

제 2의 아세틸콜린에스테라제

이시우, Takashi Tomita¹ and Shinji Kasai¹

농업과학기술원 농업해충과, ¹일본 국립감염증연구소, 곤충의과학부

해충의 약제에 대한 저항성 원인으로 여러 가지가 잘 알려져 있지만 저항성 기작은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 약제가 해충에 접촉하여 작용점에 이를 때까지 일어나는 과정으로 해충의 농약 회피, 표피의 살충제 체내 침투 저해, 침투된 살충제의 작용점 도달 지연 및 효소에 의한 해독 작용 등이 이에 속하고, 다른 하나는 작용점의 약제에 대한 감수성 저하로 약효의 발현을 억제하는 것이다. 특히 작용점의 감수성 저하는 작용점의 구조를 바꾸는 것으로 해충으로 볼 때 저항성 발달에 따른 에너지의 소모가 적은 매우 효율적인 방법이다. 유기인계 살충제의 작용점인 아세틸콜린에스테라제(AChE)의 약제에 대한 감수성 저하는 해충의 유기인계 살충제에 대한 저항성 기작으로 매우 중요한 역할을 한다. 이러한 작용점 효소나 단백질은 유전자의 점 돌연변이에 의해 구조가 변형되어, 본래의 기능이 약간 감소되더라도 약제의 영향을 크게 줄여 생명 유지에 이상이 없는 상태가 되는 것이다. 따라서 유기인계 살충제의 AChE 저해 시험은 살충제의 저해 농도 증가와 유전자의 점 돌연변이가 예상된다. 실제 여러 해충의 AChE를 이용한 시험에서 살충제의 저해 농도가 증가되고, AChE 유전자에서도 점 돌연변이가 발견되어 이 가설을 뒷받침하고 있다. 그러나 끝동매미충, 목화진딧물, 복숭아혹진딧물, 배추좀나방 등에서는 AChE의 유전자 돌연변이를 발견할 수 없어, 여러 연구자들이 유전자 돌연변이에 의한 AChE 감수성 저하로 인한 저항성 발달의 설명에 곤혹스러워 하던 중 프랑스 그룹에서 제2의 AChE 유전자를 발견하여 유기인계 살충제 저항성 연구에 새로운 전기를 마련하였다. 그러던 중 노랑초파리의 게놈프로젝트에서 새롭게 두번째 AChE 유전자가 발견되어 곤충에서 제2의 AChE 존재를 인정하게 되었다. 이에 자극 받아 유기인계 저항성 연구가 활발히 진행되어 진딧물 등에서 제2 AChE의 점 돌연변이를 발견하게 되어 저항성 연구의 미진한 부분의 설명이 가능하게 되었다. 현재 세계 여러 실험실에서 제2 AChE를 찾는 연구가 여러 곤충 종을 대상으로 시도되고 있다.