

밝혀지는 항암식품의 수수께끼



오랜 역학조사에서 양배추, 꽃양배추, 모란채 그리고 싹양배추와 같은 십자화과 야채를 많이 먹는 사람들은 조지 부시 처럼 이런 야채를 즐기지 않는 사람들보다 직장암에 훨씬 덜 걸리는 경향이 있다는 사실이 드러났다. 그러나 이런 역학 조사는 십자화과 식품들이 어떻게 무슨 이유로 이런 항암특성을 나타내는가 밝히지 않았기 때문에 과학자들은 사람에게 먹는 습성을 바꿀 것을 권장하는데 그치고 말았다.

그런데 지난 몇해동안 일단의 화학자, 생화학자 그리고 분자생물학자들은 항암특성을 제공하는 특정한 화합물들을 식품에서 찾아 내어 암의 발진을 교란하는 방법을 밝히기 시작했다. 이 결과는 92년 8월말 워싱턴 D.C에서 가진 제204차 미국화학회 전국대회에서 발표되어 암예방에 밝은 전망을 제공하게 되었다.

미국보건재단의 화학자 홍-룡 청은 폐암과 싸울 수 있는, 식품에서 유도한 화합물을 찾아 냈다. 그의 실험에 따르면 담배연기속의 하나의 발암물질인 NNK는 담배를 건조하는 과정에서 담배속에 생기는데 이 니트로사민 화합물은 실험한 모든 종(species)에서 폐암을 일으켰다. 청은 NNK의 파괴로부터 실험실동물들을 보호

할 화합물을 찾기 시작했다.

그 결과 십자화과식품에서 추출한 이소티오시안산(isothiocyanates)이라는 화합물이 효험있다는 것을 알게 되었다. 이 화합물질은 NNK와 그밖의 니트로사민이 암을 일으키는 2차화합물로 바뀌는 과정에서 신체의 대사속도를 늦춘다는 사실이 밝혀졌다. 청은 특히 이중에서도 페네틸이소티오시안(phenethyl isothiocyanate)이라는 화합물질이 NNK에 노출됨으로써 발생하는 폐암을 막는데 효과적이라는 것을 알게 되었다.

그러나 부시대통령처럼 십자화과 식품을 즐기지 않는 사람에게는 무슨 만 방법이 없을까? 다행히도 항암화합물을 가진 식품은 이 밖에도 얼마든지 많다는 것이 드러나고 있다. 예컨대 감귤류 과일, 차, 마늘 그리고 심지어는 감초에서도 폐암을 저지하는 화합물들이 발견되었다. 레디와 라오는 또 마늘의 황화 알릴은 쥐의 직장암을 억제하는데 모란채화합물과 맞먹는 역할도 한다는 것을 알게 되었다.

만약에 마늘을 좋아하지 않으면 비슷한 항암작용을 하는 진장을 들면 된다. 그런데 10년전 일본과학자들은 발효간장이 일본의 높은 위암발병율의 원인이 아닌가 의심한 일이 있

다. 그러나 위스콘신대학 식품과학자 마이클 파리자는 간장이 사실은 쥐의 위암을 억제한다는 것을 발견하고 최근에 억제작용을 한다고 생각되는 성분인 HEMF를 단리하는데 성공했다. 독특한 간장냄새를 내는 이 화합물질을 쥐의 식단에 1백만분의 25 정도를 섞어도 위종양의 발병을 75% 줄일 수 있었다. HEMF와 그밖의 항암화합물은 아무때나 먹을 수도 있으나 이런 식품의 작물을 품종개량하거나 유전공학기법으로 키우는 길을 열 수도 있을 것이다. 예컨대 모란채의 뛰어난 항암능력을 딸기처럼 보다 입에 맞는 것 속에 꾸며 넣을 수도 있을 것이다. 그러나 식품에서 유도한 항암 화합물은 우선 신약으로 선을 보일 것 같다.

예컨대 십자화과식품에서 발견된 다른 하나의 항암화합물질 가족에 속하는 합성화학물질인 올티프라즈(Oltipraz)는 현재 미국에서 제 1단계의 임상조사과정을 밟고 있다. 존스 홉킨즈대학의 토마스 켄슬러는 올티프라즈가 아플라톡신에 노출된 쥐의 간암을 막는데 매우 효과적이라는 사실이 밝혀졌다고 말하고 있다.

다가은 '전자보좌원' 시대

1993년부터 '전자 보좌원' 시대가 열린다. 애플, 도시바, 소니, 미국전화전신사(AT&T)를 포함하여 세계의 우수한 전

자제품메이커들은 1993년초부터 디지털기술을 이용하여 인간조수나 보좌원 못지않게 사용자의 일상업무를 도와주는 똑똑하고 유능한 전자장치를 잇달아 선보이기 시작한다.

손바닥크기의 이 장치는 사용자의 일정과 약속을 알리고 참고도서판, 여행안내자, 통역구실까지 할 수 있다. 또 전자펜으로 스크린위에 아무렇게나 쓴 메모글씨를 깨끗하고 아름다운 필체로 바꾼뒤 모양새를 갖춘 서한형식으로 다듬어 원하는 수취인의 주소를 자동적으로 찾아 내어 그의 전자우편함으로 전송할 수도 있다.

개인용 디지털보좌원(PDA)이라고 하는 이 새로운 장치는 빠른 걸음으로 신장하고 있는 디지털 통신망과 더불어 널리 번져 나가면서 21세기초에는 오늘날의 라디오나 전화처럼 요긴하게 이용할 수 있는 정보화시대의 기본장비가 될것으로 전망된다. 소비자들은 PDA를 사용하여 팩스메시지를 주고 받을수 있고 글과 소리는 물론 비디오전화의 터미널로 이용할 수 있다.

예를들어 93년초에 선을 보일 뉴턴의 스크린에는 '누구', '무엇', '언제', '찾기', '체제', '보내기' 그리고 '도움'이라는 7개의 버튼이 달려 있는데 그중에서 '누구'라는 단추를 누르면 주소와 전화번호를 쉽게 접근할 수 있고 '무엇'을 누르면 일정을 알려준다.

'찾기'를 누르면 사용자에게

들어 온 메시지를 알려주고 '체제' 버튼을 누르면 사용자가 전자펜을 사용하여 스크린에 적은 메모를 형식을 갖춘 서한을 다듬은뒤 '보내기' 버튼을 눌러 주면 지정한 수취인에게 팩스로 전송한다. '전자보좌원'은 교육계로 진출하여 수업의 관행을 몰라보게 바꿔놓을 전망이다.

익은 과일 고르는 첨단장치 개발

탐스럽게 작 익은 듯 보이는 포도알도 일단 씹어보면 시큼해서 얼굴을 찌푸리는 일이 흔히 있다. 포도를 비롯하여 모든 과일이 알맞게 익었는가를 쉽게 가려 낼 수있는 장치가 머지 않아 슈퍼마켓에 등장하게 되었다.

미국 피듀대학 과학자들은 최근 磁氣共鳴畫像(MRI)이라고 알려져 있는 첨단 의료기술을 보다 간편하게 다듬어서 과일의 익은 정도를 쉽게 알 수 있는 센서를 개발했다. 들고 다닐 수 있는 이 기계는 磁場을 이용하여 과일과 야채속의 당의 수준을 알아 낸다. 그런데 익기전의 과일의 껍질이나 속살의 세포에는 펙틴이라는 물질이 채워져 있다가 과일이 익어 가면서 차츰차츰 분해되어 소당류를 거쳐 과당,포도당 그리고 설탕으로 바뀌면서 단맛을 나타낸다. 그래서 과일속의 당의 수준을 통해서 얼마나 잘 익었는가 간단히 알 수 있다.

이 장치는 소비자들과 유통업자는 물론 생산자와 식품가공업자들에게 고루 도움을 줄 것으로 보인다. 예컨대 미국에서는 생산되는 모든 청과물중에서 약 2%가 너무 익어서 문드러지기 때문에 결국은 버리게 된다고 어렵하고 있다. 그러나 이 센서를 이용하면 생산자들은 가장 적절한 수확기가 언제인가를 알 수 있게 되고 청과상들도 가장 알맞는 판매시기를 결정할 수 있어 이런 낭비를 크게 줄일 수 있게 된다.

피듀대학 연구팀은 이 기계(대당 2만달러)를 인디애너주의 한 슈퍼마켓에서 실험하는 한편 식품속의 지방분을 측정하는 비슷한 장치도 개발할 계획이다.

음료수를 생산하는 '공중우물'

바윗돌에서 물을 생산하는 이색적인 연구가 관심을 모으고 있다. 미국 시애틀의 보잉사가 기계·항공기사 바일라헨지와 워싱턴대학 토목공학과 교수를 지낸 로널드 테렐를 포함한 3명의 공학자들은 최근 바윗돌을 느슨하게 썩어서 만든 피라밋(뽕죽담)을 이용하여 사막의 건조한 공기속에서 습기를 거뒀어 들이면 작은 동네의 음료수문제는 충분히 해결할 수 있다고 밝혔다.

'공중우물'이라고 불리는 이 피라밋은 낮에는 태양열을 받고 밤에는 찬 기온에 노출되면

저절로 공기중의 습기를 응축하여 물을 생산하게 된다. 이 시스템은 자연의 힘으로 가동하기 때문에 웬이나 외부의 열 공급이 필요없고 오염도 없다는 주장이다.

공중우물은 낮과 밤의 일교차가 많이 벌어지는 건조한 지대에서 가장 가동효율이 뛰어난다. 컴퓨터분석에 따르면 계절의 변화도 효율에 큰 영향을 미친다. 겨울철에는 피라밋내부가 열을 잃고 다음 여름까지 내내 차가운 상태로 남아 있거나 따뜻한 공기가 순환하면 곧 물을 생산하기 시작한다.

그런데 공중우물은 실상 기원을 따지면 기원전으로 거슬러 올라간다. 1800년대말 고고학자들은 고대 그리스도시 페오도시아(오늘날의 우크라이나 지방)에서 높이 13m의 석회석 피라밋 13개로 된 2천 5백년전의 급수시스템 유적을 발견했다. 배수토관의 크기로 미루어 이 시스템은 하루 약 2만8천리터의 물을 생산했던 것으로 짐작된다.

아무튼 미국립과학재단의 연구비 지원을 받아 예비연구를 마친 3명의 공학자들은 1993년 공중우물의 모델을 워싱턴주 동부지방에 건설할 계획이다.

극초단파 이용한 세탁물 건조기

미국전력연구소(EPRI)는 최근 전자오븐 회전식 건조기를 짝지어서 새로운 마이크로웨이

브(극초단파) 세탁물 건조기를 개발했다. 종래의 회전식 건조기에서는 스웨터같은 모직물이나 섬세한 합성섬유는 드럼속의 뜨거운 열(섭씨 70도)을 받아 불품없이 오그라들지만 새로운 건조기는 수분만 증발시키고 섬유는 전혀 열을 받지 않기 때문에 건조해도 본래의 모습을 그대로 간직한다.

건조기에 내장된 마그네트론(극초단파발진용의 자전관)에서 마이크로웨이브가 발산되면 옷감속의 물의 분자들은 이와 장단을 맞추어 춤을 추기 시작하는데 초당 25兆회나 진동하여 열이 생기면서 증발한다. 그러나 무명, 나일론, 폴리에스테르 또는 양모의 분자들은 마이크로웨이브의 힘에 쉽게 저항하여 꼼짝도 않기 때문에 비교적 찬 온도에 머물러 있게 된다.

마이크로웨이브는 금속속에 전류를 받아들이지만 단추나 지퍼와 같은 작은 금속은 영향을 받지 않는다고 밝혀졌다. 다만 옷주머니속에 15cm나 되는 큰 못이 남아 있는 경우는 위험하다.

건조시간은 재래식과 거의 같지만 드럼에 섭씨 40도정도의 따뜻한 바람을 불어 넣어 주면 에너지를 더 사용하지 않고도 건조속도를 재래식 건조기의 반으로 줄일 수 있다. 이 경우에도 섬세한 섬유나 오그라들지 않게 가공한 섬유도 말짱하게 원형을 유지한다. 그러나 따뜻한 공기를 공급하자면 건조기의 소매값은 재래식 건조기와 전자

오븐을 합친 값과 맞먹게 된다. 그래서 남은 과제는 별도로 따뜻한 공기를 공급하지 않으면서 건조시간을 줄이는 일이다.

오존층 파괴의 예방법

1992년 11월 열리는 유엔환경회의에서 대부분의 유럽국가들은 오존층을 파괴하는 프레온(CFC)의 생산중단일자를 종전의 결정보다 5년을 앞당긴 1995년으로 설정하자고 요구할 조짐이다.

그러나 이렇게 앞당겨도 이미 냉장고와 에어컨속에 들어 있는 수백만톤의 CFC는 그대로 방출되어 오존층을 더욱 파괴할 것이다. CFC는 화학물질에 대해 극단적으로 저항력이 크기 때문에 비용이 많이 드는 고온소각로에서 처리할 수 밖에 다른 방법이 없다.

그런데 최근 일본의 도야마 국립공대연구팀은 비용을 덜 들이고 처리하는 방법이 등장할 것 같다. 시노다 시요노리교수가 이끄는 일단의 화학자들은 염화철에 흡수된 활성탄이 섭씨 약 2백5도의 비교적 낮은 온도에서 CFC 화합물을 분해할 수 있는 촉매를 제공한다는 것을 발견했다. CFC에 에탄올을 섞은 이 촉매를 작용하면 다루기가 쉬운 이산화탄소와 염화에틸로 분해된다. 그러나 2-3시간이 지나면 이 촉매는 효력을 약간 잃어 버리기 때문에 이 문제를 해결하기 위한 연구가 더 필요하다고 알려졌다.