

인간생활에 유용한 곤충자원의 이용기술 개발 현황 및 성공사례

박 호 용 (朴鎬用)
한국생명공학연구원

현존 지구상의 생물중 가장 많은 종을 차지하고 있는 곤충은 지구역사적으로 인류보다 훨씬 더 선점자이며, 뛰어난 환경적응력으로 인해 전 세계 도처에 걸쳐 광범위하게 성공적으로 서식하고 있다. 최근 지구환경생태계 보호 및 생물자원 확보 측면에서 종 다양성이 매우 풍부한 곤충을 유용생물자원으로 인식하고 활용하고자 선진각국을 중심으로 곤충자원의 탐색, 보전을 통한 생물자원 확보경쟁이 날로 치열해지고 있으며, 이들의 가치평가 및 이용 연구, 기술개발 및 산업이 매우 활발히 진행되고 있다. 이와 같은 관점에서 상대적으로 좁은 국토면적과 빈약한 부존자원을 지닌 우리나라의 실정을 고려하여, 종다양성이 가장 풍부할 뿐만 아니라, 개체가 작고 세대가 짧아 시간적, 공간적, 인력적인 면에서 효율적 관리의 탁월한 장점을 지닌 곤충자원의 중요성을 국가 정책적 차원에서 인식하고, 활용해야할 필요성이 절실히 요청되는 실정이다. 누에나 꿀벌의 경우처럼 인간이 곤충과 더불어 살아오면서 이들을 생활에 이용한 사례는 인류역사 만큼이나 오래되고 다양하다. 여기서는 중요한 생물자원으로서 현재 세계적으로 여러 관련분야에서 매우 광범위하게 개발, 활용되고 있는 곤충자원의 이용기술연구 및 산업적 활용 사례를 간략히 소개한다.

유전학 및 분자생물학 연구의 소재 : 종(種)의 다양성은 유전자(遺傳子)의 다양성에 기인한다. 곤충의 풍부한 종은 이와 같은 관점에서 유전학 및 분자생물학 연구의 소재로 중요하게 이용되어 왔다. 초파리 및 누에는 대표적인 연구소재이며, 생명체의 발생(發生), 분화(分化), 환경에 대한 적응 및 저항, 뇌(brain) 및 신경과학, 노화(老化), 세포사멸(apoptosis) 관련연구 등에 활발히 이용되고 있다.

곤충 및 세포배양을 통한 유용물질 생산 : 곤충의 배큘로바이러스 다각체단백질은 숙주곤충의 중장에서 바이러스입자가 방출될 때까지 보호하는 역할을 하지만 활성바이러스입자 생존에는 영향을 미치지 않는다. 감염말기의 숙주세포내에서 강력하게 발현되는 다각체단백질유전자를 이용한 발현백터를 개발하여 곤충세포에서 백신, 인터페론 및 각종 펩타이드 등의 의약품을 높은 효율로 대량생산하기도 한다. 또한 살아있는 곤충에서 직접 유용한 의약품을 생산하는 방법도 있다.

매개곤충에 의한 인간의 질병연구 수단 : 인간과 곤충이 지구상에 공존하고 있는 생태적 특성은 일부 매개곤충에 의해 일본뇌염, 뎅기열, 말라리아, 수면병 등 인간의 질병예방 및 치료연구에 많은 노력을 하고 있다. 특히 바이러스나 원생동물 같은 병원체의 감염메카니즘 연구에는 특정 곤충의 확보 및 이용이 필수적이다.

곤충특성이용 생물소재 개발 : 거미줄의 단백질을 생산하는 유전자를 탐색, 대량 발현시켜, 가벼우면서도 신축력과 강도가 탁월한 섬유소재를 개발하여, 천연섬유, 인공피부, 의복, 인공막, 특수 로우프 등에 활용하거나, 물속에서 서식하는 곤충이 생산하는 생체접착물질을 개발, 누에똥에서의 항암제 생산, 반딧불 유전자의 발현, 월동곤충에서 분리한 동결방지단백질의 활용, 그리고 나비날개의 천연염료 이용 등이 있다.

약용곤충으로 이용 : 전통적인 생약으로 이용되어 온 약용곤충의 예는 매우 다양하며, 유효성분 분리 동정 및 효능검정연구는 최근 들어 각광을 받고 있다. 동충하초, 반묘, 백장잠, 굽벙이, 지렁이, 거머리, 지네, 전갈, 거미 등 많은 곤충자원이 인류의 질병치료에 이용되고 있다.

농업에 이용 : 환경오염 및 시설원예의 발달로 인한 천적곤충 및 화분매개충의 이용, 환경친화적인 농작물 해충 및 산림해충방제용 미생물살충제의 효율적 대량생산용으로 숙주곤충이 이용되고 있다. 그밖에 식용곤충, 식품소재용 곤충, 낚시 미끼용, 가축사료 생산을 위해 대량사육 되는 곤충, 가축분뇨 등 축산폐기물을 먹이로 하는 환경정화용 곤충, 특정 잡초만을 선택적인 먹이로 하는 잡초방제용 곤충 등이 있다.

곤충유래 생체활성물질 개발 : 곤충은 자신을 보호하기위해 벌의 독(venoms), 개미류의 개미산, 노린재류의 불쾌한 냄새물질 등과 같은 방어물질의 체외 방출로 외적을 격퇴시키며, 먹이나 상처 등을 통해 체내로 유입된 침입자에 대해서도 이를 인지하여 물리치는 면역반응 등으로 자기 몸을 방어하는 능력을 가지고 있다. 렉틴, 페놀옥시다아제, 그리고 라이소자임을 비롯한 염기성의 펩타이드류로 강력한 항생력을 지니는 것들이 있으며, 이를 이용한 항생제, 소염제 등의 개발도 크게 기대되고 있다.

교육, 취미, 여가활동용 및 기타 : 인간과 곤충은 지구생태학적으로 상호 동반자적인 관계를 지니고 있으며, 인류는 수천년전부터 꿀벌, 누에를 비롯한 여러 곤충으로부터 식품, 의약품 및 섬유 등 산업용소재를 얻는 등 사회, 문화적으로도 이미 오랜 역사를 갖고 있다. 최근 교육학습용, 취미 관찰용 표본 및 곤충사육키트 등이 상품화되어 관심을 얻고 있고, 생태관광, 나비공원, 곤충박물관 등을 통해 우리에게 경제적 가치는 물론 정서적 안정감과 충족감을 제공해주고 있다.

한국산 무당거미로부터 개발된 "아라자임" : 거미의 특이한 먹이섭식 메카니즘에 착안하여 한국산 무당거미로부터 개발한 고효율 단백질분해효소 "아라자임

(Arazyme)은 매우 우수한 특성으로 인하여 산업화 기술 개발을 거쳐 국내외 시장에 성공적으로 진출하였다. 아라자임은 상온에서 뿐만 아니라 저온에서도 상대적으로 높은 활성을 나타내며, 광범위한 pH 및 높은 염분농도에서도 뛰어난 효소활성을 지니고 있다. 또한 높은 항생활성과 소염활성을 함께 가지고 있어 관련산업분야에서 널리 활용이 가능하다. 관련제품으로 동물사료첨가제(파워셀, 원큐), 화장품(엔자임필링젤/파우더, B.A.L., 스파피아), 세탁용 세제, 가죽가공용 제제(아크론), 식품가공제, 식품의 약(아라파워), 애완동물 면역증강제(디네또또) 등이 있다.