



바로아 방제약의 내성 및 잔류

- 지난호에 이어서 -

본 자료는 국내 양봉농가의 꿀벌 방제약품의 내성발생으로 대체약품(생물학적 방제약)을 개발하고자 국외자료를 수집하여 (사)한국양봉협회에서 발행한 책자의 내용임.

♣ 국제양봉회의 논문 발표내용

6) 배경

바로아는 응애를 조절하기 위해 사용된 대부분의 화학물질에 내성을 갖출 것이다. 내성에 대한 좀더 많은 정보가 CSL 인쇄물 “바로아 관리”에 있다. 바이바를, 아피스탄과 같은 바로아제는 갑자기 발생하는 내성 위험성을 최소화하는 엄격한 적용 방법에 의해 개발되었다. 적당량을 사용한다면 여러 해 동안 효과를 볼 수 있지만, 과용하면 내성만 더 강하게 할 뿐이라고 라벨에 써있다.

프레드로이드에 대한 바로아 내성은 2001년 CSL 벌 관찰자의 규칙적인 모니터링에 의해 발견되었다. 한때 내성이 프레드로이드(활성재료아피스탄, 바이바를)에 대하여 발생하면 그와 같은 제품의 사용은 여러 해 동안 내성이 생긴 지역에서는 중단되어야 할지도 모른다. 예상한 것처럼 Devon과 Cornwall에서의 아피스탄 내성 응애는 바이바를에도 내성을 갖는다는 사실이 검증되었다.

Devon에서 발견된 내성 수준은 약 2년동안 유지되었다. 그것은 양봉업자에 의해 기록된 결과라기보다는 CSL 필드 관리자에 의한 반점 검사에서 발견되었다.

프레드로이드 내성은 과거 10년동안 이탈리아, 스위스, 슬로베니아, 헝가리, 스페인, 오스트리아, 벨기에를 포함한 여러 유럽 나라에서 기록되어 왔다.

내성 커브 형태 (그림 2)는 유럽내 다른 부분들에서 발견된 것들과 유사하고 내성 매커니즘이 같다는 것을 보여준다. 내성 응애 커브의 우향 이동은 프레드로이드 내성 응애 비율을 나타낸다. 이 경우에는 그 이동은 의미 심장하고 영향받은 양봉장 프레드로이드가 효과적이지 않다는 것을 나타낼 만큼 충분히 크다

7) 무엇을 해야 하는가?

당신이 프레드로이드에 의존한다면 절망하진 말아라. 주의깊은 양봉업자의 도움에 의해 우리는 남서쪽에서 프레드로이드 조절이 실패한 100여군데 양봉장을 발견하였다. 그 나라의 다른 지역에서는 여전히 프레드로이드가 효과적인 것으로 나타난다.

그러나 우리는 다음 가이드라인을 따라야 한다

-양봉업자는 영향을 받은 지역 출입을 최소화시켜야 한다.

당신이 벌을 구입하고자 한다면 먼저 위험성을 고려하고 배달에 앞서 완전히 테스트를 해야 한다. 가장 좋은 충고는 가능한 남서쪽 출신 벌은 구입하지 않는 것이다.

양봉업자는 바로아 응애가 치료에 반응하는지 확인하기 위하여 규칙적으로 그들 자신의 테스트를 시행해야 한다. 규칙적인 모니터링은 바로아제가 여전히 성능을 발휘하는지 검사할 것이다.

당신은 응애가 치료에 반응하지 않는 즉시 NBU에 보고해야 한다.

양봉업자는 대안이 될만한 조절 방법이나 통합된 바로아 조절 방법을 시도해보아야 한다. 특히 Devon이나 Cornwall에 있다면 시도해보아야 한다.

당신이 만약 어떤 테스트 결과 성능에 염려가 된다면 지역 RBI에 보고하세요

-당신 소유 봉군의 내성 검사

첫번째 내성 경우가 넓게 퍼져있던 문제점보다는 반점 체크를 통해 발견되었다는 사실은 그것이 지역적이라

는 것을 나타낸다. 이것이 진실이 된 후로 2년에 걸쳐서 그러한 경우는 없었다. 우리는 영향을 받은 영역을 완전히 조사하고 있다. 그러나 책임감 있는 양봉업자로서 당신은 당신 자신의 테스트를 당신 영역에 대하여 해야 한다. 이것은 적어도 1년내에 이루어져야 한다. 엄격하게 말하자면 어떤 의심되는 반대 증상을 기록하기 위하여 약품을 사용하는 것은 그 자신의 책임이다. DEFRA가 내성 검사를 해야 하는 법률적 근거가 없다. 우리는 양봉 산업을 규칙적으로 검사하는 프로그램을 만들었으며 이는 DEFRA가 지원하고 있다.

-집에서 만드는 키트

아래에 당신이 사용할만한 방법이 있다. 그것은 단순하고 싸며 Jeff Pettis에 의해 개발되었다. 그것은 단지 대강의 가이드를 제공함에도 불구하고 가치 있는 데이터를 줄 수 있으며 가능한 한 높은 내성의 경우를 도출할 수 있다. 당신이 당신의 데이터를 CSL에 제출할 수 있는 형식이 밑에 나와 있다. 부정적인 결과나 매우 낮은 응애 수치는 우리에게 유용하다. 당신이 좀더 많은 정보를 원한다면 당신 지역의 벌 검사관에게 연락해라

-NBE 필드 테스트 키트

NBU가 필드에서 사용하는 방법은 Vita Ltd의 과학자들에 의해 개발되었으며 CSL에 의해 채택되어 변형되었다. 그것은 실험실 확인에 앞서 내성 인식을 위해 널리 사용되어 왔으며 매우 실험실 결과와 일치함을 보여왔다. NBU 키트는 EU의 많은 나라에 보내졌으며 모니터링 프로그램과 함께 사용되고 있다. 일정한 수의 테스트 키트는 RBI 양봉업자 협회 및 York의 NBU 실험실에서 얻을 수 있다.

-CSL 활동

우리는 남서 지방의 모든 양봉업자들의 도움 및 협력에 대하여 감사를 드린다. 우리는 각각의 확인된 양봉장 주변의 양봉장에 대한 내성 체크를 하며, 얼마나 널리 문제가 퍼졌는지 확인하는 것을 계속하고 있다. 우리는 또한 양봉장의 반점 체크 수를 늘리고 있으며 더 이상 프레드roids의 실패가 나타나지 않았다.

8) 바로아 내성 필드 테스트 : 2001 요약

STA가 Veterinary Medicines Directorate에 의한 세가지 독점적이고 높은 효과이며 선택적인 제품에 대하여 인정되었다. 그것은 그 제품이 전체 마케팅 권리를 가진다는 것을 의미하는 것은 아니지만 지역적으로 남아 있다는 가정하에 내성 확산을 늦출 수 있다. 영향받은 양봉장의 많은 봉군은 여러 번 STA 처리를 받았으며 NBU가 당분간 모니터링을 계속할 것이다. 처리는 강제될 수는 없지만 우리는 내성이 확인된 양봉장을 지닌 사람들이 우리가 제공하는 제품의 잇점을 사용할 것을 권한다. 우리는 이 과정이 완전 승인에 이미 도달해 있을 것 같은 바로아제 대안을 취한 상업적 응용을 위한 시간을 할애하기를 원한다. 제발 적어라 승인은 VMD의 책임이지 CSL의 책임은 아니다. 항생제 승인을 위한 모든 적용은 반드시 생산업체에 의해 만들어져야 하며 Veterinary Products Committee에 연락되어야 한다.

C. 영국에서 확인된 프레드roids에 대한 바로아 내성 (CSL 뉴스)

국립 벌 협회는 프레드roids에 내성을 지닌 바로아의 존재를 영국에서 확인했다. 아프스탄의 활동인자는 데본(Devon)의 양봉장으로부터의 응애에 대한 실험실 시험에서 확인되었다. 필드 테스트는 같은 지역의 다른 양봉장에서의 내성을 짐작하게 한다. 바이바롤의 활성 요인인 플루메드린을 포함한 다른 프레드roids에 대해 이 응애들이 내성을 지닌다는 것은 거의 확실하다. 자세한 내용은 CSL 웹 사이트 <http://www.csl.gov.uk>에서 얻을 수 있다.

<2001년 9월 4일자 뉴스>
별 : 영국내 벌통에서 처음으로 발견된 내성 바로아 내성



남서쪽 끝벌 양봉장들은 처음으로 출현한 내성 바로아 응애에 의해 위협받았다. 중앙 과학 연구소에서 2001년 8월 27일부터의 실험실 실험은 적어도 Devon의 하나 이상의 양봉장이 프레드라이드에 내성을 지닌 응애 군집을 갖고 있다는 것을 확인하였다.

Devon에서 발견된 내성은 지역적으로 나타난다. 최근 점 지역 검사 (Spot check) 결과 영국에서 사용 허가된 프레드라이드 기반의 두 가지 치료 방법인 아피스탄과 바이바롤이 기대했던 효능을 보였다.

CSL 회장인 Medwin Bew 은 다음과 같이 말했다. “양봉업자들은 바로아제품을 사용할 때 라벨에 쓰여진 대로 반드시 따라야 한다. 제품의 과용, 활성 요소의 오용, 검사되지 않은 싸구려 제품의 사용은 유럽 내 내성의 근본적인 원인이 되어 왔다.

DEFRA 는 내성의 경우와 발견되지 않은 경우까지 다루기 위한 준비를 고려중이다. 발견되는 데로 CSL 웹 사이트에 업데이트가 될 것이다.

한 양봉업자의 다섯 양봉장들은 필드 테스트에 의해 계속 감시되고 있다. 바로아에 대한 아피스탄 스트립 (아피스탄 strip) 검사의 효과는 2% 낮은 것으로 나타났다. 그 내성은 거의 아피스탄과 바이바롤과 유사한 상태가 될 것이다. 아피스탄 치료는 거의 85~100% 효과를 지닌다. 모든 양봉업자들의 양봉장은 담보상태의 주의 하에 있다.

과거 연구들은 필드 테스트와 실험실 테스트들사이의 결과가 거의 유사하다는 것을 보여준다. 그래서 우리는 남아있는 필드 테스트가 유효하지 않을 것이라는 의심은 갖지 않는다.

현재 CSL은 Devon 봉군들 주위의 영역 내에 이웃하고 있는 양봉장들의 내성 감시 프로그램을 준비하고 있다. 이것은 가을이 도래함에 따라 제한될 것이며 지역 양봉업자들의 협력에 성공여부가 달려 있다. CSL은 또한 다른 지역에서의 감독을 시작했다.

그러는 동안 양봉업자들은 그들 봉군에 대한 내성 테스트를 받고 싶다면 지역 별 검사관에게 연락하여 어떻게 테스트를 하는지 자세히 알아보고 그 결과를 CSL 감시팀에게 제출해야 한다.

요약 (Notes for Editors)

1. 바로아는 1992년에 영국에 최초로 발견된 꿀벌 체내 침입을 하는 응애이다. 체내 침입이 치료되지 않은 채 내버려두면 봉군은 죽는다. 바로아는 만연된 벌통에서는 제거될수 없지만 신속한 치료와 위생과 보호를 통해 해가 되지 않는 수준까지 조절할 수 있다. 현재 두가지 바로아약, 아피스탄, 바이바롤이 영국에서 허가 받은 상태이다.

2. 바로아는 처음 발견된 이래 초기 몇 년동안 벌꿀이 매우 많이 감소되었다. 대부분 양봉업자들은 그 기생충과 함께 사는 법을 알았음에도 불구하고 야생 봉군의 대다수가 붕괴되었다. 벌들은 많은 상업 농작물에서 중요한 수분자이기 때문에 건강한 군집이 유지되어야 하는 것은 본질적인 것이다. 효과적인 치료 없이 유용하고 건강하게 유지되는 봉군들은 내성 응애 군집들이 조절될 수 없다면 위기에 처한다.

3. 아피스탄과 바이바롤 치료제들은 바로아 응애에 대해 95~100% 정도의 효능을 갖고 있다. 이 효능의 열배 감소는 치료가 응애 군집을 경계점 이하로 줄이지 못한다는 것을 의미한다. 경계점이라 함은 봉군을 보존하고 근처 봉군이나 양봉장에 응애가 위협 수준으로 퍼져나가지 않는 응애 수를 의미한다.

4. 데본(Devon)에는 12000개의 봉군을 관리하는 1900명의 양봉업자들이 있다. 데본은 다른 지역에서부터 황무지 꽃들의 이익을 바라고 이주하기를 원하는 양봉업자들에게 유명한 지역이다. 많은 양봉업자들은 히스로부터 꿀을 수집하기 위해 8월 한달동안 데본으로 이동한다.

5. 바로아를 발견하거나 다루고, 내성의 위협성을 줄이는 충고들은 “바로아 취급법”이라는 인쇄물에 있다. 이것은 CSL 국립 벌 연구소에서 무료로 제공한다. 자세한 내용은 CSL 웹사이트 <http://www.csl.gov.uk> 에 있다.

D. 바로아 내성 감시

1) 서두

바로아 응애의 만족할만한 조절이 바로아 응애에 대한 높은 효능과 벌에게는 낮은 유해함을 갖는 아피스탄 같은 프레드라이드 기반의 아카리사이드(acaricide)에 의해 얻어진 것은 80년대 말이 지나서였다. 그러나

90년대 중반에 프레드รอย드에 대한 바로아 응애의 내성이 유럽과 미국을 포함한 세계 곳곳에서 보고되었다. Coumaphos에 대한 내성을 지닌 바로아의 첫번째 발견은 이탈리아에서의 필드 테스트와 실험실 테스트에서 처음으로 발견되었다.

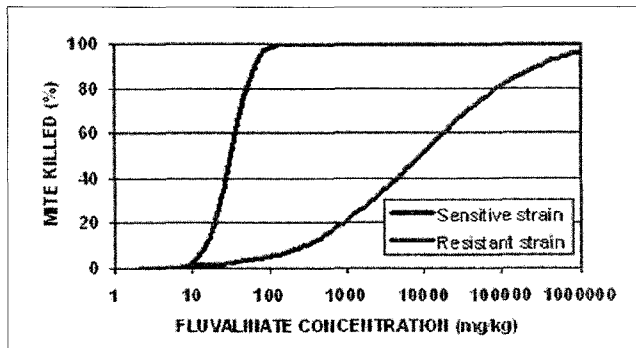
그러나 약품의 오용이나 치료 막바지의 응애 재감염때문에 필드 효능 테스트는 내성의 존재나 부재를 확신하지 못했다.

결과적으로 1994년 프레드รอย드에 대한 바로아 내성을 모니터링하는 프로젝트가 VITA 유럽에 의해 시작되었다.

2) 내성 탐색 기술

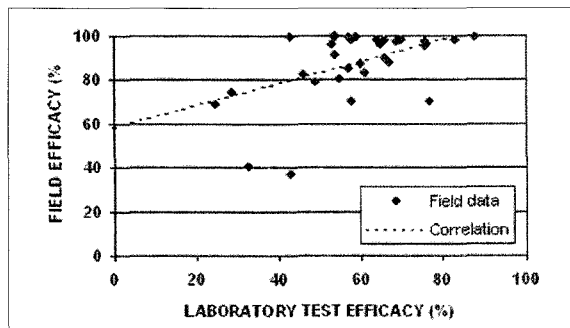
프레드รอย드에 대한 내성을 가진 바로아의 존재는 우다인(Udine) 대학 실험실에서 처음으로 증명되었다. 우리는 쉽고 정확한 조절의 잇점을 지닌 우다인 방법론을 사용하여 tau-fluvalinate에 적용하였다. Tau-fluvalinate에 대한 바로아 내성을 모니터링하기 위해, 우리는 tau-fluvalinate에 대한 응애 감염성을 다양한 지리적 조건에 따라 입증하고 표준화하였다.

Figure1. 실험실 분석에서 결정된 바로아의 민감도와 내성 기질의 fluvalinate에 대한 감염성의 표준 추이.
민감한 응애의 LC50은 내성 경향동안 25mg/kg이다.



[Figure1]

Figure2. 필드 테스트와 실험실 분석에서 얻어진 데이터사이의 관계는 그 테스트가 필드에서 효능이 미흡하다는 것이 밝혀지기 전까지 사용될 수 있다는 것을 보여주었다. 곡선 커브에 따르면 실험실에서 60% 효능은 필드에서 85% 효능과 비슷하다.



[Figure2]

실험실 분석과 필드 테스트 키트는 프레드รอย드에 대한 내성을 지닌 바로아의 초기 발견에 완벽하다.

- 다음호에 계속 -