
NEWSLETTER

Volume 4, Issue 2

December 2004

본 Newsletter 는 Plant Metabolic Engineering 에 관련된 세계 바이오기사만을 발췌한 것입니다.

Edited by *Sung-Yong H. Yoon, Ph.D.*

송이버섯 지놈해독 인공재배 길 열었다

자연에서 채취하기 어려운 송이버섯을 인공으로 대량 생산할 날이 멀지 않았다. 일본 식품개발업체가 세계 최초로 송이버섯의 지놈(유전자정보) 해독에 성공해 송이버섯을 인공재배할 수 있는 길이 열렸다고 일본 언론이 14 일 일제히 보도했다. 송이버섯의 성장에 열쇠를 쥐고 있는 유전자를 특정 짓고, 그 유전자가 성장할 수 있는 온도와 습도 등 환경을 찾아내면 인공재배를 통해 송이버섯을 대량으로 양산할 가능성이 높다고 일본 언론은 전했다. 지놈 해독에 성공한 식품개발업체 '다카라 바이오'는 "수 년 안에 (인공재배) 실현을 위해 노력할 것"이라고 말했다. 이 업체는 지난 5 월부터 사내 유전자해독 전문시설에서 교토산 송이버섯의 지놈 해독을 시작했다. 그러던중 최근 3000 만~4000 만개의 염기쌍 가운데 80%가량의 정보를 얻는데 성공했다고 밝혔다. '다카라 바이오'는 "80% 정도면 앞으로 연구개발에 필요한 지놈 정보를 얻는 것"이라고 덧붙였다. 일본에서는 지금까지 수백 개 기업과 단체, 연구자들이 송이버섯 인공재배에 매달렸지만 섬유상(纖維狀)의 세균체에서 버섯 형상의 물체로 성장하는 메커니즘을 찾아내지 못해 인공재배를 할 수 없었다고 한다. 일본산 송이버섯은 성장까지 최소한 6 년 이상이 걸리는 것으로 알려졌으며 최근 몇 년간 일본 내 생산량은 급감하고 있다. 이 업체는 이번 지놈 해독으로 송이버섯 재배에 드는 시간과 비용을 절감할 수 있을 것이라고 내다봤다.

바이오벤처 해외상장 러시

코스닥 진입 까다로워 日등으로... 국부유출 우려 국내 바이오벤처기업들이 잇따라 일본 증시에 기업공개(IPO)를 추진, 미래의 국부유출까지 우려되는 등 심각한 문제점을 보이고 있다. 바이오벤처 크리스탈지노믹스는 내년 11~12 월께 일본 마더스(MOTHERS) 증시에 상장키로 하고 일본의 바이오기업 회계감사를 주로 하는 회계법인 토마쓰(Tohmatsu)를 통해 일본 회계기준에 맞춰 회계감사를 마친 데 이어 상장시 인수업무 주간사 선정작업도 막바지단계라고 13 일 밝혔다. 크리스탈지노믹스는 단백질 3 차원구조규명기술을 이용, 비만·당뇨·치매치료 신약물질을 연구·개발하는 업체로 지난해 단백질 'PDE5'를 이용해 발기부전 치료제 비아그라의 작용원리를 세계 최초로 규명, 네이처 표지기사로 소개한 유망벤처기업이다. 조중명 사장은 "코스닥은 매출을 내기 힘든 신약개발 바이오기업이 진입하기엔 장벽이 너무 높아 관련 벤처기업들이 고사위기에 놓여 있다"며 "하지만 일본에서 바이오붐이 일고 회사의 기술력과 잠재력을 높게 평가받은 만큼 마더스 상장을 낙관한다"고 말했다. 유전자 치료제를 만들고 있는 바이로메드는 2002 년부터 코스닥 입성을 추진했으나 엄격한 등록요건을 충족시킬 수 없어 무기 보류하고 최근 일본 마더스 상장으로 방향을 틀었다. 임재혁 팀장은 "마더스는 연구·개발(R&D) 위주의 바이오벤처로 매출 실적이 없고 적자이더라도 기술력과 성장성이 우수할 경우 상장이 돼 주가가 높게 형성되는 등 매력적인 시장"이라고 말했다. 뼈전문 바이오벤처 기업으로 골다공증 예방 및 뼈 강화 신약을

개발한 오스코텍도 마더스 상장을 목표로 뛰고 있으며 이외에도 국내 바이오벤처기업 2, 3 곳이 마더스 상장을 적극 검토 중인 것으로 업계는 파악하고 있다. 일본 마더스는 고성장 주식의 거래를 위해 도쿄증권거래소가 지난 99년 11월 개설, 우량 벤처기업들이 많이 상장돼 있으며 아직 국내업체는 한 곳도 없다. 이처럼 바이오벤처들의 ‘마더스행’이 러시를 이루고 있는 것은 1차적으로 코스닥 등록요건이 까다로운 데다 시장침체로 매력을 느끼지 못하기 때문이기도 하지만 벤처기업 역사가 짧은 일본이 잠재력을 보고 ‘IPO 구매’ 공세를 펼치고 있는 것과도 무관하지 않다. 노무라증권은 전담부서를 두고 바이오기업을 물색 중이며 크리스탈지노믹스, 바이오니아, 바이로메드, 툴젠 등의 기술력평가를 실시하기도 했다. 업계 관계자는 “마더스 상장은 바이오벤처로선 자금 확보 등 긍정적인 측면이 많겠지만 국가경제적으로 첨단 기술력을 갖춘 기업이 코스닥을 외면한 채 자꾸 해외로 빠져나갈 경우 국내 투자자는 투자기회를 상실하게 되며 국내 자본시장 역시 성장기회를 잃고 위축되는 것은 물론 향후 배당 등으로 국부가 유출되는 상황을 배제할 수 없다”고 우려했다. 한편 업계는 현행 코스닥 등록요건이 자본잠식 없이 매출액 요건 및 경상이익 시현, 기자본이익률(ROE) 5% 이상 등을 충족시켜야 하는데 R&D 위주의 바이오벤처가 이를 통과하기란 사실상 불가능하다고 지적한다. 또 바이오기업의 경우 수익발생까지 10년 이상 걸리지만 국내 창투조합의 투자기간은 5년에 불과하고 투자회수 수단인 IPO가 지지부진해 자금조달이 어려워진 것도 ‘脫 코리아’의 요인으로 지적된다. 여기에 벤처버블 붕괴 및 모럴해저드 만연으로 코스닥 등록요건마저 점차 강화, 바이오벤처기업의 코스닥 입성은 2002년 9건에서 지난해 2건, 올해 1건으로 급감 추세에 있는 등 바이오산업이 위기를 맞고 있다.

‘슈퍼 별씨’ 개발 길 열었다… “벼 유전자정보 완전해독”

일본 등 10개국 합동 연구진이 벼의

게놈(유전자) 정보를 완전 해독하는 데 성공했다고 14일 일본 언론들이 보도했다. 연구진은 벼의 게놈을 구성하는 3억 9000만 염기쌍 중 현재의 기술로 해독 가능한 약 95%, 3억 7000만 쌍에 관한 유전자 정보를 99.99%의 정밀도로 해독해냈다. 일본 농업생산물자원 연구소는 정보 해독 결과 벼에는 약 4만 종류의 유전자가 있다는 사실을 밝혀냈다. 전문가들은 게놈 정보 해독이 병충해에 강하고 맛있는 별씨 개발로 이어질 것으로 기대하고 있다. 한편 일본의 생명공학 기업인 ‘다카라바이오’는 송이버섯의 주요 유전자 정보를 해독하는 데 세계 최초로 성공해 대량 인공재배의 길을 열었다고 일본 언론들이 이날 전했다. 이 회사는 5월부터 교토(京都)산 송이버섯의 게놈 정보 해독에 착수해 3000만~4000만 염기쌍 가운데 80%가량의 정보를 파악하는 데 성공했다. 특히 이 중 9000염기쌍이 맛, 향기, 성장 등에 어떻게 관여하는지가 앞으로의 연구 과제. 송이버섯 수요가 많은 일본에서는 그간 많은 기업과 단체가 인공재배에 나섰으나 정확한 성장 메커니즘을 밝혀내지 못해 모두 실패했다.

별도의 한의약 임상시험기준 시급

보사연 이상연박사, 한의약 세계화에 필수 한의약의 세계 시장 진출을 위해서는 한의약 기성처방에 대한 임상시험을 국가적 사업으로 추진하는 동시에, 별도의 임상시험 기금을 마련한 한의약임상시험센터(가칭)를 설립하는 한편 세계적으로 통용되는 한의약 표준 임상시험기준이 필요하다는 지적이 나왔다. 현재 사용중인 기성처방들은 수천년동안 임상시험을 거친만큼 객관적이고 국제적인 임상시험 기준에 따라 안전성과 유효성만 입증하면 세계시장 진출이 충분히 가능하다는 것. 보건사회연구원 이상영 부연구위원은 최근 ‘한의약 임상시험체계 확충 방안’ 연구를 통해 이같이 밝히고 이미 미국립보건원(NIH)이 연구비를 조성하여 공동으로 한의약 임상시험 연구를 우리나라에 제안해올 정도로 세계적 관심이 높아지고 있다고 소개했다. 우리나라는 한의약 임상시험 연구지원이 극히 미흡해 지금도

양의학적 진단 진찰 효과검증 기준에 따라 이루어지고 있다고 이 위원은 강조하고 국제 기준에 한약이론이 접목된 임상시험기준이 필수적이라고 말했다. 특히 기준 개발부터 미국 유럽 일본 중국 등 선진국의 관련 기관과 공동으로 추진하는 한편 질병별 표준임상시험 기준을 제정하여 임상시험이 기준에 부합되게 이루어지도록 해야 한다고 이 위원은 역설했다. 이 위원은 기성처방 임상시험 추진을 위한 별도의 한의약 임상시험 기금을 마련하고 사업 추진을 위한 한의약 임상시험센터를 설립하여 대학교, 한방병원, 연구기관 및 관련 전문가와 연계 체계가 구축돼야 한다고 부언했다. 또 한방병원등은 임상시험심사위원회를 설치하고 전문인력을 확보하는 등 임상시험 실시기관 지정 노력이 필요하며 한의약 임상시험에 필요한 전문인력 양성 대책도 시급하다고 덧붙였다.

프로폴리스 뇌경색 후유증 억제

日, 항산화작용에 주목 세포보호작용 확인 일본 기후약대의 하라히데아키(原英彰)교수가 프로폴리스에 뇌경색에 의한 신경세포사의 억제효과가 있다는 것을 발견했다. 프로폴리스는 항암제 및 항알레르기 등의 효과가 있는 것으로 알려져 왔으나 처음으로 뇌경색의 후유증 경감에도 효과가 있다는 것이 확인되었다. 이번 연구성과는 내년 3월 도쿄에서 열리는 일본약학회에서 발표될 예정이다. 프로폴리스는 꿀벌이 채집한 수액 등의 물질로서 꿀벌의 분비물을 혼합하여 만든 천연물질이다. 하라히데아키교수는 프로폴리스의 항암, 항균 등의 다양한 효과 중에서도 항산화작용에 주목하여 올해 4월부터 마우스를 이용한 신경세포배양에 의한 2 종류의 실험을 거듭 진행한 끝에 효과를 확인할 수 있었다. 실험에서는 뇌경색을 일으킨 마우스의 복부에 4회에 걸쳐 프로폴리스를 투여한 결과, 투여하지 않은 마우스에 비해 경색부위 주변 신경세포가 산화되어 사멸하는 범위가 억제되는 것을 확인했다. 이에 따라 프로폴리스에 세포보호작용이 있다는 결론에 도달한 것. 또, 투여량을 증가시키면 억제효과가 높아지는 것도

밝혀졌다. 뇌경색은 언어 및 기억장애, 신체의 마비 등 증상에 따라서 종종 후유증이 남기는 것으로 알려지고 있다. 하라히데아키교수는 “시판되는 프로폴리스 등 주변에서 흔히 볼 수 있는 건강기능식품으로 뇌경색의 후유증을 개선할 수 있다는 것이 많은 사람들에게 알려지기를 희망한다”고 말했다.

“한국, 단백질구조 예측능력 세계 1위”

신약·신물질 개발 등에 핵심기술로 꼽히는 단백질 구조예측 분야에서 우리나라 과학자들의 연구능력이 세계정상 수준인 것으로 나타났다. 한국과학기술연구원(KIST) 생체대사연구센터 윤창노 박사팀은 지난 4일부터 10일까지 이탈리아 가에타에서 열린 단백질구조예측 국제대회(CASP)에서 비교 모델링분야의 미세구조 예측 정확도 부분에서 1위와 2위를 차지했다고 17일 밝혔다. CASP는 미국 국립보건원(NIH)과 유럽분자생물기구(EMBO)의 주관으로 1994년부터 2년마다 열리는 세계 유일의 단백질 구조예측 국제대회다. 이 대회는 아직 3차원 구조가 공개되지 않은 단백질의 서열정보를 지난 7~9월중 인터넷에 발표하고 전세계 연구그룹으로부터 단백질 구조예측 결과를 접수, 평가해 그 결과를 12월초에 발표한다. 윤 박사팀은 나노믹스(KIST 내 창업기업)와 공동으로 단백질 3차원 미세구조 예측 기법을 개발해 나노모델, 나노폴드 등 2개의 연합팀을 구성, 2가지 방법론으로이번 대회에 참가했다. 두 팀은 이번 CASP의 비교 모델링 분야에서 전세계 25개국 208개팀과 실력을 겨룬 결과 최종 평가에서 다른 연구팀보다 미세구조의 정확도에서 10% 이상 앞서 각각 1, 2위에 올랐다. 단백질 구조 예측의 세계적인 권위자인 미국 워싱턴 대학의 베이커 박사팀은 미세구조 예측 정확도에서 3위에 머물렀다. 윤 박사팀이 개발한 비교 모델링 기법을 통해 예측한 단백질 구조는 X-선이나핵자기공명장치(NMR) 등 기존의 실험적인 방법으로 밝혀진 실제 단백질 3차원 구조와 비교해 1.5Å(1천억분의 1m) 이내의 차이를 보이는 뛰어난 정확도를 보였다. 또 미세구조의 정확도에 있어서는 다른 연구팀들이 65% 수준인

데 비해 75%의 높은 정확도를 나타냈다. 이같은 성과는 컴퓨터로 계산된 단백질 3 차원 구조가 실제 단백질 구조와 거의오차가 없는 것으로 이 기법을 이용하면 단백질 1 개의 3 차원 미세구조를 1~2 일이면 충분히 얻을 수 있는 것으로 평가되고 있다. 이번 CASP 의 심판관이었던 미국 국립보건원의 이병국 박사는 “KIST 팀의 기술은 CASP 결과로 볼 때 다른 팀들에 비해 매우 뛰어난 미세구조 예측기술로 입증됐다”면서 “신약개발 등에 직접 적용할 수 있는 유용한 기술로 기대된다”고 말했다. 고등과학원 이주영 교수팀도 이번 대회에서 181 개팀이 참가한 ‘단백질의 새로운접힘’ 분야에서 세계 8 위에 올랐다. 과기부는 “이번 학술대회 결과는 국내 과학자들의 연구능력을 세계적으로 인정받는 계기가 됐다”고 말했다.

선인장 식욕억제제 유니레버가 개발 착수

전 세계 비만인구 10 억 시장잠재력 무한대 희귀종 선인장의 일종인 후디아 고도니 프록터&갬블(P&G)과 함께 세계 생활용품업계의 쌍두마차로 꼽히는 유니레버가 선인장 성분 식욕억제제를 개발하기 위해 총대를 메고 나섰다. 영국 파이토파름(Phytopharm)와 계약을 체결하고 후디아 고도니(hoodia gordonii) 성인장으로부터 추출한 물질에 대한 세계시장 독점판매권을 확보한 것. 파이토파름측은 유니레버로부터 계약 성사금으로 총 2,100 만 파운드(4,100 만 달러)를 지급받기로 합의했으며, 일차적으로 650 만 파운드(940 만 유로)를 건네받았다고 15 일 발표했다. 아울러 차후 제품화되어 발매될 경우 매출액의 일정비율을 로열티로 보장받았다고 덧붙였다. 이 같은 소식이 알려지자 파이토파름의 주가는 10.7%나 치솟은 239 펜스를 기록하는 등 인기주로 떠올랐다. 당초 파이토파름측은 후디아 추출물을 의약품으로 개발한다는 전략에 따라 발기부전 치료제 ‘비아그라’로 유명한 미국 화이자사와 손을 잡았었다. 현재는 건강기능 식품쪽으로 개발방향을 변경한 상태. 유니레버측의 트레버 고린 대변인은 “후디아

추출물을 원료로 개발된 식욕억제제가 앞으로 3 년 이내에 발매될 수 있을 것”이라고 장담했다. 또 실제로 발매가 이루어질 경우 ‘슬림패스트’(SlimFast) 등 유니레버가 보유 중인 브랜드의 계열제품으로 시장에 선을 보이게 될 것이라고 말했다. 후디아 성분의 식욕억제제가 발매되면 최근 매출이 위축을 면치 못하는 형편에 있던 유니레버의 체중감소제 부문에 새로운 활력을 실어 줄 수 있을 전망이다. 사실 유니레버의 체중감소제 부문은 이른바 ‘황제 다이어트’로 알려진 앳킨스 요법 등이 인기를 모으면서 고전을 면치 못했던 상태. 이에 따라 유니레버측은 ‘슬림패스트’ 브랜드를 대대적으로 재정비하고, 식품사업부와 긴밀한 협조체제를 구축하는 등 사업체제 전반을 재편했지만, 예전의마켓세어를 회복하지는 못하고 있는 형편이다. 그럼에도 불구하고, ‘슬림패스트’는 30 억 달러대의 불륨을 형성하고 있는 미국의 체중감소제 시장에서 현재도 25% 정도를 점유하고 있는 스테디-셀러이다. 게다가 최근들어 몸짱 열풍이 확산되자 유니레버측은 체중감소제 사업을 업그레이드하기 위해 부심해 왔던 입장이다. 무엇보다 전 세계의 비만인구가 10 억명을 넘어선 것으로 추정되고 있어 시장잠재력이 무한하다는 점도 매력거리로 부각되고 있다는 것이 전문가들의 지적이다. 결국 이번 합의는 화이자와 맞잡았던 손을 놓은 파이토파름과 유니레버의 이해관계가 정확하게 맞아떨어진 데에 따른 결과물인 셈이다. 유니레버의 고린 대변인은 “우리가 전통적으로 독자적인 R&D 프로그램을 진행해 왔음을 상기할 때 이번 합의는 적잖이 이례적인 것으로 받아들여질 수 있을 것”이라고 말했다. 그러나 최근 2 년여 동안 우리는 대학이나 다른 기업과 손잡고 폭넓은 연구를 진행하는 등 이전과는 달라진 모습을 보여 왔음을 유념할 필요가 있다고 고린 대변인은 덧붙였다. 그는 또 유니레버가 차후로도 이 같은 방식의 연구개발에 지속적으로 관심을 기울일 것임을 내비쳤다. 한편 화제의 식욕억제 성분은 파이토파름측이 아프리카 남부 칼라하리 사막에 자생하는 희귀종 선인장인 후디아 고도니에서 추출한 것으로, ‘p57’이라는 이름으로 알려져 왔다. ‘p57’은 뇌로 하여금 포만감을 느끼도록 유도해 식욕을 감소시키는 효과를 지닌 것으로

알려지면서 비상한 관심을 모은 바 있다. 실제로 'p57'은 18 명의 남성을 대상으로 진행되었던 임상시험에서 1 일 칼로리 섭취량과 체중을 통계적으로 유의할만한 수준으로 감소시켰음이 입증되기도 하였다. 파이토팜측은 최근 650 만 파운드(970 만 유로)를 투자해 후디아 고도니 재배량을 100 배나 늘리는 등 파트너십 구축을 위한 사전준비에 빈틈없는 노력을 기울여 온 것으로 전해지고 있다.

바이오기업 성장기반 마련 전략적 제휴

진흥원, 21 일 서울대·산업은행과 업무협약 체결 한국보건산업진흥원(원장 이경호)이 21 일 오전 11 시 30 분 정운찬 서울대 총장과 유지창 산업은행 총재 등이 참석한 가운데 한국산업은행 대회의실에서 '바이오기업 성장기반 마련을 위한 관련기관간 업무 협약'을 체결한다. 특히 이번 서울대, 산업은행, 보건산업진흥원간의 협약 체결은 유망 바이오 벤처기업의 성장기반을 마련하고, 육성·지원하기 위한 3 개 유관기관간 업무협약이라는 점에서 관심이 집중된다. 이번 협약을 통해 바이오 기업은 서울대 창업보육센터에서 제공하는 생산기술·인프라, 산업은행의 투자·금융서비스, 보건산업진흥원의 연구개발·해외진출 등의 지원을 받게되고 투자 및 사업화 기반 마련에 시너지 효과를 창출할 수 있을 것으로 기대된다. 이와 관련해 진흥원 관계자는 “바이오 벤처기업이 체감할 수 있는 현장 중심의 산업진흥기능을 강화하고 산·학·연·관 협력 체계 구축을 통해 바이오 산업이 국가 핵심산업으로 성장할 수 있도록 최선의 노력을 다할 것”이라고 말했다

아토피 치료제 특허출원 급증추세

특허청 '2002 년부터 큰폭 늘어' 아토피 피부염에 대한 특허출원이 2002 년부터 급증한 것으로 나타났다. 20 일 특허청에 따르면 95 년부터 2004 년까지 출원된 아토피 피부염 치료제는 총 214 건이다. 1998 년까지 연간

4~6 건으로 출원이 미미했으나 1999 년 들어 서서히 증가 추세를 보이더니 2002 년부터는 연간 50 건 이상으로 급증하고 있다는 게 특허청의 분석. 총 214 건의 아토피 피부염 치료제 출원을 기술분야별로 살펴보면, △새로운 화합물 관련 출원이 98 건(46%) △식물 추출물을 비롯한 천연물 관련 출원이 61 건(29%) △알려진 활성성분 또는 이들 복합처방을 함유한 제제 관련 출원이 32 건(15%) △미생물 유래 물질 관련 출원이 12 건(5%) △항원성 물질이나 항체 관련 출원이 11 건 (5%)이다. 한편 특허청은 “향후에는 아토피 피부염에 선택적으로 우수한 효과를 보이거나 보다 근본적인 치료가 가능한 신약이 등장할 것”으로 예상했다. 천연물의 경우 인체에 상대적으로 부작용 발생이 적다는 장점이 있는 만큼 각종 식물을 비롯한 천연물을 체계적으로 탐색해 나가는 연구가 활발히 진행된다면 뛰어난 효과의 아토피 피부염 치료제의 출현도 가능하다는 전망이다.

항산화물질 측정시스템 개발

동맥경화나 암 등의 원인으로 알려진 활성산소를 제거하는 항산화물질의 측정시스템이 일본 연구팀에 의해 개발됐다. 와인이나 녹차, 비타민 등이 활성산소를 제거하는 유효물질로서 주목되고 있으나, 각각의 물질이 어느정도 제거능력이 있는지는 수치로 검증할 수 없었다. 교토공예섬유대학 등 연구팀은 빛이 1m 나아가는 정도의 짧은 시간밖에 존재하지 않는 활성산소를 특수시약과 섞고, 약 30 분간 안정적인 상태로 유지시키는 데 성공하고 시스템 개발로 연결시켰다. 이는 인공적으로 생성시킨 활성산소에 식품 등 검사대상물질을 섞어 반응시킨 후 나머지 활성산소의 농도를 조사하는 방법으로, 이 농도가 낮을수록 활성산소의 제거능력이 뛰어나다는 것이 연구팀의 설명이다. 측정오차는 약 5%이며, 검출감도는 반응의 유무만을 조사해 온 기존 제품의 약 100 배이다.

기능 로션-항생제, 여드름에 효과 같다

의약품이 아닌 '기능 로션'도 항생제 등 여드름 치료제와 동일한 효과를 갖을 수 있으며, 따라서 의약품의 일방적 맹신은 재고돼야 한다는 주장이 제기됐다. 영국 노팅엄 대학의 임상시험에서 환자들이 어떤 여드름 치료법을 선택하던지 일반적으로 1/2~2/3 정도의 개선 효과를 본다는 연구 결과가 발표됐다. 19 일(현지시각) BBC 뉴스 인터넷판은 영국 노팅엄 대학 연구팀이 란셋지에 발표한 다섯 가지 여드름 치료법 비교 연구를 인용, 보도했다. 연구팀은 임상을 통해 항생제인 옥시테트라사이클린(oxytetracycline)과 마이너 싸이클라인(minocycline), 에리스로마이신 (erythromycin), 에리스로마이신의 조합약품과 과산화벤조일이 포함된 항균로션의 여드름 치료 효과와 비용효율을 비교했다. 이를 위해 평균 연령 19 세인 약 650 여명의 여드름 환자에게 다섯 가지 치료법중 하나를 적용하게 하고, 6 주후 경과를 살펴본 결과 다섯 가지 치료법 중 어떤 것을 사용한 경우도 모두 비슷한 치료 효과를 보였다. 이번 임상을 통해 연구팀은 로션에서 항생제 치료제와 같은 효력을 지닌 과산화벤조일을 찾아냈으며, 과산화벤조일을 단독으로, 혹은 항생물질의 하나인 에리스로마이신과 함께 사용하는 것은 경구용 항생제와 같은 효력을 지닌다는 결론을 얻었다. 노팅엄 퀸스 의학센터 초기치료 담당자인 토니 에버리 교수는 "처방으로 구입할 수 있는 의약품이 아닌 '기능 로션'이 전문 의약품과 동일한 치료효과를 보이는 것에 매우 놀랐다"고 말했다. 하지만 "'기능 로션'은 피부건조와 버짐 등을 유발할 수 있기 때문에 환자가 오래 사용하지 못하고 사용을 중지하게 되는 문제가 있다"고 지적했다. 지난 40 년간 여드름에 의약품은 광범위하게 사용됐지만 환자의 항생제 내성수치증가와 치료비용이 높다는 우려가 계속적으로 제기됐다. 연구팀은 여드름은 피부가 매우 안 좋은 상태이며 사람마다 다른 치료법이 필요하다고 전제하고, 그러나 환자들이 무엇을 사용하든지 향상될 수 있는 것은 1/2~2/3 정도라고 말했다.

식중독균 제거 천연물질 개발. 김치 유산균서 추출

김치 유산균으로부터 식중독균을 죽이는 천연 항균물질이 국내진에 의해 개발됐다. 이에 따라 식중독과 세균성 이질 등 질병의 치료에 전기가 마련될 것으로 기대된다. 바이오 벤처인 쉐바이오텍(대표 정명준)은 서울대 박재학 교수팀과 공동으로 김치 유산균인 "락토바실러스 플란타룸"과 "페디오코커스 펜토사세우스"로부터 식중독균인 살모넬라, O-157 등을 죽이는 천연 항균물질 "락토신(Lactocin)-W"를 추출하는데 성공했다고 22 일 밝혔다. 연구 팀은 자체 개발한 배양용기를 통해 김치 유산균의 분비물질을 얻은 후 원심분리와 동결건조를 거쳐 락토신-W 를 얻어냈다고 설명했다. 이번 연구결과는 국제 미생물 전문학술지인 "국제 식품미생물학저널" 2005 년 1 월호에 게재될 예정이다. 연구 팀은 쥐에게 5%의 "락토신-W" 0.5 를 치사량의 10 배가 넘는 살모넬라균과 함께 먹인 결과 쥐의 생존 기간이 연장됐으며 10%의 "락토신-W"를 먹인 쥐는 생존률이 60%에 달했다고 밝혔다. 또한 락토신-W 를 O-157 균과 함께 먹인 경우에도 O-157 균이 크게 줄어들었다고 덧붙였다. 정명준 대표는 락토신-W 가 살모넬라와 O-157 균의 세포벽을 파괴함으로써 뛰어난 살균효과를 내게 된다고 설명했다. 이에 앞서 쉐바이오텍은 지난 8 월 서울대 강사욱 교수 팀과 함께 김치 유산균으로부터 천연 항균물질인 "세이프락(Safelac)"을 추출해냈다. 쉐바이오텍 김수동 연구소장은 "국내 한 급식회사와 락토신-W 를 식품소재로 공급하는 계약을 추진하고 있다"며 "락토신 W 를 식중독 치료제로 개발할 계획"이라고 밝혔다. 그는 또 연간 4 조 2 천억원에 이르고 있는 급식시장에 식품소재로 공급할 것이라고 덧붙였다.

버찌에 혈당 떨어뜨리는 성분

버찌(cherry)에 인슐린 분비를 촉진시켜 혈당을 떨어지게 하는 성분이 들어있다는 연구결과가 나왔다. 미국 미시간 대학의 무랄리 네어 박사는

미국화학회가 발행하는 '농업-식품화학 저널' 최신호 인터넷 판에 발표한 연구보고서에서 버찌에 들어있는 식물색소 물질인 안토시아닌(anthocyanin)이 췌장 베타세포의 인슐린 생산을 50% 증가시키는 것으로 동물실험 결과 밝혀졌다고 말했다. 네어 박사는 포도당 밀도가 높은 상태에서 쥐의 인슐린 생산 베타세포에 안토시아닌을 노출시킨 결과 이 물질에 노출되지 않은 베타세포보다 인슐린 생산량이 50%증가했다고 밝혔다. 췌장의 베타세포는 식사 등으로 혈당이 높아질 때 인슐린을 분비, 혈당을 조절하는 기능을 수행한다. 안토시아닌이 어떻게 인슐린 생산을 촉진하는지는 알 수 없지만 이 물질을 알약이나 음료로 개발하면 성인당뇨병을 예방하고 당뇨병 환자의 혈당을 떨어뜨리는데 이용할 수 있을 것이라고 네어 박사는 말했다. 네어 박사는 안토시아닌이 살아있는 동물에서 인슐린 분비에 어떤 영향을 미치는지를 규명하기 위해 비만 쥐와 당뇨병 쥐에 안토시아닌을 먹이는 실험을 진행 중이라고 밝혔다. 네어 박사는 안토시아닌을 함유한 버찌 추출물에서 당분을 제거하는 기술을 개발, 이미 특허를 받았다고 말했다. 동물실험에서 사용된 버찌는 미국에서 인기있는 신맛나는 품종인 타트 체리(tart cherry)와 유럽에서 많이 먹는 단맛나는 품종인 코넬리안 체리(cornelian cherry)였다. 안토시아닌은 적포도, 딸기, 월귤 등 다른 과일에도 들어있으나 버찌, 그 중에서도 신맛과 단맛이 나는 품종에 가장 많이 들어있는 것으로 알려지고 있다. 강력한 항산화물질이기도 한 안토시아닌은 염증을 해소시키는 작용을 하기 때문에 관절염 치료에도 효과가 있다는 연구보고서가 발표된 일이 있다.

한국의 미래 BT에 달려 있다

생명공학은 보건·의료, 환경, 농수축산, 에너지 등 산업적 응용 범위가 넓고 소량 다품종의 고부가가치 제품창출이 가능해 시장잠재력이 매우 크다. 보건·의료 측면에서는 각종 난치질병의 예방 및 조기진단, 치료가 쉽게 이루어지게 됨에 따라 인간수명의 연장과 고령화 사회가 이루어질 것으로 전망된다. 농업측면

에서는 다수확 질병저항성 농작물의 개발과 보급 등으로 전 세계적 난제인 식량난 해결에 크게 기여할 것으로 기대 받고 있으며 생명공학기술을 활용한 환경친화적 오염방지기술은 지구적 환경오염문제를 해결할 수 있을 전망이다. 청정연료인 수소에너지 같은 바이오에너지가 새롭게 개발되면 기존 화석 에너지를 대체함으로써 환경뿐만 아니라 산업경제에 매우 긍정적인 영향을 미칠 것으로도 기대되고 있다. BT 분야는 1980년대 기술혁신을 계기로 90년대 들어 연평균 28%의 높은 성장을 달성한 뒤 연평균 40%의 급격한 증가세를 보였으나 이후에는 연평균 18%의 안정적 증가세로 돌아섰다. 이처칩 바이오기업이 늘고 있는 것은 신약(新藥) 승인이 감소하고 있는 가운데서도 BT 기업이 신약개발의 주요한 동력으로 급부상했기 때문이다. 실제 지난 91년 대비 2001년 신약 개발비는 10년만에 4배 가량 급증했으며 2001년말 기준 신약 1개 개발비용은 평균 8억 9천 700만달러에 달했다. 특히 2002년 이후 미국 FDA 승인을 받은 78개 신약 중 45%는 바이오기업이 기여에 따른 것으로 분석되고 있다. 세계 BT 산업의 분야별 현황을 알아본다.

◆ 인체·의약분야

인체의약분야에서는 인간 유전체(게놈) 지도 완성 이후 이를 산업화하기 위한 포스트-게놈(Post-Genome) 시대로 진입했다. 이미 미국과 영국, 일본, 캐나다, 중국 등 5개국 9개 연구그룹은 지난 2002년 10월부터 1억달러를 투자해 심장마비, 당뇨, 비만 등의 질병 연구를 위한 유전자지도(HapMap) 작성을 목표로 뛰고 있다. 이 프로젝트의 종료기간은 오는 2005년으로 일본인, 중국인, 아프리카인의 유전자를 연구대상으로 삼고 있다. 생명공학을 이용한 신약개발 연구 및 상품화도 가속화하고 있다. 올해 하반기까지 미국 식품의약국(FDA)에 승인된 바이오·의약 백신은 모두 155개로 이중 70%가량이 최근 6년 동안에 승인이 이뤄졌다. 현재 임상 중인 바이오·의약 백신만해도 모두 370개를 넘고 있는 실정이다. 사람의 장기를 대체하거나 질병을 치료하기 위한 바이오장기(줄기세포) 분야에서도 연구가 한창이다. 이

분야는 오는 2010 년 세계에서 약 400 억달러의 시장을 형성할 것으로 추산되고 있다.

◆ 동물 연구분야

세계적으로 형질전환동물을 이용한 주요 의약품질 생산연구의 상당수가 임상단계에 진입하고 있다. 영국 PPL 사의 경우 형질전환 면양의 우유에서 염증을 가라앉히는 작용을 하는 ‘안티트립신’ 단백질을 생산하는 3 단계 임상연구를 진행하고 있으며 미국 GTC 사는 신경계 질환 치료제인 ‘알파-4-베타 인테그린’에 대해 2 단계 임상연구를 계속되고 있다. 이밖에 네덜란드의 파밍(Pharming)사는 지난 2002 년 형질전환 젖소의 우유에서 재조합 인체 락토페린을 최고 2g/l 가량 생산할 수 있다고 발표하기도 했다. 동물복제과정에서 여러 문제점도 제기되고 있다. 2002 년에는 동물복제에 빈번히 나타나는 초기유산의 원인이 규명되기도 했으며 2003 년 2 월에는 세계 최초의 체세포 복제양 ‘돌리’가 죽어 동물복제기술의 한계 및 문제점에 대한 논란이 일기도 했다.

◆ 식물 연구분야

식물 연구분야에서는 2000 년 12 월 아기장대의 유전체가 완전 해독된 뒤 2001 년에 벼의 유전체가 해독되는 등 세계적으로 약 20 여종의 식물 유전체 연구가 성과를 눈앞에 두고 있다. 미국의 경우 과학재단(NSF) 주도로 개화식물 10 여종의 유전체 연구를 진행하고 있으며 토마토와 옥수수의 게놈프로젝트도 진행 중이다. 일본은 벼 게놈 연구성과로 얻어진 돌연변이 벼 및 관련 특허가 세계적 수준의 연구자원이라는 인식 아래 그 활용방안을 모색하고 있으며 포플러나무 등 게놈크기가 큰 다른 식물체에 대해서도 기능유전체 연구에 착수했다. 형질전환(GM) 식물체의 재배도 크게 늘어 2003 년 말 현재 세계 전체 GM 작물 재배면적은 6 천 770 만ha로 96 년부터 매년 10% 이상 증가세를 유지하고 있다.

◆ 미생물 연구분야

미생물 분야에서는 현재 100 여종의 미생물에 대한 유전체 염기서열이 해독됐거나 분석이 완료됐으며 수백 여종에 대한 유전체 해독 및

기능연구가 진행 중이다. 미국, 영국, 일본, 프랑스 등이 연구 흐름을 주도하고 있는 이 분야에서는 최근 브라질, 중국 등도 주요 국가로 부상했으며 모델 미생물도 병원미생물에서 토착미생물, 산업미생물 중심으로 연구방향이 바뀌고 있다.

BT산업에 ‘올인’하는 선진국들…엄청난 고용유발·투자효과 기대

현재 세계 BT(생명공학기술)산업은 미국이 독주하고 있다고 해도 과언이 아닐 정도로 미국과 기타 선진국, 개발도상국 간의 기술격차는 점점 더 커지고 있다. 실제 상장사와 비상장사를 모두 합쳤을 때 세계 BT 기업의 34%가 미국에 집중돼 있는 것으로 파악되고 있다. 이는 상장기업 기준 수익의 73%, 고용인력의 74%에 각각 해당한다. 전세계 시장 점유율로 보면 미국이 약 50%, 유럽연합(EU)과 일본이 각 20%, 나머지 국가들이 약 10%를 차지하는 것으로 분석된다. 미국과 EU, 일본, 중국 등 BT 산업 선진국의 현황을 살펴본다.

◆ 미국

미국은 1990 년대 초반부터 연방정부 차원의 생명공학 육성정책을 적극 추진해 나가면서 보건의료 중심의 생명공학 육성정책에서 벗어나 식품, 농업, 화학, 환경, 에너지, 해양, 전자, 정보 등의 분야로 관심을 확대하고 있다. 미국의 BT 예산은 2000 년도 생명공학 연구개발비 179 억 달러 중 74%인 133 억 달러가 국립보건원(NIH)을 통해 지원된 데서 알 수 있듯이 연구비 대부분이 보건의료 분야에 집중돼 있다. 미국 과학재단(NSF)에 따르면 2002 년 연방정부는 전체 연구개발 예산(453 억 달러)의 절반 가량(49%)인 222 억 달러를 생명공학 분야에 투자했다. 2003 년에는 미국 연방정부 연구개발비 예산중 생명공학부문이 286 억달러(25%)로 국방부문(50%)에 이어 2 위로 올라서기도 했다. 현재 미국에서는 각종 암, 알츠하이머, 심장병, 당뇨병, 에이즈 치료를 목표로 한 370 개 이상의

바이오의약품과 백신이 임상시험단계에 있다. 특히 미국은 바이오테러에 대응하기 위한 바이오방어(BioShield) 프로젝트를 수행하기 위해 앞으로 10년간 56억달러를 백신 분야에 집중 투자할 예정이다. 조지 부시 대통령도 지난해 6월 열린 BIO 2003 국제회의에서 연방정부의 바이오분야 예산을 2년내 2배로 늘리겠다면서 바이오산업 육성에 대한 확고한 의지를 표명하기 시작했다. 전문가들은 미국의 바이오산업이 이처럼 성장한 것은 세계적으로 모험자본 시장이 가장 잘 발달돼 있고 창업기업들이 자금을 모을 수 있는 다양한 모델(벤처캐피탈, 비즈니스 엔젤 등)이 존재하는 데다 기업공개와 증자 등이 상대적으로 쉽기 때문으로 분석하고 있다.

◆ 일본

일본은 2001년 수립된 제 2차 과학기술 기본계획에서 BT, IT(정보기술), ET(환경기술), NT(나노기술)를 전략 분야로 선정해 자금과 인력을 집중 투입하고 있다. 이 계획에 따르면 일본 정부는 오는 2006년까지 정부의 BT 분야 연구비를 2002년 4천 100억엔에서 8천 100억엔으로 2배 증액할 예정이다. 이를 통해 BT 관련 신규 고용 효과가 2010년까지 100만명을 넘어서는 것은 물론 타 분야에 대한 고용유발효과도 60만명 이상이 될 것으로 추정하고 있다. 2004년도 일본정부에서 집행한 생명공학 총 투자액은 6개 관련부처의 2천 625억엔 등 모두 5천억엔에 달하는 것으로 집계되고 있다. 일본은 특히 단백질 상호작용 규명을 위한 연구비로 100억엔을 예산에 반영했으며 인간게놈프로젝트 완료 후 단계로 단백질의 상호작용을 해독하기 위한 연구에 착수했다. 이를 통해 2만~3만개 종류의 단백질간 상호관계를 5년 내에 풀어낸다는 계획이다. 일본은 또한 2004년부터 2013년까지 일정으로 후생노동성과 문부과학성 주관으로 3차 암대책 10개년 계획에 착수했다. 이 계획은 혁신적인 치료법 개발에 따른 사망률 대폭 감소를 목표로 하고 있다. 이와 함께 일본은 2010년 25조엔의 시장규모 형성과 1천 개 바이오기업 창출을 목표로 '헬릭스(Helix) 계획'과 '밀레니엄 프로젝트' 등

국가차원의 대형 프로젝트를 잇따라 추진해오고 있다.

◆ EU

유럽연합의 BT 산업 육성 정책은 클러스터(산업집적지) 정책이 핵심이다. 성공적인 바이오클러스터로는 옥스퍼드, 케임브리지, 스톡홀름과 독일의 바이오-리전(Bio-Region) 등이 꼽히고 있다. 이 클러스터들은 대부분 정부의 정책적 지원과 대기업의 적극적 참여 아래 각종 인프라가 최적의 상태로 운영되고 있다. 유럽의 BT 산업 육성은 80년대 이전까지 미국에 비해 경쟁력이 떨어지는 것으로 평가됐지만 이후 각종 산업 육성 정책이 전략적으로 추진되면서 어느 정도 효과를 거두고 있다는 평가를 받고 있다. 이에 따라 유럽의 생명공학산업은 지난 5년간 연평균 36%의 괄목할 만한 성장을 했으며 2002년도에는 참여기업 1천 878개사(공개기업 102개사 포함), 종업원 수 8만 2천 124명으로 증가했다. 1천 878개사를 나라별로 보면 독일 360개, 영국 331개, 프랑스 239개, 스웨덴 179개, 스위스 129개, 네덜란드 85개 등의 순이다. 공개기업은 영국 46개, 독일 13개, 스웨덴 9개, 프랑스 6개 등의 순으로 많다. 특히 EU는 유럽연합 차원의 공동협력 프로그램을 수행하는 한편 국가별 생명공학 산업 경쟁도 병행하고 있다. 하지만 이중에서도 영국은 유럽의 생명공학 산업을 리드하는 것으로 분석되고 있다. 이를 반영하듯 EU에서는 현재 임상시험단계에 있는 의약품의 수가 456개에 이르고 있는데 국가별로는 영국 194개, 스위스 79개, 스웨덴 32개, 덴마크 28개, 독일 15개 등의 순으로 집계되고 있다. 생명공학에 종사하는 조직을 유형별로 보면 영국은 바이오전문기업 비중에 비해 공공연구기관의 비중이 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 이들 국가에서 주력하고 있는 기술영역으로는 단백질 및 분자 관련 분야가 22%로 가장 많으며 다음으로 세포·조직 배양 분야(19%), DNA(15%), 공정분야(10%), 기기·소자 분야(10%) 등이다.

◆ 중국

중국은 이미 80년대에 생명공학을 국가발전을 위한 7대 주요 기술분야의 하나로 선정해 국가적

육성을 추진하고 있다. 중국 정부는 생명공학 육성에 따른 중점사항으로 생명공학 기술인력양성, 기술이전 촉진, 연구환경개선 등을 내걸고 있으며 부족한 투자자원의 해결을 위해 선진국과 협력을 중시하고 있다. 중국의 기술개발 중점분야는 농학, 생의학, 단백질공학 등으로 이중 농학 분야의 작물육종 및 조직배양은 선진국과 비슷한 수준에 오른 것으로 평가되고 있다. 중국은 특히 2001 년 인간게놈프로젝트 완성을 계기로 2005 년 BT 산업의 매출액을 2 천억~3 천억위안으로 늘리는 목표를 마련했다. 이 같은 목표달성을 위해 중국정부는 종합과학연구소 20 개와 전문 바이오 기술연구소 10 개를 신규 설립한다는 계획이다. 중국의 4 대 추진분야는 △게놈지도를 이용한 신약개발분야(AIDS, 심혈관질환, 암, 신경계통 질병 치료제 등) △바이오관련 정보를 체계화하는 데이터베이스 사업 △중국의 전통의학과 현대 생물과학기술의 결합 △환경연구를 위한 DNA 칩 개발 등이다.

한국의 BT산업 현황과 전망...세계 14 위권, 선진국 60~70% 수준

한국의 바이오산업은 최근 일부 특정 분야에서 미국과 EU(유럽연합), 일본 등의 선진국과 동등한 연구성과를 내며 외형적 성장세를 보이고 있기는 하지만 국내 바이오 분야 연구수준과 투자액 등은 아직도 상대적인 열세를 면치 못하고 있다. 특히 지난 2000 년대 초 바이오 붐을 타고 우후죽순처럼 생겨나 최대 600 여개까지 불어났던 바이오벤처기업들은 자금력 부족과 사업모델 미흡, 마케팅능력 부재 등으로 절반 가까이 문을 닫거나 업종을 바꾸는 등 어려움에 처해 있는 상황이다.

◆ 연구 분야별 기술 경쟁력

국내 BT 분야 기술경쟁력은 세계 14 위권으로 선진국 대비 60~70% 수준에 머물고 있다. 하지만 동·식물 형질전환 기술과 발효공정, 분리정제

기술 등을 선진국 수준에 도달한 것으로 평가되고 있다.

▷ 유전자조작 의약품

우리나라 신약연구개발 기술수준은 세계 중하위권으로 신물질합성과 공정개발기술은 우수하지만 의약학 기초연구와 설계기술, 임상시험기술 등이 취약한 분야로 꼽히고 있다. 전문가들은 미국을 기준으로 국내 유전자조작 의약품 기술수준은 35%에 불과한 반면 일본은 60% 수준인 것으로 진단하고 있다.

▷ 유전자 치료제

난치병 치료를 위한 국내 유전자 치료제 기술은 2002 년을 기준으로 미국의 25% 수준에 그치고 있으며 일본은 미국의 61% 수준에 머물고 있다.

▷ 복제동물

국내 복제동물 기술수준은 미국의 75% 수준으로 바이오 분야 가운데 선진국에 가장 근접한 기술로 분석되고 있다. 일본의 경우는 이미 미국과 동등한 수준을 유지하고 있다는 게 전문가들의 평가다.

▷ 약물전달시스템

이 분야 국내 기술수준은 2002 년을 기준으로 미국의 35%에 불과한 실정이다.

▷ 바이오센서

국내 기술은 미국의 65% 수준으로 이 시장은 현재 미국과 일본이 주도하고 있다. 국내 기업들이 주로 관심이 있는 분야는 90% 이상이 의료용으로 아직 식품분석용이나 환경용은 관심이 상대적으로 낮은 편이다.

▷ 의료기기

의료기기 분야에서 국내 기술은 대략 미국의 절반 수준이다. 하지만 이 시장규모는 2000 년 1 조 2 천 666 억원에서 2020 년에는 13 조 400 억원에 달할 것으로 추산되고 있다. 전문가들은 우리나라가 기술경쟁력을 갖출 수 있는 첨단의료기기분야에 선택과 집중을 강화한다면 세계시장도 공략이 가능할 것으로 보고 있다.

◆ 국내 BT 산업의 현실과 문제점

한국 정부의 BT 분야 투자액은 2004년 6천 393 억원으로 전년대비 20.6%가 증가했으며 정부 전체 연구개발비의 10.5%를 차지했다. 94년 이후 10년치를 모두 합산해보면 10년간 총 2조 2천억원의 정부 연구비가 투자된 셈이다. 하지만 이는 2002년 삼성전자의 연간 연구개발비 2조 9천억원, 미국 암젠사의 연간 연구개발비 8억달러에 크게 못미치는 수치다. 연구인력 부문에서도 열악한 실정은 잘 나타나고 있다. 2003년도 국내 BT 분야 인력은 1만 2천명 수준으로 미국의 30만 5천명(95년), 일본의 13만명(98년)에 비해 크게 적은 실정이다. 특히 이 같은 인력부족 현상은 유전체화학 단백질체학, 생물정보학 등 첨단기술분야에서 더욱 심각하다. 생물산업협회에 따르면 2002년을 기준으로 한국내 BT 기업의 총 수급규모는 전년대비 29.1% 증가한 2조 3천 427 억원으로 국내에서만 1조 4천 232 억원의 시장이 형성됐다. 국내시장의 분야별 구성비를 보면 생물의약(43.2%), 생물공정(15.6%), 생물화학(10%) 등으로 집계되고 있다. 국내에서 신약 1개를 개발하는 데 소요되는 기간은 15년으로 비용은 개당 11억 5천만달러에 달한다. 성공률은 1만분의 1 수준이다. 산업계에서는 그동안 우리나라가 BT 분야 중 기초 및 원천기술개발 부문에는 어느정도 지원이 이뤄졌지만 세계시장을 목표로 한 산업화기술개발에는 미흡했다는 분석을 내놓고 있다. 실제로 2003년에 코스닥 시장에 새로 등록한 76개사 중 바이오 기업은 1개사에 불과했으며 창업투자사들의 투자실적도 331억원에 그쳤다. 특히 2002년 이후 바이오 분야 투자를 위해 설립됐던 전문투자회사 19개 조합, 17개 창투사가 사실상 투자를 중단했으며 1개 창투사는 해산하기도 했다. 산업연구원 최윤희 연구위원은 “연구개발투자가 산업화로 이어지지 못한 것은 연구개발투자에 비해 산업화 단계 지원이 미미했고 산업화 인프라 및 운영역량이 국제수준이 비해 크게 미흡했기 때문”이라고 진단했다. 그는 또 “대기업과 바이오벤처기업 간의 협력 부진, 외국과의 기술거래 등 서비스시스템 부재, 바이오벤처기업의 열악한 성장환경 등도 국내

바이오산업의 문제점“이라고 말했다.

◆ 바이오산업 육성책 서둘러야

정부는 BT 산업 육성을 위해 산업자원부를 중심으로 바이오스타 프로젝트, 바이오투자 컨설팅기관 설립, 성공불 용자제도 등의 도입을 서두르고 있다. 우선 바이오스타프로젝트는 세계 경쟁력을 가진 바이오제품(바이오스타) 창출을 위해 기술력은 있지만 자금력과 전문 지식이 부족해 상품화에 어려움을 겪어왔던 바이오기업들에 산업화의 전기를 마련토록 한다는 계획이다. 이 프로젝트는 기존 생명공학 연구개발 지원과 달리 연구개발 분야가 아닌 기술의 제품화, 마케팅, 브랜드화에 초점을 맞춘 프로그램으로 블록버스터화 가능성이 높은 제품 및 기술에 대한 집중지원을 목표로 하고 있다. 기금은 정부와 민간의 매칭펀드 형식으로 조성되며 지원기간은 5~7년, 지원금액은 과제당 연간 30~50 억으로 잡고 있다. 정부는 또한 사업 성공시에는 원리금 외에 특별부담금을 징수하고 실패시에는 원금의 일부만을 회수하는 ‘성공불 용자제도’도 도입할 방침이다. 산업연구원 오정일 부연구위원은 “BT 등 첨단 기술분야는 개발의 성공확률이 낮고 비용도 막대하지만 성공시에는 천문학적 규모의 이윤을 창출할 수 있다”면서 “이에 따라 정부가 개입할 필요성이 있지만 직접적인 보조금 지급이 금지된 WTO(세계무역기구) 체제를 고려해 용자 형식의 지원제도가 고안됐다”고 말했다. 바이오컨설팅기관 설립은 열악한 국내 바이오 컨설팅 환경을 개선하기 위한 것으로 설립된 지 3~5년에 불과하고 기술사업화에 대한 실무경험 및 전문지식이 부족한 기업을 대상으로 하고 있다. 바이오컨설팅 전문회사 인큐비아의 정성욱 대표는 “바이오산업은 고도의 지식과 노동력을 필요로 하는 사업이다보니 우리나라처럼 천연자원이 없는 나라가 앞으로 21세기에 전력투구해야 할 산업분야”라며 “BT 분야 기초연구성과가 제약산업이나 의료기술 등에 적용될 수 있도록 정부차원의 폭넓은 지원이 필요하다”고 말했다.

바이오산업, 선택과 집중 필요하다

약물전달체·U-헬스 등 강점 분야 투자 확대 정부가 바이오산업을 차세대 성장동력 산업으로 육성할 의지를 가지고 있으나 국내 기업들은 기술개발의 장기성과, 높은 사업 위험성 등으로 소극적인 자세를 보임에 따라 강점을 보유한 분야에 선택과 집중이 필요하다는 지적이다. 삼성경제 연구소가 분석한 자료에 따르면 우리나라가 강점을 보유한 분야는 면역치료제, 약물전달체, 세포치료제, 유전자치료제, U-헬스 등이다. 연구소는 국내의 경우 가장 우선적으로 추진해야 할 사업으로는 약물전달체와 U-헬스 가업을 들고 있다. 약물전달체 분야는 기술획득 가능성과 시장매력도면에서 우수하며 진입용이성은 보통수준인 것으로 나타났다. 단백질칩 등 U-헬스 분야는 기술획득 가능성, 시장매력도, 진입용이성에서 모두 우수한 것으로 나타나 IT, 의료, 정보, 보안 등 다양한 업종의 진출이 예상된다. 이외에 면역치료제는 시장매력도, 세포치료제는 기술획득 가능성, 진입용이성, 유전자치료제 시장매력도와 진입용이성에서 우수한 것으로 분석했다. 이 중 세포치료제의 경우 2015 년 이후 시장이 본격적으로 형성될 것으로 예상, 이후 바이오산업의 핵심 부문이 될 것으로 전망했다. 반면 유전자변형 작물(GMO)의 경우 진입용이성이 미흡할 뿐만 아니라 기술획득 가능성, 시장매력도가 뒤쳐지는 것으로 나타났다. 국내 BT 분야 기술경쟁력은 세계 14 위권으로 선진국 대비 60~70% 수준에 머물고 있다. 하지만 동·식물 형질전환 기술과 발효공정, 분리정제기술 등을 선진국 수준에 도달한 것으로 평가되고 있다. 한국 정부의 BT 분야 투자액은 2004 년 6393 억원으로 전년대비 20.6%가 증가했으며 정부 전체 연구개발비의 10.5%를 차지했다. 94 년 이후 10 년치를 모두 합산해보면 10 년간 총 2 조 2 천억원의 정부 연구비가 투자된 셈이다. 그러나 이는 미국 암젠사의 연간 연구개발비 8 억달러에 크게 못미치는 수치다. 연구인력 부문에서도 열악한 실정은 잘 나타나고 있다. 2003 년도 국내 BT 분야 인력은 1 만 2 천명 수준으로 미국의 30 만 5 천명(95 년), 일본의 13 만명(98 년)에 비해 크게 적은 실정이다. 특히 이 같은 인력부족 현상은 유전체학, 단백질체학, 생물정보학 등 첨단기술분야에서

더욱 심각하다. 산업계에서는 그동안 우리나라가 BT 분야 중 기초 및 원천기술개발 부문에는 어느 정도 지원이 이뤄졌지만 세계시장을 목표로 한 산업화기술개발에는 미흡했다는 분석을 내놓고 있다. 실제로 2003 년에 코스닥 시장에 새로 등록된 76 개사 중 바이오기업은 1 개사에 불과했으며 창업투자사들의 투자실적도 331 억원에 그쳤다. 2002 년 이후 바이오 분야 투자를 위해 설립됐던 전문투자회사 19 개 조합, 17 개 창투사가 사실상 투자를 중단했으며 1 개 창투사는 해산하기도 했다. 산업연구원 최윤희 연구위원은 “연구개발투자가 산업화로 이어지지 못한 것은 연구개발투자에 비해 산업화 단계 지원이 미미했고 산업화 인프라 및 운영역량이 국제수준이 비해 크게 미흡했기 때문”이라고 진단했다. 그는 또 “대기업과 바이오벤처기업 간의 협력 부진, 외국과의 기술거래 등 서비스시스템 부재, 바이오벤처기업의 열악한 성장환경 등도 국내 바이오산업의 문제점”이라고 말했다. 삼성경제연구소는 “정부는 선진업체가 국내 벤처, 대학 등과 기술정책을 유인하는 정책을 펴고 기업들은 선진 바이오 기업, 대학, 연구소 제휴를 통해 글로벌 수준의 R&D 역량을 확보해야 한다”고 강조했다. 또 “BT 분야 기초연구성과가 제약산업이나 의료기술 등에 적용될 수 있도록 정부차원의 폭넓은 지원이 필요하다”고 덧붙였다.

생명과학 상용화 서둘러야

정부가 과학기술 중심 사회를 구축하기 위해 국가과학기술혁신체계(NIS)를 도입하고 과학기술 부를 부총리 부서로 승격해 과학기술 혁신본부를 탄생시켰다. 과학기술혁신본부는 우리나라 전 부처의 연구개발(R&D) 예산을 조정·배분하는 역할을 하면서 과학기술 개발이 경제 성장에 중요한 역할을 할 것으로 투자 대비 효율적인 성과를 기대하고 있다. 국가가 G7 사업, 프론티어 사업, 차세대 성장동력 사업을 시작할 때 상용화를 목표로 했고 먹거리 창출을 기대했다. 그러나 현실은 기대에 크게 어긋나고 있음을 보여주고 있다. 따라서 최근 정부가 주장하는 과학기술 혁신정책은 기존의 방법을 그대로 하자

는 것은 절대로 아니라고 생각한다. 그리고 이러한 과학기술 혁신정책은 모든 과학자들의 호응과 참여가 있어야만 가능하고 연구 결과물이 상용화돼 상품으로 팔린다면 이것이 경제 성장에 기여 하게 되고 곧 부의 창출을 가져오는 것이다. 부의 창출을 가져오기 위해서는 특별한 전략이 필요하며 그 동안의 연구기획이 나 사업 수행에서 무엇이 문제였는지를 다시 한 번 따져봐야 한다. 지난 기간 정부에서 투자했던 연구 결과물은 여기저기에 마치 장난감 레고 조각과 같이 흩어져 있다. 흩어진 레고 조각을 끼워 맞추면 다양한 형태의 모양으로서 가치를 지닐 수 있을 것이나 연구자들은 그러한 가치를 잘 모르고 있는 것 같다. 흩어진 것들을 끼워 맞추는 역할을 누군가는 해주어야 할 것이며 그러한 역할은 현재 연구자들이 할 수 없으며 정부나 기업이 해야만 가능하리라 본다. 그러나 한국에는 이러한 역할을 할 수 있는 전문가들이 거의 없으며 연구자들조차 그러한 분야와 접촉할 수 있는 여건이 전혀 마련되어 있지 않다. 그러므로 연구 결과물의 가치나 옥석을 가릴 수 있는 외국의 기술헌터나 국제변리사를 활용해야 한다. 국가에서 연구기획 단계에서부터 이러한 사람들을 활용할 수 있는 제도적 장치가 절실히 필요하다. 그 동안 개발된 생명과학 분야의 국가 대형 연구개발사업들은 G7 프로젝트에서 시작해 프론티어 사업과 차세대성장동력 사업에 이르기까지 생명과학 분야에 꾸준히 연계해 연구비를 투자해 왔으며 다양한 물질이나 마커 등이 발굴되었으나 어떠한 것이 상품으로서 부가가치가 있는지 잘 알지 못한다. 그러나 분명한 것은 사이언스나 네이처, 파스퇴르연구소가 지적했고 우리의 SC 1 논문 업적이 세계 12 위권을 유지하고 있는 현실을 비춰 볼 때 한국의 생명과학 분야에 무엇인가 많은 잠재된 것이 있으나 연구자들 스스로 그것을 발굴하지 못하고 있다. 신약 개발에서도 전임상이나 임상 1 상까지만 가도 큰돈을 벌 수 있으나 그 동안 이러한 분야에는 거의 투자되지 않은 것이 현실이었다. 임상약학을 전공하는 연구자 숫자 역시 극소수에 이르며 매우 부족한 실정이라고 한다. 이러한 상황에서 국민이나 정부는 연구자들에게 상품을 내놓으라고 강요만 하고 있는데 우리

연구자들과 정부간의 의사전달이 잘 되고 있지 않은 것 같다. 국민이나 정부에서 상품이라고 하는 것은 현장에서 바로 사용하는 상품을 이야기하고 있으나 오히려 중간 단계에 부가가치를 갖는 물질이나 기술이 많이 있다고 본다. 생명과학 분야에서 상용화할 수 있는 잠재력을 진정 제대로 활용하려면 과학기술혁신본부가 새로운 기획을 할 수 있는 이 시점에서 대형 과제의 사업단에 국 제변리사나 기술헌터를 고용할 수 있는 제도적 장치를 마련한다거나 국가에서 제대로 된 기술가치 평가나 기술이전 시스템을 가동해 그들과 함께 연구 기획 및 개발 단계에서 의논하고 연구 방향을 이끌어 갈 수 있어야 하며 또한 연구 기술의 가치를 판단하고 상용화로 연결하는 전문 인력들을 지금부터라도 많이 키워야 할 것으로 생각한다.

안토시아닌에 항당뇨 효과

인슐린 생성량 50%까지 증가시켜 각종 과일 속에 함유되어 있는 안토시아닌 (anthocyanin) 성분이 당뇨병 환자들에게서 혈당 수치를 끌어내리는데 효과적임을 시사한 동물실험 결과가 도출됐다. 동물의 췌장세포 내에서 인슐린 생성량을 50%까지 증가시켜 주는 것으로 나타났다는 것. 안토시아닌은 체리, 블루베리 등 각종 과일의 색채를 결정하는 식물색소의 일종이다. 다양한 효능을 지닌 항산화 물질의 하나에 속하는 안토시아닌은 심장병과 암 등을 예방하는 효과가 이미 익히 알려져 왔으나, 항당뇨 활성까지 시사된 것은 이번이 처음이다. 다시 말해 성인들에게 나타나는 2 형 당뇨병의 발병을 예방하고, 이미 당뇨병이 발생한 환자들의 경우 혈당치를 조절하는데 도움을 줄 수 있으리라는 것. 미국 미시간대학에 재직 중인 천연물화학자 무라리 나이르 박사팀은 이 같은 연구결과를 내년 1 월 5 일 발간될 '농업·식품화학誌'에 공개할 예정이다. 나이르 박사는 좀 더 많은 후속연구가 뒤따라야 할 것임을 전제하면서도 “이번 연구결과에 미루어 볼 때 사람들도 안토시아닌을 풍부히 함유한 과일을 다량 섭취하면 인슐린 생성량을 높이는 효과를 기대할 수 있을 것”이라고 피력했다. 이와 관련,

당뇨병은 비만인구의 확산과 인구의 노령화 추세에 따라 지난 1990 년대에 환자수가 이전보다 3 분의 1 이상 급증한 것으로 알려지고 있는 다빈도 질환이다. 국제 당뇨병연맹(IDF)에 따르면 현재 1 억 9,400 만명에 달하는 것으로 추정되는 환자수가 오는 2025 년에 이르면 3 억 3,300 만명을 상회할 것으로 예측되고 있을 정도다. 이에 따라 최근 건강기능식품 메이커들은 당뇨병을 예방하고 치유하는데 도움을 줄 수 있는 제품을 개발하는데 주력하는 분위기이다. 나이르 박사는 그 같은 현실을 감안한 듯, “안토시아닌을 공급하는 건기식이 가장 효과적인 방법으로 각광받을 수도 있을 것”이라고 전망했다. 한편 나이르 박사팀은 타트 체리(tart cherry)와 코르넬리안 체리(cornelian cherry)로부터 추출한 안토시아닌 성분들로 이번 연구를 진행했다. 이를 위해 연구팀은 안토시아닌 성분이 마우스들의 췌장 베타세포에 미치는 영향을 면밀히 관찰했다. 췌장 베타세포는 인슐린이 생성되는 곳. 타트 체리와 코르넬리안 체리는 각각 미국·유럽에서 주로 소비되고 있는 품종이다. 연구결과 안토시아닌을 투여한 마우스들의 췌장 베타 세포는 대조그룹에 비해 인슐린 생성량이 50% 정도까지 증가했음을 확인할 수 있었다. 나이르 박사는 “구체적으로 어떤 기전을 거쳐 안토시아닌이 인슐린 생성량을 증가시키는 것인지는 아직 알 수 없다”고 말했다. 현재 그의 연구팀은 비만하고 당뇨병 증상을 보이는 마우스들을 대상으로 안토시아닌의 인슐린 생성량 증가 메커니즘을 규명하기 위한 후속시험을 진행하고 있다. 특히 나이르 박사팀은 과일 추출물에서 당분을 제거하는 공정에 대한 특허를 보유하고 있는 상태이다. 이는 장차 당분을 함유하지 않은 당뇨병 치료용 건기식의 개발이 가능할 것임을 시사하는 대목이다.

“식물 3000 여종 유전자 비밀 밝힌다”

한국생명공학연구원(원장 양규환·이하 생명연)은 과학기술부 21 세기 프론티어연구개발사업 작물유전체기능연구사업단(단장 최양도)과 공동으로 미국·영국·일본 등 전 세계 19 개국 연구팀으로 구성된 ‘국제가지과 게놈프로젝트’에

참여했다고 27 일 밝혔다. 이 프로젝트는 향후 10 년 동안 토마토·고추·감자·가지 등 85 속 3000 여종의 가지과 식물의 유전체를 분석, 이들의 형태 다양성과 환경 적응력을 규명하는 연구를 골자로 하고 있다. 생명연에 따르면 국제 컨소시엄이 우선 분석하기로 한 식물은 토마토. 토마토는 고추, 감자, 가지, 감자, 담배 등 다른 가지과 식물들과 90% 가량 유전자 배열이 같지만 게놈 규모가 가장 작다는 장점을 갖고 있다. 토마토 게놈분석은 향후 4 년간 이어지며, 국내 연구팀이 담당하게 될 토마토 게놈분석 분량은 전체의 12%. 한국 책임자인 생명연 최도일 박사는 “우리나라는 고추게놈분석을 주도하기로 했다”며 “서로 다른 식물이나 작물의 유사성과 상이성을 유전체적인 관점에서 비교하고, 특히 가지과식물이 보유하고 있는 저온내성·내병성·내충성 등의 특성을 농업에 활용하는 중대한 전환점이 될 것으로 기대된다”고 말했다. 한편 국제가지과식물게놈프로젝트는 지난해 11 월 미국 워싱턴 DC 에서 우리나라를 비롯한 미국·네덜란드·독일·중국 등 전 세계 19 개국 연구자들이 모여 출범했으며, 지난 9 월 네덜란드에서 구체적인 사업계획을 확정된 바 있다.

리코펜 기능성식품 될 듯

강력한 항산화작용으로 심장병 등 예방 토마토의 주 성분인 리코펜에 대한 새로운 식품 사용 허가로 유럽의 기능성 식품 분야에 상당한 힘이 더해질 수 있을 것으로 예상된다. 토마토 같은 붉은 색 과일 및 야채에서 발견되는 카로티노이드가 심장병과 전립선 암에 대한 예방 효과를 입증하는 실험을 통해, 강력한 항산화제가 될 수 있다는 사실이 밝혀졌기 때문. 이스라엘 기업 LycoRed Natural Products 는 이러한 이점을 얻을 수 있도록 고안된 식품 및 영양 보충제용으로 일련의 리코펜 추출물을 개발했다. 그러나 일본의 주요 브랜드는 피부 보화를 목적으로 하는 Nestle 사의 2B 처럼 건강을 증진하는 요구르트 용으로 이 원료를 이용하고 있지만, 유럽의 식품 제조업체들은 이 심장 건강에 좋은 원료의 이용에 아직은 소극적이다.

이것은 복합적인 요인 때문이다. 그러나 주된 것은 유럽연합 내에서 첨가물 E160d 인 천연 착색료로서의 이용과 관련이 있다. 1997 년 5 월 이전 유럽 연합 내에서 별다른 사용 역사가 없는 식품에 대한 일반적인 신 식품 사용 허가는 이러한 장벽을 허무는데 도움을 줄 수 있을 것이다. “우리는 신 식품 사용 승인이 필요 없다. 왜냐하면 이 제품은 1997 년 이전부터 사용되었기 때문이다. 그러나 우리는 그렇게 함으로써 이 물질이 식품 원료로 여겨질 수 있을 것이기 때문에 이것을 사용하기로 결정했다” 고 LycoRed 의 판매 부장은 말했다. “첨가물로 허가된 양은 미미하다. 그러나 우리는 이로움을 얻기 위해서는 매회 3-5mg 의 리코펜을 섭취할 것을 권장하고 있다. 그래서 우리는 식품원료라고 공식적으로 인정을 받게 되면 보다 많은 양을 첨가할 수 있게 되는데 도움이 될 것이다,” 라고 그는 말했다. 이것은 또한 건강 정보 표시가 색소에 대해서는 허가될 수 없기 때문에 건강 정보 표시를 허가할 수 있게 해 주었다. 기능성 식품원료로서 처음으로 천연 리코펜을 판매하기 시작한 LycoRed 는 9 월 영국 내 신 식품 위원회에 신청서를 제출했다. 그러나 신 식품 사용 허가를 얻는 것은 시간이 걸리며, 보통은 제출된 일련의 과학 자료를 근거로 1~2 년이 소요된다. 그러나 LycoRed 는 내년 초 결과가 나올 것으로 기대하고 있다. 긍정적인 결과가 나올 경우 이 신 식품 사용 허가는 요구르트, 치즈, 빵, 소시지 및 시리얼 바를 포함한 일련의 식품에 사용을 허가하게 되는 것이다. 유럽에서 유통중인 몇 안되는 리코펜 강화 식품 중에는 스페인 주스 생산 기업 Juver 사에서 만드는 음료가 포함되어 있다. 독일 시장에 유통중인 루틴과 리코펜을 함유한 Unilever 사의 마아가린은 이들 원료의 이점에 대한 소비자 인식 부족으로 고전을 하고 있다.