

농약의 꿀벌 위해성 평가 및 관리

사용법 따라 꿀벌 노출 결정 '4종류 경고문구·그림문자' 표기 관리

‘꿀벌 피해 최소화·안전한 사용’ 위해 등록시 꿀벌 위해성 평가 실시
기준치 만족시 등록, 불만족시 ‘위해성 경감대책 또는 야외시험’ 실시해야

현 대 농업에 있어 농약은 병해충 및 잡초로부터 농작물을 보호하고 농업생산물의 양적증대와 품질향상을 위해 없어서는 안 될 중요한 농자재임에 틀림없다. 또한 최근 지구촌의 꿀칫거리로 대두되고 있는 지구온난화 및 급격한 인구증가로 인한 식량문제를 해결하기 위해서도 농약의 역할은 매우 중요하다. 그러나 농약은 사용방법상 환경에 살포됨으로써 환경생물에 직·간접적인 노출로 인한 위해가능성이 없지 않다.

특히 꿀벌은 다양한 꽃의 화밀과 화분으로부터 번식과 생존에 필요한 자원을 얻어 수만 마리가 한 봉군을 이루는 고도로 진화된 사회성곤충이며 이 꿀벌이 꽃을 방문하는 고유한 기능은 각종 식물들의 결실률 향상을 가져옴으로써 생태계 내에서 이들이 번식 가능하도록 하였다. 뿐만 아니라 이들을 먹이로 하는 초식동물이 번성할 수 있게

하는 계기를 제공하는 등 생물 다양성 유지에 중요한 역할을 수행하고 있다(이만영 : 서양꿀벌(*Apis mellifera*)의 생물학적 특성 및 봉군관리).

이에 따라 EU 및 미국 등 선진국에서는 농약에 의한 꿀벌의 피해를 최소화하고 농약을 보다 안전하게 사용하기 위하여 농약 등록시 꿀벌에 대한 위해성 평가를 실시하고 있다. 농약의 꿀벌 위해성 평가는 비용과 시간을 고려하여 독성과 농약 살포량에 관계되는 시험 등을 단계적으로 수행하는 방법을 채택한다.

최초의 평가단계에서는 급성독성의 시험 결과를 바탕으로 구해진 반수치사농도(LD₅₀)와 살포량(g/ha)을 비교하여 위해지수(Hazard Quotient; HQ)로 평가한다. 다음단계에서는 엽상잔류기간(RT₂₅ 또는 RT₅₀)을 구하는 필요한 시험을 요구하고 그

결과를 바탕으로 평가하는데, 물론 평가 기준치에 만족되면 등록 가능하다.

하지만 그렇지 않을 경우 만족될 수 있도록 위해성 경감대책(제형개선이나 사용방법 등의 변경)을 선택하든가 혹은 다음 단계로서 비용과 시간은 걸리지만 보다 실제에 가까운 위해성 평가가 될 수 있게 야외시험을 실시하고 그 결과를 바탕으로 다시 평가를 하고 있다.

우리나라에서도 농약의 꿀벌 위해성 평가를 위해 농약 등록시 꿀벌에 대한 독성이 강한 농약은 농약포장지에 꿀벌독성 그림문자와 함께 주의 문구를 표기하여 관리하고 있다. 그러나 최근 사과 및 배 등의 과수원이나 딸기 시설하우스 재배에서 화분매개를 위한 꿀벌 사용이 증대되고 있어 잔류독성이 강한 농약의 경우 꽃이 피기 전 살포시 꿀벌피해가 우려됨에 따라 꿀벌의 피해를 최소화하기 위한 제도적 보완의 필요성이 대두되었다.

이에 선진국에서 개발 사용되고 있는 평가체계를 근간으로 하여 우리나라 실정에 맞는 농약의 꿀벌 위해성 평가체계 강화방안을 마련, 전문가 심의를 거쳐 시행하고 있다. 현재 국내에서 시행하고 있는 농약의 꿀벌 위해성 평가 및 관리체계를 소개하고자 한다.

농약의 꿀벌 위해성 평가

농약의 꿀벌에 대한 위해평가의 첫 단계는 관행적인 농약사용 결과 꿀벌이 노출될 것인지 아닌지를 결정해야 하는 일이다.

일반적으로 꿀벌의 노출은 두 가지 주요

사용영역에서 일어난다. 화분매개를 위하여 꿀벌을 방사하거나, 꿀벌이 잘 유인되는 농작물의 재배기간에 농약 살포시 일어난다. 즉 농약의 사

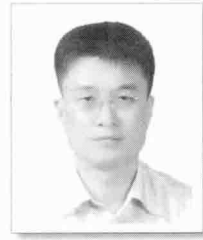
용방법에 따라 노출가능성이 결정되어진다. 그렇다면 꿀벌의 위해성 평가가 요구되는 농약 품목수도 상당히 좁혀질 것이다.

예를 들면 저장고에 사용하거나 유묘나 종구에 처리하는 농약, 화분 매개충을 사용하지 않는 시설 내에서만 사용하는 약제, 침투이행성 약제를 제외한 종자처리제나 입제 그리고 파종 또는 이식 전 토양처리제 등에 사용되는 농약은 일반적으로 꿀벌에 노출되는 경우가 없을 것이므로 이런 경우에는 꿀벌에 대한 위해성 평가를 생략할 수 있다.

그러나 농약사용 결과 꿀벌 노출 가능성이 있다면 농약의 ha당 살포량(g)을 꿀벌의 급성접촉독성 또는 급성섭식독성의 LD₅₀으로 나눈 값 즉, 위해지수(Hazard Quotient: HQ)를 이용하여 평가하게 된다.

만약 HQ가 50보다 작은 경우나 꿀벌에 대한 급성독성 LD₅₀이 11 μ g/bee 이상인 경우는 위해성이 없는 것으로 평가하고 규제 없이 사용할 수 있다.

그러나 꿀벌에 대한 급성독성 LD₅₀이 11 μ g/bee 미만인 경우에는 해당농약이 꿀벌에 대한 독성이 강하다는 것을 의미하므로 이런



박연기
농업과학기술원 농약평가과

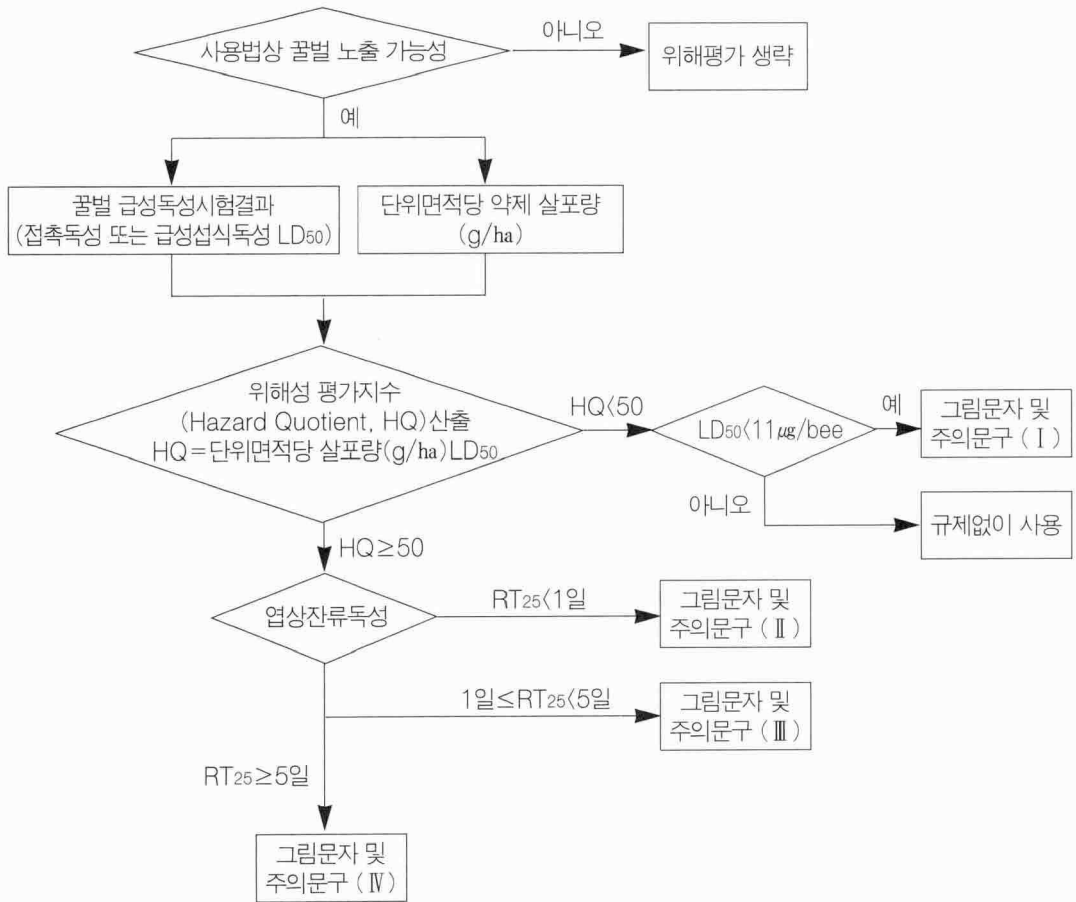






그림 1. 농약의 꿀벌 위해성 평가방법

경우에는 꿀벌 사용금지 그림문자와 해당농약이 꿀벌에 대한 독성이 강하다는 것을 의미하는 주의문구(I)를 농약 포장지에 표기하여 사용하게 한다. 또한 HQ가 50 이상인 경우에는 엽상잔류독성시험 성적으로 재평가하게 되는데, 엽상잔류독성시험 결과 RT₂₅(꿀벌 25%가 치사하는데 걸리는 기

간)이 1일 미만일 경우는 농약 포장지에 그림문자와 주의문구(II)를 표기하여 사용한다.

RT₂₅가 1일 이상 5일 미만인 경우에는 그림문자와 주의문구(III)를, RT₂₅가 5일 이상인 경우에는 그림문자와 주의문구(IV)를 농약 포장지에 표기하여 사용한다(그림 1).

표 1. 농약 포장지 그림문자 및 주의문구 표기

| 구 분 | 그림문자 | 주 의 문 구 |
|-----|---|---|
| I |  | “이 농약은 꿀벌에 대한 독성이 강합니다.” |
| II |  | “이 농약은 꿀벌에 독성이 강하므로 꽃이 피어있는 동안이나 꿀벌이 왕성한 활동을 하는 동안에는 살포하지 마십시오.” |
| III |  | “이 농약은 꿀벌에 잔류독성이 강하므로 꽃이 피기 0일 전부터 꽃이 피어 있는 동안에는 사용하지 말아야 하며, 일시에 광범위한 지역에 살포하지 마십시오” |
| IV |  | “이 농약은 꿀벌에 잔류독성이 강하므로 개화 직전부터 꽃이 완전히 질 때까지는 사용하지 말아야 하며, 일시에 광범위한 지역에 살포하지 마십시오.” |

농약의 꿀벌 위해성 관리

위해성 평가 결과 꿀벌에 대하여 위해성이 우려되는 경우에는 농약포장지에 4가지 주의문구 및 꿀벌에 사용금지 그림문자를 표기하여 관리하고 있다(표 1).

만약 HQ가 50보다 작지만 꿀벌에 대한 급성독성 LD₅₀이 11 μ g/bee 미만인 경우에는 꿀벌에 사용금지 그림문자와 “이 농약은 꿀벌에 대한 독성이 강합니다.”라는 주의문구(I)를 표기하고 HQ가 50이상으로 엽상잔류독성 시험을 수행한 결과, RT₂₅가 1일 미만일 경우에는 꿀벌에 사용금지 그림문자와 “이 농약은 꿀벌에 대한 독성이 강하므로 꽃이 피어있는 동안이나 꿀벌이 왕성한 활동을 하는 동안에는 살포하지 마십시오.”라는 주의문구(II)를 포장지에 표기하여 사용한다.

또한 RT₂₅가 1일 이상 5일 미만일 경우에는 꿀벌에 사용금지 그림문자와 “이 농약은 꿀벌에 대한 잔류독성이 강하므로 꽃이 피기 0일(꽃이 피기 0일 : RT₂₅+2일(안전일수)) 전부터 꽃이 피어 있는 동안에는 사용하지 말아야 하며, 일시에 광범위한 지역에 살포하지 마십시오.”라는 주의문구(III)를 포장지에 표기하여 사용하도록 하고 있다.

그러나 RT₂₅가 5일 이상일 경우에는 꿀벌에 사용금지 그림문자와 포장지 앞면에 굵은 적색글씨로 ‘꿀벌에 독성이 강함’이라는 경고문구를 표기하고 “이 농약은 꿀벌에 잔류독성이 강하므로 개화 직전부터 꽃이 완전히 질 때까지는 사용하지 말아야 하며, 일시에 광범위한 지역에 살포하지 마십시오.”라는 주의문구(IV)를 포장지에 표기하여 사용하도록 하고 있다. 