064437.htm>, 2013. 4. 5
7. Koeth RA, Wang Z, Levison BS, Buffa JA, Org E, Sheehy BT, Britt EB, Fu X, Wu Y, Li L, Smith JD, DiDonato JA, Chen J, Li H, Wu GD, Lewis JD, Warrier M, Brown JM, Krauss RM, Tang WHW, Bushman FD, Lusk AJ, Hazen SL, Intestinal microbiota metabolism of l-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis, *Nature Medicine* 19: 576-585, 2013, doi:10.1038/nm.3145
8. Red meat + wrong bacteria = bad news for hearts, <http://www.nature.com/news/red-meat-wrong-bacteria-bad-news-for-hearts-1.12746>, 2013. 4. 7
9. First Trial to Investigate Magic Mushrooms as a Treatment for Depression Delayed by UK and EU Regulations, <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/04/130407090832.htm>, 2013. 4. 7
10. Laser for Mars aims to spot counterfeit foods on Earth, <http://www.laserfocus-world.com/articles/print/volume-49/issue-04/world-news/Laser-for-Mars-aims-to-spot-counterfeit-foods-on-Earth.html>, 2013. 4. 8
11. Institute of Medicine, Sodium Intake on Population, 2013. <http://www.iom.edu/Reports/2013/Sodium-Intake-in-Populations-Assessment-of-Evidence/Press->

- Release.aspx
12. Report Reignites Battle Over Low-Salt Diets, <http://www.sciencemag.org/content/340/6135/908.summary>, 2013, 5, 24
  13. An altered gut microbiota can predict diabetes, [http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2013-06/uog-aag060313.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-06/uog-aag060313.php), 2013, 6, 3
  14. Ozone can protect fruit from decay for

weeks after exposure, <http://planetearth.nerc.ac.uk/news/story.aspx?id=1472>, 2013, 5, 29

**박 정 민** 경제학 박사

소 속 : 한국식품연구원 연구전략실

전문분야 : 기술혁신, 기술가치평가

E - mail : parkjm@kfri.re.kr

T E L : 031-780-9397