

식물에서 천연신약을 찾는다

글_ 정혁 한국생명공학연구원 책임연구원 joungh@kribb.re.kr



지구상에 서식하는 생물다양성 자원이 우리 인류에게 미치는 중요성은 아무리 되풀이 강조해도 지나침이 없을 것이다. 동물, 식물, 미생물, 곤충 등으로 대별되는 생물다양성 자원 중 특히 식물 다양성 자원이 우리 인류에게 가져다 주는 각종 혜택을 이루 다 열거할 수 없을 정도로 막대하다고 할 수 있다. 인간 생존에 필요한 당장의 먹거리는 물론이요, 각종 천연신약, 산업용소재 등의 경제적 가치는 더 말할 나위 없겠거니와 단순히 식물 그 자체로 인해 인간이 느끼는 사회적, 문화적, 정서적 가치는 돈으로도 환산할 수 없을 것이다. 최근 지구 곳곳에서 나타나고 있는 이상기후현상은 전지구적인 식물생태계 파괴와 결코 무관하지 않음을 우리는 잘 알고 있다.

우리 나라는 국토면적이 협소하여 불과 4천여 종의 고등식물만이 서식하고 있어서 30만 종에 달하는 전세계 식물종수와 비교할 때 불과 1%를 조금 웃도는 정도로 식물자원 빈국에 속하는 나라다. 그럼에도 불구하고 뚜렷한 4계절, 한대와 온대가 교차하는 지리적 특성 등으로 좁은 면적에 비하면 비교적 다양한 식물상이 존재하고 있다. 가까운 인접 중국과 비교해보면 면적은 1/50에 불과하지만 식물종수는 1/10 정도로 단위면적당 식물종수에 있어서는 우리 나라가

외국에 비해 결코 뒤지지 않는다는 것을 알 수 있다. 이처럼 절대 종수에 있어서는 적지만 다양하고 풍부한 자생식물은 오랜 역사 동안 우리 민족과 함께 하면서 여러 가지 다양한 혜택을 주어왔다.

우리 민족은 원천적으로 채식주의 민족이라고 할 수 있을 정도로 의식주의 모든 것들을 식물로부터 조달하여 왔고 해도 과언이 아니다. 벼를 재배하여 민족의 주식작물로 삼았고, 대부분의 질병을 예방하거나 치료하는데 산야에 널려있는 약초를 사용하는 지혜를 길러왔다. 병든 부모를 고치기 위한 약초를 찾기 위해 온 산야를 누비는 효자의 이야기는 그리 낯설지 않은 이야기일 것이다. 이러한 우리 조상들의 지혜가 응축되어 탄생한 것이 바로 허준의 동의보감이라는 것은 누구나 다 아는 사실이다. 이러한 우리 조상의 뛰어난 지혜가 오늘날 현대과학자들이 천연신약을 개발하는 데 있어서 무엇보다도 중요한 실마리를 제공하고 있다. 식물로부터 천연신약을 찾는 연구는 소위 첨단 동의보감 연구라고도 일컬어진다.

국내 식물 3천종에서 4천500점 시료 추출
식물로부터 천연신약을 개발하기 위한 연구를 효율적으로 수행하기 위해 우선적으로 해결하여야 할 기초적인 과제가 몇 가지 있다. 그 첫번째는 연구대상

- 기획연재순서**
- 1 DNA
 - 2 반도체
 - 3 자동차
 - 4 항공
 - 5 로봇
 - 6 차세대 전지
 - 7 토목
 - 8 바이오신약
 - 9 스마트 무인기
 - 10 인간유전체기능연구
 - 11 21세기 차세대 초전도기술
 - 12 화이트 바이오테크놀로지
 - 13 지능형 교통시스템(ITS)
 - 14 나노바이오 융합 측정제어기술
 - 15 차세대 광통신 기술
 - 16 차세대 소재성형 기술
 - 17 차세대 정보디스플레이
 - 18 RFID
 - 19 지능형 홈네트워크
 - 20 핵융합기술
 - 21 자생식물이용기술

이 되는 식물시료를 정확하게 분류하고 파악하여 채집하는 일이다. 이 일은 전적으로 식물분류학자들이 해야 하는 일로서 채집 대상 식물은 반드시 야생에서 자라는 식물이어야 한다. 그 이유는 재배식물은 재배과정에서 인위적인 비료나 농약성분이 포함될 수 있기 때문에 연구용 시료로 부적절하기 때문이다. 따라서 식물분류에 정통한 학자들로 구성된 채집 팀이 수시로 전국 산야를 누비면서 다양한 연구용 식물시료를 채집하고 채집된 시료의 정확성을 보다 더 기하기 위해 반드시 확증표본을 제작한 후 표본실에 보관하는 절차를 마쳐야 한다. 만의 하나라도 있을 수 있는 분류상의 오류를 잡아 낼 수 있기 때문에 이것은 무엇보다도 중요한 절차이다.

21세기 프런티어 사업단중 하나인 자생식물이용기술개발사업단에서 구축하고 있는 연구용 식물추출물은행구축사업은 이러한 철저한 검증을 마친 시료를 대상으로 추출물을 구축하기 때문에 종래에 있었던 연구시료의 정통성 문제에 관한 시비를 근본적으로 없앴다는 측면에서 큰 의의가 있다고 할 수 있다.

식물채집이 끝나면 그 식물이 가지고 있는 성분을 크게 두 가지로 구분하여 추출한다. 물에 용해되는 물질과 알코올과 같은 유기용매에 용해되는 물질로 구별하여 추출하는 방식이다. 보통 한 종류의 식물은 수백 가지의 성분을 가지고 있으나 이러한 두 가지 방식으로 추출하게 되면 대부분의 성분은 모두 추출되게 된다. 종래에는 천연신약성분을 연구하고자 하는 연구자는 개별적으로 각자가 필요한 식물시료를 확보하여 연구를 진



채집활동(왼쪽)과 표본

행해야 했다. 그러다 보니 특히 연구용 시료의 정확한 분류동정이 제대로 되지 않아 원천적인 심각한 오류를 가져왔고, 때로는 기껏 수행하여온 연구가 허사가 되는 일이 다반사로 있었지만 자생식물사업단에서 제대로 된 식물추출물은행이 구축된 후로는 이러한 염려는 원천적으로 해결이 가능하게 되었다.

지난 2000년 사업단이 출범하면서 구축하기 시작한 추출물은행에는 지금 현재 약 3천 종의 다양한 식물로부터 약 4천500점의 추출물 시료를 구축하고 전국의 연구자들에게 상시적으로 연구용 시료를 공급하고 있다. 현재까지 총 10만 점이 넘는 시료를 공급함으로써 천연신약 연구 분야의 명실상부한 국가적 주축요 인프라로서 자리 매김을 하였다.

그리고 조추출물을 위주로 하던 식물추출물은행구축 이외에도 2005년부터는 식물 유래의 단일성분은행도 구축을 시작하여 조만간 연구자들에게 공급할 예정이다. 이를 통해 종래의 연구자들이 반복적이고 낭비적으로 투입하던 노력을 대폭 절감시키게 되어 식물로부터 천연신약개발의 효율을 획기적으로 증대시킬 것으로 기대된다.

식물자원 활용 천연신약 · 기능성 식품 개발

식물로부터 신약을 개발한 사례는 인류가 개발한 신약 중에서도 최고의 명약이라고 일컫는 아스피린(버드나무 껍질에서 추출한 성분을 모태로 개발한 신약임)을 필두로 하여 이루어 헤아릴 수 없이 많으며 어림잡아 현재 인류가 사용하고 있는 모든 의약품의 약 50% 이상이 식물로부터 개발된 것이라고 보면 된다. 아스피린은 버드나무 껍질에서 추출한 성분을 모태로 개발한 신약이다. 이밖에도 말라리아 치료제로 사용되는 키니네는 인도네시아 등지에서 재배되고 있는 키나나무(*Cinchona ledgeriana*)라는 식물의 껍질에서 발견된 것이다. 양귀비에서 나오는 모르핀은 우리가 이미 잘 알고 있는 바와 같이 강력한 진통제로 쓰이고 있으며 차나무(*Camellia sinensis*)에서 분리된 테오필린(theophylline)은 천식환자의 치료제로 쓰이고 있다.

이렇듯 이미 식물로부터 개발된 신약도 많지만 지금도 활발한 연구를 진행하고 있으며, 실제로 미국의 국립 암연구소에서는 말레이시아에 서식하고 있는 열대식물(*Calophyllum lanigerum*)에

서 최근 에이즈 치료제로 쓰일 수 있는 성분(Calanolide A)을 분리하고 민간기업에 기술 이전하여 현재 임상실험중이다. 그리고 중국에서 오래전부터 민간약초로 사용하여온 후퍼시아 세라타(Huperzia serrata)라는 식물에서 분리된 성분인 후퍼시아안 A(Huperzine A)라는 성분은 치매치료에 탁월한 효과가 있는 것으로 나타나 현재 미국에서 임상실험중에 있어 치매 환자들에게 희망을 주고 있다.

우리 나라의 천연물신약연구 활동도 매우 왕성하여 한해에 무려 3천여 건의 관련특허가 출원되고 있는 실정이다. 그동안의 성과를 보면 속에서 위궤양 치료에 탁월한 효과를 발휘하는 물질이 개발되어 스티렌이라는 상표명으로 연간 수백억 원의 매출을 올리고 있으며 위령선 등 몇 가지 한약 재료를 혼합한 제제가 관절염 치료제로 개발되어 이 역시 또한 상당한 매출을 올리고 있다. 이 밖에도 오수유에서 치매 치료물질이, 목련꽃봉오리에서 천식 치료제물질이, 야생다래에서 알레르기성 피부염에 효과를 보이는 물질이 개발되어 현재 임상실험중에 있으며 기타 수많은 후보 물질들이 연구 개발되어 장차 천연신약으로 개발하기 위한 전단계 실험에 돌입하고 있어 국내산 천연신약은 당분간 지속적으로 개발 될 것을 보인다.

다른 한편으로 최근 세계적인 웰빙 바람을 타고 건강할 때 건강을 지키고 가능한 한 질병의 발병을 지연시키거나 감소시키기 위한 목적으로 소비하는 각종 다양한 기능성 건강식품의 시장규모가 전문학적인 규모로 늘어나고 있어 어찌

면 신약시장규모보다도 더 커지게 되었는데도 모를 지경에 이르렀다. 대부분의 기능성 건강식품은 약초를 사용하여 제조되고 있으며 천연신약과는 달리 단일 성분이 아닌 복합성분물질로 이루어진 것이 특징이다. 선진국에서는 기능성식품이라 할지라도 장기간 복용하였을 때 나타날 수 있는 독성문제에 관한 임상실험자료와 해당제품이 가지는 기능성에 관한 과학적 증거자료를 요구하고 있기 때문에 천연신약개발에 못지않은 노력을 기울여야 제대로 된 제품을 출시할 수 있다. 우리 나라도 2005년부터 기능성식품관리법을 제정하여 선진국 수준의 기능성식품산업을 정착시키기 위한 법적 제도적 장치를 마련하였으며 향후 본격적인 성장이 기대되고 있다. 기능성 식품의 경우 천연신약과는 달리 개발기간도 비교적 짧고 소요 연구개발비도 저렴하게 들기 때문에 우리 나라 같은 실정에는 오히려 전략적으로 더 적합할지도 모른다. 그러나 부가가치 창출 측면이나 세계시장개척 측면에서 볼 때 역시 어렵고 힘들지만 단일성분의 천연신약을 개발해야 그야말로 세계적인 대박을 터뜨릴 수 있기 때문에 당분간은 양면전략을 펴는 방식으로 연구개발이 행해져야 할 것으로 생각된다.

다양한 해외식물자원 확보 주력해야

우리 나라가 세계적인 천연 신약개발국의 반열에 올라서기 위해서는 반드시 갖추어야 할 전제 조건이 몇 가지 있다. 첫째, 우리 나라는 식물다양성 자원의 절대숫자가 턱없이 작기 때문에 갖은 수단을 다 동원해서라도 해외식물자원을 확

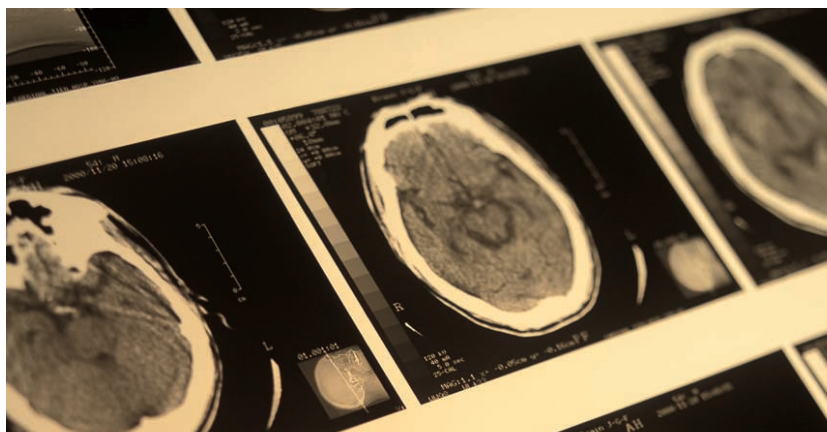
보하는 일에 전력을 기울여야 한다. 신약이 될 수 있는 유용한 물질이 결국은 다양한 식물자원에서 나오기 때문에 한 종류라도 더 많이 확보하여 연구할수록 좋은 후보물질이 나올 수 있는 확률이 더욱더 높아지는 것이다. 따라서 자생식물 사업단은 과학기술부의 후원으로 지구 4개 권역(중남미, 중국, 동남아시아, 아프리카)으로 나누어 각 권역에 해외 생물 자원센터를 설치하고 여기에 현지 연구원을 상주시키는 형태의 협력연구를 계획하고 진행함으로써 부족한 우리의 생물자원을 보충하여 21세기 전략산업인 바이오산업의 기반을 공고히 하는데 최선의 노력을 기울여 나가고 있다.

해외 식물자원 확보와 더불어 또 하나 반드시 필요한 것은 국제적 수준의 임상실험 시스템을 국내에 시급히 구축하여야 한다는 것이다. 현재 우리 나라에는 국제적으로 인정받을 수 있는 수준 높은 임상실험기관이나 제도가 없기 때문에 국내연구자들이 기껏 연구해 놓아도 임상실험단계에서부터는 벽에 부딪쳐 결국 포기하거나 아니면 적당한 로열티를 받고 해외 다국적 제약회사에 권리를 넘겨야 하는 안타까운 실정에 있다. 따라서 하루아침에 되기는 어렵다 할지라도 보건복지부나 산업자원부, 과학기술부에서는 서로 힘을 합쳐 하루빨리 국제수준의 임상실험제도가 자리 잡을 수 있도록 적극적으로 정책적 배려를 하여야 할 것이다. 현재 천연신약개발과 관련한 생명공학분야 기초연구 전반에서는 우리나라도 이미 상당한 세계적 수준에 도달하고 있기 때문에 임상분야에서 막혀있는 물꼬만 제대로 터주면 단시간 내에

우리도 세계적인 신약개발 국가대열에 진입할 수 있을 것이다.

이 밖에도 식물을 연구대상으로 하여 개발할 수 있는 제품은 상상 외로 다양하다. 최근 환경문제 및 이와 관련된 건강문제가 전지구적인 관심사로 떠오르면서 건강한 먹거리 생산을 위한 유기농업에 대한 관심이 어느 때보다 더 고조되고 있는데 유기농업에서 반드시 필요한 생물농약, 생물 살충제, 생물비료 등도 모두 식물자원을 이용해 만들 수 있다. 그리고 첨단 분자생물학 기법을 이용하여 식물에 동물이나 인체용 백신물질을 생산하는 유전자를 삽입하여 소위 말하는 식용식물백신을 생산하고자 하는 시도도 매우 활발히 진행되고 있다. 이미 간염 예방용 바나나 백신, 감자 백신 등이 실험실 수준에서 개발되어 동물 실험단계에 돌입하고 있으며 이런 기술이 제대로 성공하여 실용화되면 백신공급이 어려워 사망률이 높은 저개발국가에는 큰 혜택이 될 수 있을 것이며, 주사를 맞기 싫어하는 모든 사람들에게는 큰 희소식이 될 것이다. 백신물질 이외에도 고가의 치료용 동물성 단백질 물질을 식물로부터 생산하고자 하는 노력은 계속되고 있으며, 멀지않은 장래에 종래에는 농작물을 생산하던 농장이 고부가가치 치료용 단백질을 생산하는 의약품 생산 공장으로 탈바꿈할 수 있는 가능성을 가지고 있다.

최근 급속히 발전하는 유전체, 단백질 연구를 통하여 궁극적으로 식물이 생산하고 있는 물질들의 생산경로를 유전, 생화학적으로 규명하는 연구를 수행하고 있다. 이 연구가 본궤도에 오르게 되




면 특정 약용식물로 하여금 우리가 필요한 유용물질만 더 고농도로 생산하게 한 다든지, 아니면 유전자 조작을 통하여 기존에는 생산하지 않던 전혀 새로운 유용물질을 생산하는 약초를 개발하는 일들이 가능하게 되어 식물을 이용한 신약 개발은 새로운 국면을 맞이하게 될 것으로 전망된다.

국제적 수준의 임상실험시스템 구축 시급

식물은 우리 인류에게 없어서는 안 될 가장 중요한 생물자원이다. 인간이 필요로 하는 식량, 에너지, 의약품 등 거의 대부분의 필수품들을 우리는 식물로부터 모두 생산하고 획득하고 있으며 건전한 자연생태계를 보존, 유지하는데 있어서 가장 중요한 역할을 하고 있기 때문에 식물의 중요성은 아무리 강조해도 지나침이 없을 것이다.

전세계 30만 종의 식물 중 성분분석과 용도가 제대로 탐색된 식물은 불과 몇 %에 지나지 않고 거의 대부분의 식물은 아직 전인미답의 상태에 있기 때문에 우리의 노력 여하에 따라 얼마든지 새로운 약이나 산업용소재들을 개발할 수 있는 가능성을 지니고 있다. 더욱이 최근 급

속히 발전하는 첨단과학기술과 분석 장비의 덕택으로 이미 많이 연구된 식물로부터도 기존의 기술로는 밝히지 못했던 새로운 기능을 가지는 신물질이 발견되는 등 그 활용가능성은 날로 증대되고 있는 추세이다.

식물자원을 활용한 천연신약이나 기능성식품의약개발은 우리가 비교적 경쟁력을 가지고 잘 할 수 있는 분야임에 틀림이 없다. 그러나 이 분야에서 우리가 진정한 국제 경쟁력을 가지기 위해서는 우리 나라가 절대적으로 부족한 식물 다양성 자원을 해외로부터 최대한 서둘러 확보하는 전략을 펴야 하며, 또 한편으로는 국제적 수준의 신약 및 기능성식품 제품 개발을 위해 반드시 넘어야 할 산인 선진 임상실험 시스템의 구축을 조속한 시일내에 할 필요가 있다. 이러한 노력들이 결집될 경우 우리 나라도 멀지 않아 아스피린에 버금가는 세계적인 식물유래 천연신약을 개발할 수 있는 날이 올 것으로 기대한다. 



글쓴이는 서울대학교 농과대학을 졸업 후 미국 일리노이대에서 박사학위를 받았다. 현재 21세기 프론티어사업단 차생식물이용기술개발사업단 단장을 겸임하고 있다.