

온실에서 천적을 이용한 생물적 방제의 실용화를 위한 실천 사례

김용현, 김정환

농업과학기술원 농업생물부 농업해충과. e-mail: yongh@rda.go.kr

농약은 빠르고 정확하게 해충을 방제하는 효과가 있지만 인간과 가축에 대한 농약 잔류의 위험, 농약에 저항성이 있는 해충 출현, 천적이 사라져 해충의 돌발적 발생(resurgence), 잠재해충의 문제 해충화 등 부작용을 낳았다. 이러한 부작용이 없는 새로운 해충방제 수단으로 천적을 이용한 생물적 방제가 대두되었다.

캘리포니아에서 각지벌레방제를 방제하기 위하여 이 해충의 원산지인 호주에서 무당벌레를 도입하여 성공한 사례와 1967년 네덜란드 사람 Koppert가 자신의 오이 밭에 대량생산한 칠레이리용애를 방사하여 점박이용애 방제에 이용에 성공 사례가 있다(Driesche and Bellows, 1996).

유럽에서는 천적이용은 지난 80년대부터 보편화되었지만 우리나라에서는 해충방제를 위한 천적에 대한 연구는 농업과학기술원에 천적연구실을 설치한 1995년부터라고 할 수 있다. 1997년 점박이용애 천적인 칠레이리용애를 이용하여 딸기에 발생하는 점박이용애 방제 성공은 천적이용 해충방제에 대한 많은 관심을 끌었다. 그 후 고추, 참외, 토마토, 파프리카, 가지, 오이, 상치 등 여러 가지 시설채소 작물에서 천적 이용 해충방제의 효과를 조사하였다. 그간 천적이용 해충방제는 우수한 성공한 사례도 있지만 실패한 사례도 많았다.

우수 천적의 개발과 천적이용 기술의 성과는 천적시범사업을 통하여 농민에게 전달되었다. 농촌진흥청 주관으로 시군농업기술센터에서 추진한 천적시범사업은 1997년부터 시작하여 지금까지 칠레이리용애, 콜레마니진디벌, 온실가루이좀벌 천적보급, 천적이용의 실용화 기반 조성에 큰 역할을 하였다. 농업기술센터에서 천적의 생산과 공급에는 그 수요를 감당하기에는 어려움이 있었으나 1998년부터 천적생산회사가 창업을 하기 시작하여 그 역할을 담당하였으며, 최근에는 국내에서 시설작물의 해충방제에 이용되는 대부분의 천적을 생산할 정도가 되었다. 정부에서도 친환경 안전농산물 생산을 위하여 2005년부터 2013년까지 시설재배면적의 50%에서 천적이용을 목표로 천적이용해충방제 사업을 계획하고 있다.

본 심포지움에서는 발표자가 지금까지 얻어진 천적이용의 성공과 실패 사례를 검토함으로써 앞으로 천적 이용의 실용화에 도움이 되기를 기대한다.

1. 천적이용 해충방제 사례

대량증식 천적이용 방제효과에 영향을 주는 조건은 우선 우수 천적의 이용이다. 우리나라에서 판매되고 있는 천적은 점박이응애의 천적으로 칠레이리응애(*Phytoseiulus persimilis*), 진딧물의 천적으로 콜레마니진디벌(*Aphidius colemani*)과 진디혹파리(*Aphidoletes aphidimyza*), 온실가루이 천적으로 온실가루이좀벌(*Encarsia formosa*), 총채벌레의 천적으로 애꽃노린재(*Orius spp.*)와 오이이리응애(*Amyloseius cucumeris*), 나방류 천적으로는 알벌(*Trichogramma sp.*)과 곤충기생선충(*Stenerma carpocapsae*)으로 우수 천적으로 선발된 것이다. 이들 천적은 외국에서도 널리 판매되는 우수 천적으로 알려졌다.

천적을 이용하여 우수한 효과를 얻으려면 우수 천적의 이용 이외에 천적의 사용방법도 중요하다. 천적의 효과는 해충의 발생에 따라 방사시기, 방사량, 방사횟수가 영향을 주며, 온도와 습도 등 환경과 농약 등의 영향을 받는다.

우수 천적에 대한 해충방제 효과는 이미 선진국에서 보고된 예는 많지만 우리나라 환경에서 조사된 바는 거의 없다. 우리나라에서 재배되고 있는 딸기, 장미, 고추, 참외, 토마토, 파프리카, 가지, 오이, 상치에서 천적에 의한 해충방제 효과에 대한 조사하고, 방제효과에 대한 고찰을 하고자 한다.

<장미>

장미재배에서 농민이 가장 어려워하는 것이 점박이응애 방제이다. 점박이응애 방제에 연간 20-30회 농약을 살포할 정도로 농약 살포에 농민은 시달리고 있다. 약제방제에 한계에 부딪치자 많은 농민들이 천적이용을 요청하게 되어 처음으로 대량증식 천적인 칠레이리응애를 이용한 점박이응애 방제를 장미에서 수행하게 되었다.

1997년도 충남 부여군 임원화훼단지 장미 재배 유리온실 농가 포장에서 칠레이리응애의 방제효과를 조사하였다. 그림 1에서와 같이 점박이응애 밀도는 천적방사구가 무방사를 한 곳보다 높았다. 기대했던 것과 달리 방제효과가 전혀 없었다. 그 원인으로 첫째 농약의 잔류의 영향이라고 생각되었다. 이 농장에는 담배거세미나방에 의한 피해가 심하여 유기인계 농약을 살포하여 이들 농약에 의하여 칠레이리응애가 정착을 못한 것으로 생각되었다. 그 당시에 농약을 대체하여 담배거세미나방을 방제할 수 있는 곤충기생선충이나 알벌 등이 없었다. 둘째 원인으로서는 유리온실은 바닥이 시멘트로 되어 있어 상당히 건조하여 높은 습도를 좋아하는 칠레이리응애에 부적합 했던 것으로 생각되었다.

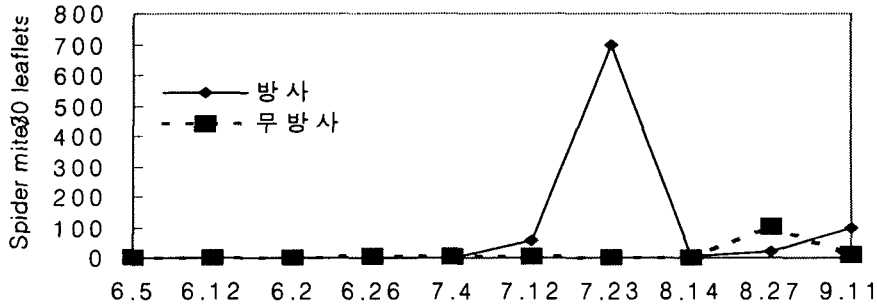


Fig 1. Control effects of spider mite by using *Phytoseiulus persimilis* in glass greenhouse (NIAST, 1997).

<딸기>

딸기에서 문제 해충은 점박이응애와 목화진딧물이다. 점박이응애는 거의 모든 포장에서 매년 크게 문제되고 있다. 딸기는 직접 생식을 많이 하는 과일로 농약 잔류의 위험이 있어 이들 해충방제에 농약을 대체할 수 있는 생물적 방제의 요구가 많았다. 점박이응애 대한 칠레이리응애 시험은 딸기의 주산지인 충남 논산시 부적면 농가포장에서 수행되었다. 그림 2에서와 같이 좌측은 천적을 방사한 곳으로 딸기가 정상적인 생육을 보였으나 무방사를 한 우측은 점박이응애 피해로 딸기가 자라지 못했다. 그림에서와 같이 딸기에서 칠레이리응애의 점박이응애 방제효과는 아주 우수했다. 딸기재배 작형에 따라서 점박이응애 발생 패턴도 달라지므로 재배 작형에 따라 칠레이리응애 투입시기를 달리 추천하고 있다. 보온을 일찍부터 시작하는 축성재배 딸기 재배에서는 11월-12월, 2월 사용을 권장하고 있다. 1월은 너무 온도가 낮아 칠레이리응애의 활동이 곤란하고, 3월 이후에는 점박이응애 밀도가 너무 높아 방제가 어려운 것으로 조사되었다. 반축성재배에서는 칠레이리응애 사용시기를 2월-3월초를 권장하고 있다.

칠레이리응애의 효과가 항상 우수하게 나타나는 것은 아니다. 딸기에서도 칠레이리응애에 해로운 농약이나 유기농자재를 사용하여 칠레이리응애가 전혀 정착을 못할 때도 있다. 그 외에 점박이응애가 전혀 발생하지 않은 곳에 칠레이리응애를 투입하여도 먹이가 없어 천적도 생존할 수 없게 되는 경우도 있다. 구입 제품의 불량, 취급자의 잘못에 의하여서도 방제효과가 없을 때도 있다. 칠레이리응애는 상온에서 높은 온도에서 보관하면 서로 잡아먹게 살아 있는 수가 적게 되는 위험이 있다.

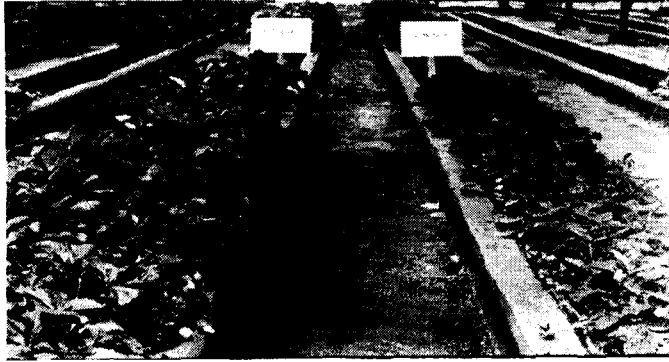


Fig. 2. Comparison of control effects to spider mite between strawberry plot with *Phytoseiulus persimilis*(left line) and strawberry plot without *P. persimilis* (right line) (NIAST, 1998).

딸기에서 목화진딧물의 발생은 점박이용애보다 널리 발생은 하지 않지만 급속하게 밀도가 증식하여 무농약 재배에서 가장 무서운 해충이라고 할 수 있다. 딸기에서 진딧물 방제에 콜레마니진디벌의 뱅커플랜트(banker plants)를 2002년 사용하여 농민으로부터 좋은 반응을 얻었다. 그림 3은 충남 논산시 광석면 사월리 농가포장에서 2002년 9월 30일 설치한 뱅커플랜트로 진딧물 방제효과가 다음해 수확을 완료한 5월말까지 지속되었다. 이 뱅커플랜트는 기주식물이 보리이고, 보리를 기주로 보리두갈래진딧물이 증식하도록 하였고, 이 진딧물에서 콜레마니진디벌이 8개월 동안 증식하였으며, 증식된 진디벌은 딸기에 발생하는 목화진딧물에 기생하여 방제효과를 오랫동안 나타냈다. 뱅커플랜트에 진디벌의 기주가 되는 진딧물이 지속적으로 발생할 수 있도록 할 필요가 있다. 일시에 진딧물이 모두 기생되거나 진디벌 중기생자, 포식자가 발생할 때는 뱅커플랜트의 효과는 지속되지 못하였다.



Fig. 3. *Aphidius colemain* banker plants for control of cotton aphids in the plastic greenhouse (NIAST, 2002).

<오이>

오이에 발생하는 해충은 온실가루이, 목화진딧물, 총채벌레, 아메리카잎굴파리 등 여러 종류의 해충이 발생한다. 오이에서 천적이용은 여러 종류의 해충을 방제해야 하

므로 또한 여러 종류의 천적을 방사해야 하므로 다른 작물보다 쉽지 않다.

농업과학기술원 비닐하우스 시험포장에서 2001년도 목화진딧물 방제를 위하여 벙커플랜트를 이용하여 조사한 결과는 그림 4에서와 같이 무방사에 비하여 천적(벙커플랜트)를 이용했을 경우 진딧물 밀도를 낮출 수 있었다. 8월에는 온도가 너무 높아 진딧물 발생도 적었고 진디벌의 발생도 적었다.

본 조사에서는 다행히 진딧물 이외에 해충발생은 없어 천적이용이 쉬웠으나 총채벌레, 온실가루이 등이 여러 종류의 해충이 발생하면 천적이용은 어렵다. 천적이용의 효과는 해충의 발생 밀도가 낮은 시기 주로 정식 직후에 천적을 방사하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

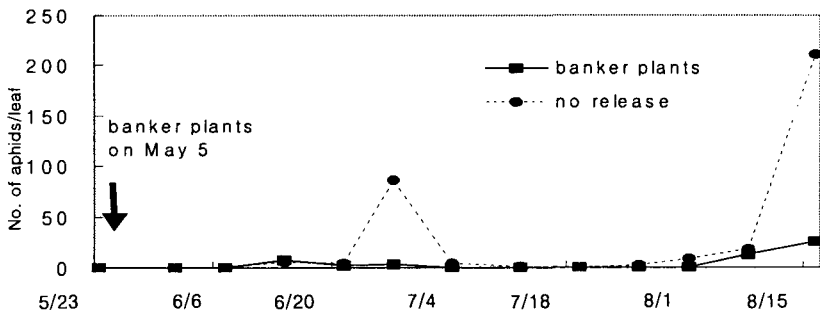


Fig. 4. Control effects of cotton aphids by using *Aphidius colemani* banker plants on the cucumber in plastic greenhouse (NIAST, 2001).

천적이용 시기에 주변에서 해충이 많이 유입되는 경우 천적이용 효과가 떨어진다. 예를 들어 토마토 재배를 5월말에 끝낸 하우스 주변에서 5중순부터 천적을 이용하여 오이를 재배를 하면 작물을 걷어 낸 토마토 포장에서 온실가루이가 대량으로 오이 포장으로 들어오게 되면 천적 효과는 떨어진다. 고추, 파프리카, 가지 등 작물을 재배하는 경우도 그 하우스 주변 노지에서 고추를 많이 재배하면 노지에서 하우스로 진딧물이 대량 유입 수 있어 천적이용이 어렵다.

<고추>

시설고추에서 진디벌 banker plants를 이용한 복숭아혹진딧물 방제효과는 우수하였다. 전남 장성군 남면 시설고추 농가 재배 포장에서 2001년도 복숭아혹진딧물 방제를 위하여 banker plants를 4월2일 투입한 결과 벙커플랜트 처리구에서는 진딧물 밀도가 낮았으나 무처리구에서는 높았으며 고추 잎 50%가 낙엽이 지었다 (표1).

고추에서 진딧물 방제효과는 진디벌벙커플랜트를 정식 초기부터 이용하면 벙커플랜트에 문제가 없을 경우 우수하나 담배나방 방제가 천적만으로 어려운 것이 문제점이다. 농약을 사용하는 일반농가의 고추포장에서 담배나방의 피해는 크지 않으나 무농약 재배를 하면 그 피해가 아주 심할 때가 많다. 이 해충은 주로 고추 열매 속에서 가해하므로 물리적으로 접촉이 어려워 방제가 쉽지 않은 난 방제해충이라고 할 수 있다. 곤충기생선충을 이용하여 담배나방의 방제도 가능하지만 직접 선충이 해충에 접

축해야만 효과가 있는 어려움이 있다. 고추에 발생하는 문제 해충으로 차면지용애가 있다. 이 해충의 방제에 오이이리용애가 천적으로 알려졌지만 아직 방제효과가 크지 않기 때문에 현재로서 이 해충이 침입하면 천적이용을 포기하고 농약을 사용하지 않을 수 없다.

Table 1. Control of Peach aphids by using *Aphidius colemani* banker plants on red peppers in plastic greenhouses

Date	Release of banker plants			Control		
	No. of Peach aphid	No. of Mummy	Defoliation (%)	No. of Peach aphid	No. of Mummy	Defoliation (%)
April 2	0	0	0	0	0	0
May 30	0	0	0	9.5	0	3
June 27	0.7	0	0	15.8	0.5	30
July 31	1.5	0.1	0	5.1	0	50

- Two banker plants were placed and 100 *A. colemani* adults released on red pepper at plastic greenhouse of 333m² on the farm in Maryeongri Nammyeon Jangseonggun Jeonnam, April 2, 2002.

<토마토>

온실에서 토마토 해충의 천적이용은 천적을 일찍부터 이용하기 시작한 유럽에서는 아주 보편화 될 정도로 오이나 화훼 작물에 비하여 천적이용이 쉬운 작물이다. 토마토에서는 온실가루이와 아메리카잎굴파리가 주로 발생한다. 온실가루이 방제에 온실가루이좀벌이, 아메리카잎굴파리 방제에 굴파리좀벌과 잎굴파리고치벌에 많이 이용된다.

토마토에서 천적을 이용한 온실가루이와 아메리카잎굴파리 방제 효과 조사를 농업과학기술원 시설포장에서 2004년 3월부터 10월까지 하였다. 온실가루이좀벌을 이용한 토마토에서 온실가루이 발생은 잎당 최고 밀도가 4마리로 높지 않았으나 3월하순부터 증가하여 5월중순에 최고 밀도를 보였고, 온실가루이좀벌의 머미 밀도가 증가하기 시작한 5월중순부터 급격히 떨어져 10월까지 지속적으로 낮은 밀도를 보였다.

온실가루이좀벌 이용시 주의사항은 온실가루이좀벌은 17℃이하의 저온에서는 효과가 떨어지므로 너무 저온에서 사용하지 말아야 하고, 온실가루이좀벌은 온실가루이 3-4령 유충에 기생하고 기생된 후 10여일이 경과되어야 한 세대를 지날 수 있으므로 다른 천적에 비하여 세대기간이 긴 천적으로 장기적으로 해충을 관리하여야 성공할 수 있다. 즉 한 두 번의 천적을 방사하는 것이 아니라 5-8회 방사를 해야 효과를 높일 수 있다. 토마토 하위 잎에 기생된 천적이 주로 있으므로 하위 잎을 불가피하게 제거할 경우는 밖으로 버리지 말고 시설 내에 놓아야 한다.

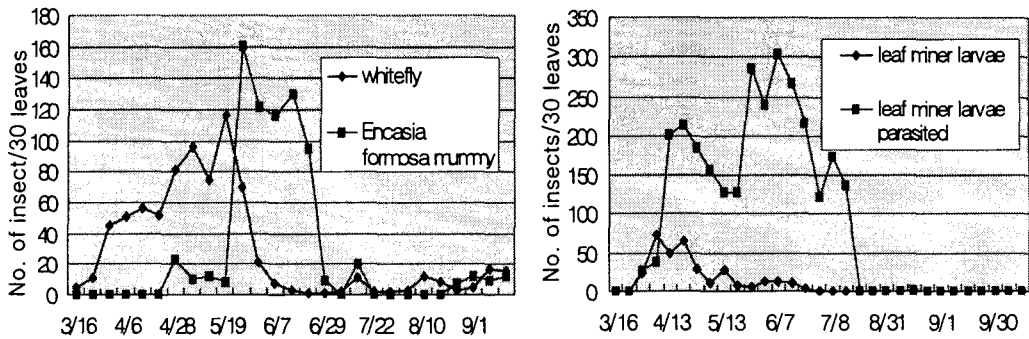


Fig. 5. Control effect of whitefly by *Encarsia formosa* (left) and leaf miner by *Diglyphus isaea* and *Dacusa sibirica* (right) on the tomato in plastic greenhouses.

토마토에서 아메리카잎굴파리는 다른 해충과 달리 직접적인 피해는 없으나 심하게 발생하면 광합성에 지장을 줄 수 있다. 아메리카잎굴파리의 발생은 4월 중순에 많은 발생을 보였으나 그 후 기생된 유충의 밀도는 7월초순까지 아주 높았고 그 후 10월까지 거의 발견할 수 없을 정도로 발생이 없었다. 잎굴파리 유충(기생 안 된 것)은 살아 있는 유충수이고, 기생된 유충 밀도는 죽어 있어 누적 조사되어 밀도가 높게 나타났다. 아메리카잎굴파리는 침입해충을 침입 직후에는 토착 천적이 해충의 밀도 억제에 효과적으로 대응 못하여 심하게 발생하는 경우가 많으나 점차 시간이 지날 수록 발생이 줄어드는 것이 이 해충의 특징이다. 이 해충의 천적이용은 점종적 방사 (inoculative release)를 하여 천적이 증식되도록 초기 방사를 하는 것이 중요하다.

<파프리카>

파프리카는 가지과 작물로 해충의 발생은 고추, 가지와 비슷하게 복숭아혹진딧물, 총채벌레, 잎굴파리, 온실가루이가 발생하나 이 중에서도 문제가 되는 해충은 주로 진딧물과 총채벌레이다. 파프리카도 토마토와 같이 선진국에서 천적이용이 아주 보편화된 작물이다. 파프리카는 주로 일본에 수출 작물로 농약 잔류 없는 안전 농산물 생산을 요구 받고 있다.

진딧물에 대한 방제는 콜레마니진디벌 벵커플랜트와 콜레마니진디벌을 방사하여 방제하고 있다. 진디벌에 의한 진딧물 방제효과는 그림 6에서와 같이 진딧물 밀도는 3월중순 최고 밀도를 보였고, 진디벌 머미 밀도가 증가하는 3월말부터 감소하였다.

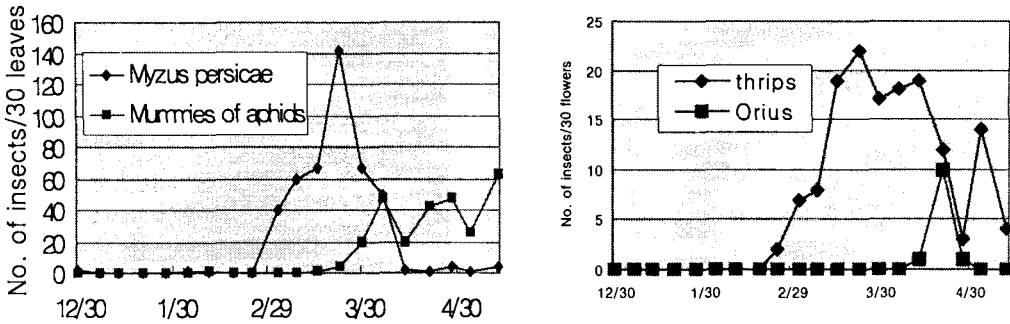


Fig. 6. Control effect of peach aphids by *Aphidius colemani* (left) and the thrips by *Orius strigicollis*(right) on paprika in the plastic greenhouse (NIAST, 2004).

진디벌에 의한 진딧물 방제효과는 이와 같이 뚜렷하지만 문제는 바이러스 감염 피해이다. 비록 진딧물이 천적에 의하여 완전 방제가 되 수 있지만 진디물에 의한 바이러스 피해는 너무 클 때가 많다. 파프리카는 고소득 작물로 생산비 중에서 천적이용 비용이 낮기 때문에 다른 작물보다 천적 이용에 경제적으로 접근이 쉬운 작물이다. 그러나 바이러스 피해가 크므로 경제적 피해 허용수준이 낮은 작물로 진딧물 밀도가 아주 낮아도 방제를 해야하는 어려움이 있다. 우리나라에서는 고추를 많이 재배하기 때문에 고추에서 발생한 복숭아혹진딧물이 파프리카재배 시설내로 바람에 날려 대량 유입될 수 있다. 이런 경우 파프리카에서 진딧물 방제는 더욱 어렵기 때문에 정식 직후부터 집중적인 천적 투입이 필요하다.

총채벌레의 방제효과는 그림 6(우)에서와 같이 으름애꽃노린재의 밀도가 증가하면서 총채벌레의 밀도는 감소하였다. 총채벌레의 방제는 으름애꽃노린재와 오이응애를 이용하고 있지만 으름애꽃노린재의 가격이 너무 고가이므로 대량투입이 쉽지 않은 것이 문제점이다. 토종인 으름애꽃노린재는 봄철이나 여름철 이용에는 문제점이 없으나 가을과 겨울에 사용할 경우 휴면에 들어가므로 방제효과가 나타나지 않고 있다. 비휴면 계통의 으름애꽃노린재 또는 비휴면 외래종 애꽃노린재 (*Orius laevigatus*)의 이용이 요구된다.

<상추>

상추 재배기간이 아주 짧아 밀도 증식속도가 빠른 진딧물 이외에 다른 해충은 문제가 되지 않고 있다. 주로 복숭아혹진딧물과 감자수염진딧물이나 싸리수염진딧물이 발생한다. 복숭아혹진딧물은 콜레마니진디벌이나 토종인 싸리진디벌에 의한 밀도 억제 효과가 있지만 수염진딧물의 기생성 천적은 극히 적어 그림 7에서와 같이 대발생하는 경우가 흔하다. 발생이 심하면 그림 7에서와 같이 식물이 시들어 죽게 된다. 상추에서는 기생자만으로 진딧물 방제가 쉽지 않기 때문에 진디혹파리, 무당벌레, 풀잠자리 등 포식자의 이용이 필요하다. 상추는 직접 생식을 하는 채소로 소비자는 진딧벌 머미도 해충으로 잘 못 알기 때문에 진디벌 머미 발생이 많지 않게 작물 재배 초기부터 철저

한 방제가 필요한 작물이다.



Fig. 7. Damage of lettuce by *Macrosiphum euphorbiae* in the greenhouse.

2. 천적시범 사업 추진과 천적산업의 태동

천적을 이용한 해충방제 시범사업은 농촌진흥청 지도사업으로 1997년부터 시작하여 현재(2004년)까지 추진해오고 있다. 농촌진흥청에서는 천적을 생산 보급을 원하는 시군농업기술센터에 예산과 기술 지도를 지원하였다. 시군농업기술센터는 천적을 생산하여 시범사업을 원하는 농민에게 천적을 무상 보급해왔다. 이 사업을 통하여 천적을 1998년 2ha, 2000년 73ha, 2001년 103ha, 2002년 204ha, 2003년 471ha, 2004년 594ha에 보급하였다. 이용 천적은 칠레이리웅애, 콜레마니진디벌, 온실가루이좀벌이었다.

어떤 연구가 수행되고 그 결과가 농촌지도사업을 통하여 기술이 농민에게 전달되는 것이 일반적이나 천적이용 기술은 연구사업과 거의 동시에 이루어져 기술이 확립되기 전에 농민에 전달되는 부작용도 있었지만 빠른 시일 내에 기술이 농민에 보급될 수 있었다. 농업기술센터는 비록 천적생산 시설도 열악하고, 기술도 충분치 못했으나 많은 시군 농업기술센터의 담당자는 열의를 가지고 사업을 수행하여 많은 면적에 천적을 공급하므로써 천적 실용화의 기반을 닦을 수 있었다. 천적회사가 1998년부터 창업을 하였지만 생산기반을 갖춘 것은 금년(2003년)부터라고 할 수 있으며, 그 이전에는 국내 천적회사의 생산은 극히 일부에 지나지 않았다. 또한 천적 수입 허용도 2003년부터 허용이 되었기 때문에 1997년부터 2002년까지는 거의 천적시범사업을 통하여 천적이 생산 보급 되었다. 시군농업기술센터의 성공적인 천적시범사업은 다른 국가 지원 천적 사업을 낳는 계기가 되었다.

국가에서 천적을 직접 보급하거나 천적구입 자금을 지원하는 천적이용 해충방제사업은 농림부 주관의 천적활용 원예작물 해충방제 사업, 농촌진흥청의 천적시범사업, 시군농업기술센터의 친환경육성사업의 일환으로 사업, 농협 주관의 지역자율특색사업으로의 사업이 각각 있다.

현재 2004년 국내 천적생산기업은 (주)세실, 동그라미곤충농장, (주)한국IPM, (주)바이코시스가 있으며, 이 중 (주)세실은 자본금 세계적인 생산기반을 갖추고 13종의 천적과 서영뒤영벌 1종을 생산하고 있다. 동그라미곤충농장과 (주)한국IPM은 칠레이리웅애와 콜레마니진디벌을 생산하고, (주)바이코시스는 곤충기생선충 1종을 생산하고 있다.

3. 전망

우리 농업도 고품질의 안전한 농산물의 생산을 소비자로부터 요구받고 있다. 안전 농산물 생산에 농약을 대체할 수 있는 방제수단으로 기대하고 있다. 천적이용은 환경의 영향, 여러 종의 천적이용, 천적구입비용의 과다, 많은 지식의 요구 등의 단점이 있어 실용화가 쉽지 않지만 이는 앞으로 기술 개발로 어려움을 해소할 것으로 생각된다.

다음과 같은 장점을 발전시킨다면 천적이용의 전망은 밝다고 본다.

가. 천적이용은 해충만을 방제하므로 서 어떤 환경에 친화적이라고 할 수 있다. 천적은 해충의 밀도를 지속적으로 억제 시켜 경제적 피해 수준이하로 해충의 밀도를 낮추는 효과가 있다.

나. 소비자가 원하는 안전 농산물을 생산 할 수 있다.

다. 천적이용 농민은 농약의 위험으로 벗어나 쾌적한 가운데 작업을 할 수 있다.

라. 천적은 새로운 가치를 창조하는 산업을 발전시킬 수 있다.

마. 정부는 2013년까지 원예용 살충제 50%이상을 절감을 통하여 매년 1,100억원의 화학농약 수입대체효과를 기대하고 있다. 또한 친환경농산물 생산으로 농가소득증대 효과는 연간 6,566억으로 추정하고 있다.

4. 문제점과 당면 과제

천적이용 해충방제는 이미 선진국에서는 실용화 된 기술이라고 하지만 우리나라에서는 새로운 기술로 시행착오를 줄이기 위하여서는 다음과 같은 것들이 해결되어야 할 것이다.

가. 우수 천적 탐색 선발: 온도 변이가 심한 비닐하우스 환경에 적합한 우수 천적의 선발이 필요하다. 우리나라 시설 재배 작물 중에서 재배면적이 1, 2위인 수박과 참외에서 이용할 수 있는 환경 적응성이 높은 천적 탐색 개발이 시급하다.

나. 침입해충의 천적 도입: 온실가루이, 담배가루이, 총채벌레 등 침입해충의 방제에 외래 천적의 도입 필요하다. 예를 들어 외국에서 총채벌레의 방제에 휴면을 잘 하지 않는 애꽃노린재의 일종인 *Orius lavigatus*를 이용하고 있지만 현재 이 종은 수입허용이 안 되고 있으며, 국내에서는 으뜸애꽃노린재(*O. strigicollis*)를 이용하고 있으나 겨울철에는 휴면을 하여 사용에 애로가 있다.

다. 이용방법 연구: 우수 천적에 대한 다양한 환경 조건에서 작물별 이용 기술 개발이 필요하다.

라. 작목별 천적이용 모델 개발: 작물별, 작형별로 해충의 종류와 발생 패턴이 다르며, 이에 따른 천적이용 모형이 개발되고, 검증이 필요하다.

마. 천적이용 컨설팅의 강화: 농민에게 천적만 공급하는 것이 아니라 기술도 같이 따라 가야 한다.

바. 관련 법규 제정: 천적연구개발 및 이용 촉진법(가칭) 제정이 필요하다.

아. 천적산업 육성: 초기 단계에서 국가 지원이 필요하다.