
NEWSLETTER

Volume 6, Issue 1

February 2005

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

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

한방재료서 당뇨병 치료물질 추출

국내 연구팀이 한방재료에서 당뇨병 치료물질을 추출했다. 한국한의학연구원 고병섭 박사팀은 호서대 박선민 식품영양학과 교수와 공동연구를 통해 당뇨병 치료 기능을 갖는 물질을 찾아냈다고 1 일 밝혔다. 연구팀은 한방재료로 사용되는 88 개의 한약재를 대상으로 탐색작업을 벌였다. 그 결과 감초 등 18 개 품목에서 인슐린과 같은 기능을 하는 물질이 있음을 확인했으며 오미자 등 6 개 품목에서 인체의 인슐린저항성 개선물질을 찾아냈다. 또 목단피 등 2 개 품목은 인체내 당이 쌓이는 것을 막아주는 당 분해효소 저해 활성 기능을 갖는 것으로 나타났다. 연구팀은 이 물질을 혈당수치가 높은 쥐에 투여하고 세포막에 존재하는 포도당 운반체의 양을 측정한 결과 그 양이 증가했으며 혈당 수치가 낮아지는 사실도 확인했다고 밝혔다. 고병섭 박사는 “이번 연구를 통해 우리 민족 전통 약재인 한방재를 활용한 신 약개발의 가능성을 확인했다”며 “연구결과 찾아낸 인슐린저항성 개선물질인 20 04B-H 는 국제특허를 출원하고 당뇨 치료제로 개발하게 될 것”이라고 말했다. 한의학연구원은 이 연구결과를 올해 일본에서 열리는 동양의학 국제학술대회 에 발표하기로 했으며 이들 물질을 이용한 당뇨 환자용 기능성식품을 국내 바이오벤처에 기술 이전해 올 하반기 내 상품화할 예정이다.

미국 코넬대학 연구팀이 우유 내에 발암억제 성분이 있는 것으로 알려진 지방산인 CLA(공역화리놀레산)의 함량을 높이기 위해 새로운 젖소 사료를 개발 중이라고 CBS뉴스 인터넷 판이 31 일 보도했다. 코넬대 식품공학과 데일 보먼 연구팀은 앞으로 몇 달 간 유니언스프링스의 스프루스 헤이븐 목장의 젖소 1 천 500 마리 중 80 마리에 새로 개발한 특별사료를 먹일 예정이다. 연구팀은 “관련 연구결과들을 5 년 간 추적해왔다”며 “이번 연구는 낙농업자들이 제품 가치를 높이고 수입을 늘릴 수 있는 커다란 가능성을 제시한다”고 말했다. CLA는 소의 첫째 위(반추위)에서 일어나는 신진대사의 부산물로 옥수수나 콩 등 리놀레산 함유 음식물들이 박테리아에 의해 바뀐 것이다. CLA는 종양의 형성을 억제하고 종양이 새로운 혈관을 만들어내게 하는 림프 흐름을 차단, 종양이 영양분이나 산소를 공급받지 못해 자랄 수 없게 하는 기능을 하는 것으로 알려져있다. 미국 뉴욕주 버펄로의 로즈웰파크 암연구소는 CLA가 암세포도 파괴할 수 있다는 연구결과 들이 있다고 소개했다. 이들은 아직 인간의 암에도 효과가 있는지에 대한 연구는 없었지만 혈액과 인체의 지방비율을 낮추고 면역체제를 개선하는 효과가 있는지에 대한 연구가 진행되고 있다고 전했다. 그러나 로즈웰 연구소의 제임스 마셜 박사는 “CLA의 관련 내용은 아직은 상당히 설익은 것”이라며 “추가 자료들을 수집해야할 필요가 절실하다”고 말했다

발암억제 성분 우유 위한 특수 사료 개발

농업과 BT의 만남

IT(정보기술) NT(나노기술)와 더불어 21 세기를 주도할 것으로 전망되는 산업이 BT(생물산업), 즉 바이오 테크놀로지다. 바이오 테크놀로지는 생물 특유의 기능인 유전과 증식, 대사를 물질의 생산이나 검출 등에 이용하는 생명공학이다. 이런 측면에서 바이오테크놀로지는 농업과 긴밀한 관계를 맺고 있다. 동식물의 유전자 조합을 통해 질 좋은 농축산물을 생산하고 인체에 유용한 단백질을 개발하는 등 실용화 촉진 연구 성과로 농가소득 향상에도 기여할 수 있다. 정부는 농업생명공학의 인프라 구축과 원천기술 개발, 생물자원 정보의 데이터베이스화를 통해 우리나라를 10 년내 농업생명공학 세계 5 대 국가로 육성하기 위한 ‘바이오그린 21 사업’을 2001 년부터 추진하고 있다. 현재 세계 14 위 수준을 5 위로 끌어올리기 위해 기울이는 노력과 그 성과, 바이오테크놀로지를 산업에 구체적으로 적용한 사례 등을 집중 조명해 보았다.

◆ 한국 BT 농업의 수준과 실태=BT 산업이 엄청난 고용과 부를 창출하는 차세대 첨단 산업이다. 예컨대 현재 진행 중인 먹어도 살이 찌지 않는 쌀을 개발하거나 항생제를 투입하지 않고도 닭이나 돼지 사육에 성공할 경우, 이로 인해 벌어들일 수 있는 국가 수익은 가히 천문학적이라고 할 만하다. 농업은 더 이상 가축을 키우고 벼와 채소를 재배하는 1 차산업이 아니라, 항생제 없이 가축을 사육하고 농약을 쓰지 않고 농사를 지을 수 있는 청정산업이자 고부가가치 산업이다. 바이오 테크놀로지 고추탄저병이나 벼흰잎마름병을 완벽히 없앨 수 있다면 농민의 소득을 증대하고 국가의 이익을 극대화할 수 있다. BT 산업이 이런 고부가가치산업인데도 그동안 우리나라는 전통 농업기술에 국한돼 농업을 생각하다보니 투자가 형편없었고 이로 인해 바이오 농업이 후진성을 면치 못했다. 과학기술부가 2002 년 발표한 생명공학 기술 수준 세계 14 위가 이를 단적으로 말해준다. 미국과 영국, 일본, 독일, 프랑스가 차례로 1~5 위를 기록하고 중국이 13 위인 점을 감안하면 우리가 얼마나 농업에 무관심했는지 알 수 있다. 미국은 1980 년대초 기초분야 투자를 통해 현재 세계 생명공학을 주도하고 있으며

일본도 21 세기 세계 선두를 목표로 1996 년부터 정부 주도로 집중 투자하는 상황이다.

◆ 정부의 바이오그린 21 사업=농촌진흥청은 BT 산업의 중요성을 절감하고 2001 년부터 2010 년까지 10 년간 총 4500 억원을 투입하는 국책연구개발사업인 바이오그린 21 사업을 추진하고 있다. 우리나라 산학 연관의 모든 전문가 역량을 결집해 차세대 농업을 이끌어 갈 연구인력을 육성하고 우리나라의 연구개발과 기술수준을 선진국 수준으로 끌어올린다는 목표를 세웠다. 바이오그린 21 사업에는 농촌진흥청 산하 농업과학기술원, 작물과학원, 원예연구소, 축산연구소가 참가하고 서울대학교를 비롯한 63 개 대학이 316 개 세부과제에 참여했다. 한국생명공학연구원과 한국식품개발원 등 7 개 기관 33 개 연구소와 금호생명환경연구소등 31 개 벤처산업체도 뛰어들었다. 바이오그린 21 사업은 2001 년부터 지난해까지는 원천기술 개발 단계로, 2005~07 년은 실용화기술 개발 단계로, 2008~10 년은 산업화 단계로 구분했다.

◆ 바이오그린 21 의 연구과제와 주요 성과=농진청의 바이오그린 21 의 연구에서 우리나라는 2004 년 한해 동안 세계적인 학술잡지인 사이언스, 셀 등에 무려 204 편이나 게재했다. 2003 년 기준으로 국내에 출원한 특허는 73 건(이중 등록 5 건), 국제적으로 출원한 특허는 6 건(이중 등록 2 건)이나 된다. 원천기술개발 단계에서 시행중인 연구는 ▲배추 유전체 해독 ▲한우와 한국 재래 돼지, 닭의 유전체 대량 염기서열 분석 ▲벼 흰잎마름병 병원균 분석과 유전체 분석정보를 이용한 식물의 병원균 검출용 특이물질 개발 ▲누에 특이발현 유전자의 대량 기능 해석 ▲암 예방 기능성 식물 성분 소재 탐색과 생산 조건 ▲벼, 고추 등 병원균 항균물질 개발 ▲소의 복제 효율 향상을 위한 새로운 기법 개발 ▲발작물 환경재해 저항성 신종 개발 ▲면역적으로 인간에게 거부반응 없는 돼지 생산 등 이루 헤아릴 수 없을 만큼 많다. 유전체를 해독하고 유전체 염기서열을 분석하는 것은 질병을 극복하고 항생제 남용을 해소하는 한편 사육 속도를 배가할 수 있는 원천기술 개발로 향후 부가가치

극대화가 가능하다. 전체 연구과제의 5%만 성공해도 연구비 수십배의 이익을 창출해 낼 수 있다. 농진청 송기덕 기획홍보팀장은 “4500 억원을 들인 152 개의 연구과제 중에서 10 개만 상품 개발이 되면 연구비의 10 배, 100 배 이상의 수익을 낼 수 있으며 10 년 후 100 조원의 부가가치를 창출하기 위해 노력하고 있다” 고 말했다.

인도, 세계적 제약 R&D 메카 부상 예약

현재도 생산량 기준 세계 4 위, 매출액은 13 위 “스위스 다보스에서 열렸던 세계 경제포럼에서 만난 머크&컴퍼니社의 레이먼드 길마틴 회장이 인도에서 대규모 R&D 프로젝트에 착수할 계획임을 내게 귀띔해 줬다.” 인도 통상산업부의 카말 나트 장관이 지난달 31 일 영국 런던에서 가진 기자회견에서 털어놓은 말이다. 이날 나트 장관은 “올해 1 월 1 일부로 제정된 새로운 의약품 특허법이 가까운 시일 내에 의회의 비준을 얻을 것이며, 이에 따라 인도가 제약 R&D 의 세계적인 중심지로 새롭게 부상할 것”이라고 힘주어 말했다. 야당인 인도사회당 등에 반대에 부딪혀 새로운 지적재산권 제도의 도입이 무산되는 일은 결코 없을 것이라는 설명. 나트 장관의 이 같은 언급은 그 동안 한목소리로 인도가 의약품 관련특허에 대한 해적행위를 일삼아 왔으며 비난해 왔던 세계 각국의 제약기업들이 특허법 개정예 일제히 환영의 뜻을 나타내면서도 혹시라도 의회의 비준절차를 통과하지 못할 수 있다는 우려의 시각을 제기해 왔음을 의식한 결과 나온 것으로 풀이되고 있다. 인도의 새로운 특허법은 2 월 중 열릴 정기의회에서 비준을 거쳐야 비로소 완전한 법으로 발효될 수 있게 된다. 이와 관련, 오늘날 인도는 이미 생산량을 기준으로 할 때 세계 4 위, 매출실적 기준으로는 세계 13 위에 올라 있는 세계적인 제약산업국. 특히 제네릭 분야에서는 세계 최고 수준의 기술과 노하우를 확보한 국가로 인식되고 있다. 생산량과 매출실적을 기준으로 한 순위에 큰 차이가 나는 인도

내수의약품 가격이 워낙 낮게 책정되어 있기 때문. 이 때문에 램박시 레보라토리스社(Ranbaxy)와 닥터 레드스 레보라토리스社(Dr Reddy's) 등 이 나라 굴지의 제약기업들은 미국 등 거대시장에서 제네릭 제품을 발매하는데 주력해 왔다. 컨설팅기관 맥킨지&컴퍼니社는 “현재 100 억 달러 수준에 달하는 인도 제약산업의 매출액 규모가 오는 2010 년에 이르면 250 억 달러대로 발돋움할 것”이라고 예측한 바 있다. 한편 최근 세계 제약업계에서는 하나의 신약을 개발하기까지 8 억 달러 이상의 개발비가 투자되고 있다는 것이 통설이다. 8 억 달러는 개발실패에 따른 부담까지 포함된 수치. 그러나 나트 장관은 “특유의 저비용 구조와 첨단기술을 확보하고 있다는 장점을 지니고 있는 만큼 장차 인도가 R&D 중심지로 부상할 조건을 두루 갖추고 있다”고 강조했다. 글락소 스미스클라인社만 하더라도 램박시社와 긴밀한 R&D 협력관계를 구축하고 있으며, 많은 기업들이 인도에 R&D 부문을 아웃소싱하고 있거나, 새로운 아웃소싱 파트너를 모색하고 있을 정도라는 것. 나트 장관은 “우리의 목표는 단순히 의약품을 제조하는데 그치는 것이 아니라 인도를 국제적인 제약·의료 관련연구와 임상시험의 허브로 만드는 일”이라고 말했다. 심지어 이날 기자회견에서 나트 장관은 “왜 R&D 를 위해 인도에 가야 하는가”라는 우문을 던진 한 기자에게 “인도에 오지 않고는 배겨날 수 없게 될 것”이라는 현답을 제시하기도 했다. 고도로 숙련된 약학자와 화학자, 생물학자, IT 전문가들을 다수 확보하고 있는 데다 임상시험 진행에 소요되는 비용이 북미와 유럽지역에 비하면 비교가 안될 정도로 저렴하다는 사실 등 장점이 한 둘이 아니기 때문이라는 것. 게다가 영어에 능통하고, 이전에 각종 약물에 노출되었던 전력도 없는 임상시험 대기자들이 줄을 잇고 있다는 장점도 주목해야 할 대목이라고 나트 장관은 덧붙여 일각의 우려는 기우에 불과하다고 결론지었다.

바이오인포매틱스 지원 힘쏟는다

정부가 정보기술(IT)과 생명공학기술(BT) 융합

발전을 위한 ‘바이오 퓨전 생물정보학 (바이오인포메틱스)’ 지원에 팔을 걷고 나선다. 3 일 과학기술부에 따르면 정부는 올해부터 2008 년 5 월까지 BIT 융합 생물정보학 활성화를 위해 ‘한국인 일배체형(Haplotype · 한가다) 정보개발사업’ 과 ‘동북아 민족 기능성 계놈연구사업’ 에 각각 71 억 6000 만원, 57 억 5000 만원을 지원할 계획이다. 한국인 일배체형(一倍體型) 정보개발사업은 한국인 유전자 밀집지역(Block)의 연계불균형성(LD · Linkage disequilibrium), 질환 바이오마커 등을 발굴한 후 정보로 개발, 데이터베이스(DB)로 구축하게 된다. 울산대 송규영 교수팀(주관)을 비롯해 한국생명공학연구원, DNA 링크, 성균관대, 삼성전자 등 산 · 학 · 연 협력체가 다음달부터 연구에 돌입할 예정이다. 동북아 민족 기능성 계놈연구사업은 몽골과 시베리아를 중심으로 소수 고립 집단(민족)의 유전 · 환경 · 의료 관련 정보를 DB 로 구축하게 된다. 이를 통해 독립적으로 유전되고 일배체형으로 존재하며 변형되지 않는 미토콘드리아 DNA 를 분석, 동북아 민족의 집단별 유전적 동질성과 연관성 연구에 활용될 예정이다. 서울대 서정선 교수팀(주관)을 비롯해 이화여대, 한림대가 연구에 참여한다. 과기부는 오는 2007 년까지 두 사업을 통해 의학적으로 유용한 한국인 단일염기변이(SNP)를 발굴해 한국인 일배체형 지도(Map)을 작성할 계획이다. 이를 한국생명공학연구원 국가유전체정보센터를 통해 공개, 질병 치료연구와 신약개발 등에 활용할 수 있게 할 방침이다. 정부 관계자는 “그동안 우리나라에는 한국인 관련 유전자원 정보체계가 확립되지 않아 미국, 영국 등이 주도하는 ‘국제 일배체형 지도 프로젝트(IHMP)에 참여하지 못했다” 면서 “바이오 퓨전 생물정보학 지원을 통해 국제 협력은 물론 한국인 체형에 맞는 질병 예측, 예방 연구에 도움이 될 것으로 기대한다” 고 말했다.

당근 항암효능은 천연 살충성분 때문

당근이 암 예방에 좋은 까닭이 유럽 연구진에 의해 밝혀졌다. 영국 뉴캐슬어폰타인대와 덴마크

서던덴마크대 공동연구진은 “동물실험 결과 당근에 들어있는 천연 살충성분 ‘팔카리놀’ 이 항암작용을 하는 것으로 나타났다” 고 농업식품화학저널 최신호에서 발표했다. 팔카리놀은 저장 상태의 당근에 검은 반점 같은 곰팡이가 피지 않도록 보호해주는 성분. 연구진은 “당근에 항암효과가 있다는 것은 오래전부터 알려졌지만 어떤 성분이 항암 작용을 하는지 밝혀낸 것은 이번이 처음” 이라고 말했다. 연구진은 암 이전 단계의 종양을 가진 24 마리 생쥐를 세 그룹으로 나눠 각각 다른 사료를 먹였다. 그 결과 당근과 팔카리놀 보충제를 먹인 그룹의 암 발병률이 대조군에 비해 3 분의 1 이나 낮게 나타났다. 뉴캐슬대 커스틴 브란트 박사는 “건강을 위해 무조건 다양한 채소와 과일을 먹으라고 권해 왔지만 앞으로 연구가 진전되면 어떤 채소와 과일을 얼마만큼 먹으라는 구체적 지침을 만들 수 있을 것” 이라고 말했다.

세인트존스플 생약 추출액 항우울 효과

SSRI 계 패록세틴과 효과 동등...부작용 적어 우울증에 사용되는 생약제제인 세인트존스플에서 추출한 성분인 ‘WS 5570’ 이 중등증 이상의 우울증에 선택적 세로토닌 재흡수 억제제인 패록세틴(paroxetine)만큼 효과적이면서 부작용은 적다고 British Medical Journal 에 보고됐다. 독일 베를린 대학의 아르민 스제게디 박사과 연구진은 WS 5570 을 시판하는 독일 제약회사인 닥터 윌마 슈왓 제약회사의 후원으로 18-70 세의 우울증 환자 251 명을 대상으로 6 주간 비교 임상을 시행했다. 임상대상자의 약 절반은 세인트존스플 추출성분인 WS 5570 이 투여됐고 1/3 은 패록세틴이 투여됐다. 임상 결과 WS 5570 은 중등증 이상의 우울증에 패록세틴만큼 효과적인 것으로 나타났다. 반면 소화기장애 등 부작용은 더 적고 내약성은 더 우수한 것으로 보고됐다. 스제게디 박사는 “이번 임상은 세인트존스플 추출성분인 WS 5570 이 중등증 이상의 우울증에 효과적이며 특히 내약성이 우수하다는 것을 보여줬다” 고 평가했다. 세인트존스플은 항우울제의 생약 대체제로 사용되나

호르몬요법, 항생제, 항암제와 병용시 약물상호작용을 일으킬 수 있다.

인도産 화살나무, 당뇨병 “물렛거라”

인도의 전통의학에서 당뇨병 치료용으로 사용되어 왔던 한 천연물이 실제로 현재의료계에서 처방되고 있는 항당뇨제들과 동일한 기전을 통해 혈당치와 인슐린 수치를 끌어내리는 것으로 사료된다는 연구결과가 나왔다. 여기서 말하는 천연물은 노박덩굴과 속하는 인도産 화살나무. 인도와 스리랑카 등에서는 살라시아 오브롱가(*Salacia oblonga*) 또는 폰코란티(*Ponkoranti*)라는 이름으로 불리우고 있는 덩굴성 식물이다. 미국 오하이오주립대학 식품영양학부의 스티브 허츨러 교수팀은 '미국 영양사협회誌'(Journal of the American Dietetic Association) 1 월호에 발표한 논문에서 이 같이 밝혔다. 이번 연구는 미국 굴지의 메이저 제약기업으로 꼽히는 애보트 래보라토리스社(*Abbott*)의 건강기능식품 부문 계열사인 로스 프로덕트社(*Ross Products*)의 연구비 지원으로 진행되었던 것이다. 허츨러 교수는 “건강한 성인들에게 살라시아 오브롱가 추출물 1,000 mg을 섭취토록 한 결과 인슐린 수치는 29%, 혈당 수치는 23%가 감소했음을 관찰할 수 있었는데, 이는 처방용 항당뇨제들에 비견할만한 수준의 것이었다”며 “추가적인 연구를 통해 좀 더 명확한 결론을 도출할 수 있도록 할 방침”이라고 말했다. 혈당 수치가 감소하면 당뇨병으로 인한 합병증이 나타날 확률을 떨어뜨릴 수 있게 되는데다 기존의 항당뇨제들에 내약성을 보이는 환자들 또한 상당수에 달하고 있는 것이 현실임을 상기할 때 매우 주목되는 결론인 셈. 연구결과에 따르면 살라시아 오브롱가는 항당뇨제들과 마찬가지로 알파-글루코시다제(*alpha-glucosidases*; 이당류 분해효소)라고 하는 장내(腸內) 효소들과 결합해 작용하는 것으로 나타났다. 알파-글루코시다제는 탄수화물이 대사되어 포도당으로 전환되는 과정에 관여하는 효소. 그런데 이 효소가 탄수화물 대신에 살라시아 오브롱가 추출물과 결합될 경우 혈류속으로 유입되는 포도당의 양이 감소하게 되고,

그 결과로 혈당과 인슐린 수치가 떨어졌다는 것이 이번 연구결과의 요지이다. 한편 허츨러 교수팀은 이번 연구를 위해 4 건의 식사내용성(耐容性) 검사를 3~14 일 동안 진행했다. 39 명의 피험자들에게 각각 살라시아 오브롱가 추출물 0 mg, 500 mg, 700 mg 또는 1,000 mg이 함유되어 있는 480 ml 용량의 음료를 음용토록 했던 것. 이 과정에서 피험자들은 음료를 마시기 전에 최소한 10 시간 동안 공복상태를 유지토록 요구받았다. 연구팀은 피험자들이 음료를 마신 뒤 3 시간 동안 15~30 분 간격으로 개별 피험자들의 혈액샘플을 채취해 혈당과 인슐린 수치를 측정했다. 그 결과 살라시아 오브롱가 추출물 1,000 mg을 섭취했던 그룹의 인슐린 수치와 혈당 수치가 각각 29% 및 23% 떨어진 것으로 나타나 가장 큰 폭의 감소세를 나타냈다. 허츨러 교수는 “살라시아 오브롱가 추출물을 음용한 피험자들은 호흡을 통해 배출되는 수소(水素)의 양이 증가했지만, 위장관계 불편감 등의 증상은 보이지 않았다는 사실도 확인할 수 있었다”고 말했다. 그렇다면 알파-글루코시다제 저해제 계열의 항당뇨제들과 동일한 기전으로 작용함을 시사하는 또 다른 증거자료인 셈. 호흡을 통해 배출되는 수소의 양은 장내 가스량을 측정하는 척도로 활용되고 있다. 현재 허츨러 교수팀은 살라시아 오브롱가 추출물의 정확한 투여량과 투여시기를 알아내기 위한 후속연구를 진행하고 있다. 허츨러 교수는 “살라시아 오브롱가 추출물이 알파-글루코시다제 효소와 결합되어 탄수화물을 대사시키는데 소요되는 시간을 알아내고자 한다”며 “아마도 식전에 섭취하는 것이 좀 더 효과적일 것으로 사료된다”고 피력했다 ...