

오이재배 시설하우스에서 천적유지식물을 이용한 진딧물의 생물적 방제

김용현* · 김정환

농업과학기술원 작물보호부 농업해충과

Biological Control of Aphids on Cucumber in Plastic Green Houses Using Banker Plants

Yong-Heon Kim* and Jeong-Hwan Kim

Entomology Division, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-707, Republic of Korea

ABSTRACT : Biological control of aphids using “banker-plants with the parasitoid, *Aphidius colemani* Viereck (BPAC)” was carried out on cucumber in greenhouse. The BPAC consisting of barley seedlings infested with *Schizaphis graminum* (Rondani) enhanced the early establishment of *Aphidius colemani* in the greenhouse and prolonged the control of *Aphis gossypii* on May 8, 2001. The BPAC was placed in the greenhouse at transplanting at the rate of 1 per 30 m² of cucumber. Although good control effect was gained until early August after placing banker plants on May 9, the effect after then because of high temperature. The aphid population on cucumber in control plots reached to a peak on June 26, and decreased because of entomopathogenic fungus for rainy season of July, and increased again to a very high population on August.

KEY WORDS : Biological control, Aphids, Banker-plants, *Aphidius colemani*, Cucumber

초 록 : 시설하우스 오이재배에서 콜레마니진디벌유지식물(banker plants)을 이용하여 진딧물 방제 실험을 수행하였다. banker plants는 보리두갈래진딧물(*Schizaphis graminum*)을 집중한 보리 유묘에 콜레마니진디벌(*Aphidius colemani*)을 조기 정착시킨 것으로 목화진딧물 방제를 오랫동안 지속하게 했다. 천적유지식물은 오이재배 하우스 30 m²당 1개를 2001년 5월 8일 놓았다. banker plants에 의한 진딧물 방제 효과는 banker plants를 투입한 5월 9일부터 8월 초까지 효과가 있었으나, 고온기인 8월 이후에는 진딧물의 밀도를 억제하지 못했다. 무처리구에서 진딧물의 밀도는 6월 1일부터 발생하여 6월 26일 증가하였다가 그 후 줄어들었고, 8월 이후 다시 급격히 증가하였다.

검색어 : 생물적 방제, 진딧물, 천적유지식물, 콜레마니진디벌, 오이

시설오이에서 해충으로는 진딧물이 가장 큰 문제 해충이고, 그 외에 온실가루이, 꽃노랑총채벌레, 오이총채벌레, 아메리카잎굴파리, 목화바둑명나방이 많이 발생한다(Choi *et al.*, 1990). 시설조건은 온도가 높고 외부와 차단이 되어 자연 발생 천적이 없거나 적기 때문에 대량증식 천적이용이 필요한 환경이다. 천적이

없거나 적을 때는 외부에서 생산된 천적을 투입하는 방식으로 생물적 방제를 하고 있다(van Driesche and Bellows, 1995). 오이 해충에 대한 생물적 방제에 관하여 외국에서는 많은 연구가 있다. Bennison and Corless (1992)는 진디벌의 정착을 위하여 기장테두리진딧물을 보리 유묘에 집중하여 진디벌의 정착을 돕는 천적

*Corresponding author. E-mail: yongh@rda.go.kr

유지식물(banker plants)를 사용하였다. Conte (1998)는 오이 50주에 천적유지식물 1개로 목화진딧물을 효과적으로 방제하였다고 했다. Fischer and Leger (1997)은 천적유지식물을 이용하여 일반적으로 진딧벌 이용하는 량의 1/10인 m²당 0.3-0.8마리를 사용하여 목화진딧물을 방제하였다고 했다.

지금까지 우리나라에서 오이 해충의 방제는 전적으로 약제방제에 의존해왔으나 약제 방제 효과는 오래 지속되지 못하며, 식품의 안전성에 대한 소비자의 우려 등 농약의 부작용이 커서 농약을 대체할 수 있는 새로운 방제수단이 요구되고 있다. 그러면서도 아직까지 국내에서 오이 해충의 생물적 방제에 관한 연구가 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 시설 오이에 발생하는 해충에 대하여 천적을 이용한 생물적 방제 효과를 조사하기 위하여 진딧물 방제에 진딧벌 banker plants를 투입하여 방제효과를 조사하였다.

재료 및 방법

천적 투입

처리구는 banker plants를 정식 2주 후(2001년 5월 8일)에 투입한 구(2반복)와 농약을 살포하지 않은 무처리구 하나를 두었다. 처리구 당 면적은 30 m² (6×5 m)이었다.

오이에 발생하는 진딧물의 방제는 banker plants를 이용하였다. banker plants는 화분(지름 27 cm)에 보리

를 재배하고 보리두갈래진딧물 500마리를 접종시킨 후 콜레마니진딧벌 50마리를 기생시킨 것으로 banker plants당 진딧벌은 약 100마리가 출현하였으며, 진딧벌 발생기간은 약 1개월이었다. banker plants 1개를 오이 재배 하우스(30 m²)의 중앙에 10 cm 깊이로 땅에 묻고서, 이 banker plants에서 발생하는 진딧벌에 의하여 방제하였다.

조사방법

조사 대상 곤충은 목화진딧물과 콜레마니진딧벌 머미, 풀잠자리, 진딧혹파리, 무당벌레이었다. 오이의 지상에서 50 cm에 있는 잎을 무작위로 30개 잎을 선정하여 잎 당 진딧물 마릿수를 4월 30일부터 8월 6일까지 1주일 간격으로 조사하였다.

결 과

진딧벌을 이용하지 않은 시설하우스 오이에서 목화진딧물의 발생은 Fig. 1에서와 같이 정식 후부터 5월 26일까지 발생이 안되었고, 6월 1일 최초 발견이 되었다. 그 후 6월 중순에 최대발생을 나타냈으나, 다시 장마와 함께 감소되는 경향을 보였으며 장마가 끝난 8월 8일 211마리로 많았다. 한편 진딧벌 banker plants 투입구에서 잎 당 밀도는 6월 21일 7마리, 6월 27일 3마리, 8월 8일 25.5마리로 무처리구에 비하여 낮았다.

진딧벌 머미의 시기별 밀도는 Fig. 2와 같이 6월 14일 조사에서 처음 발견되었으며, 6월 하순에 밀도가

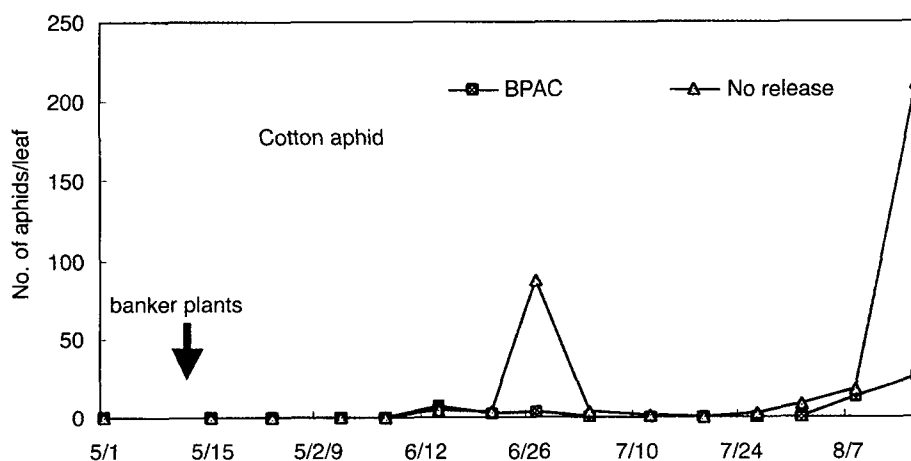


Fig. 1. Number of aphids on cucumber with the banker plants of *Aphidius colemani* (BPAC) in 2 weeks after transplanting in vinyl greenhouse. One BPAC was placed at center of vinyl greenhouse (6 × 10 m) on May 8, 2001. No release means without BPAC.

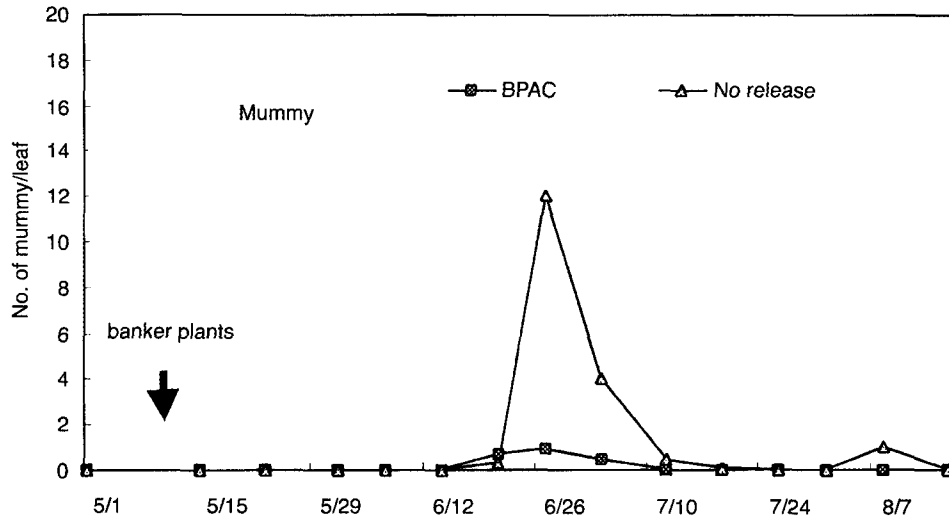


Fig. 2. Number of aphids mummies on cucumber with BPAC in 2 weeks after transplanting in vinyl greenhouse. One BPAC was placed at center of vinyl greenhouse (6 × 10 m) on May 8, 2001. No release means without BPAC.

높아졌다가 8월 중순까지 감소했다. 6월 27일 조사에서 banker plants처리구가 0.9개였다. 6월 27일 이후 진딧물은 발생 밀도가 낮아졌고, 8월 이후에는 거의 발생을 하지 않았다. 무처리구에서 진딧물머미는 6월 26일 잎당 12개였다.

풀잠자리, 진딧파리, 무당벌레의 발생상황을 5월 1일부터 매주 조사하였으나 7월 4일까지는 발생하지 않았으며 7월 12일에 처음으로 무처리구에서 무당벌레 잎당 0.03마리가 발생하였지만 진딧물 투입구에서는 무당벌레가 전혀 발생하지 않았다. 진딧파리와 풀잠자리 또한 발생하지 않았다.

고 찰

콜레마니진딧물은 산란기간(1-3일)이 짧지만 산란수는 388개로 아주 높으며 수명은 3-5일로 짧은 특성이 있어(van Steenis, 1993) 오랫동안 진딧물 방제효과를 유지하기는 어렵다. 이런 문제를 해결하기 위하여 러시아의 Matskevich (1989)는 1987년 처음으로 화분에 밀을 재배하고 거기에서 보리두갈래진딧물을 사육하면서 진딧물을 오랫동안 생산할 수 있는 banker plants를 만들어 진딧물이 오이에 발생하는 진딧물에 정착할 수 있게 했다. 진딧물이 지속적인 방제효과를 거두기 위하여서 밀이나 보리에 진딧물과 진딧물을 증식하여 이용하는 방법을 고안하게 하였다(Bennison and

Corless, 1992). 진딧물을 이용한 목화진딧물 방제에 banker plants의 이용은 Bennison and Corless (1992), van Steenis *et al.* (1995), Scheon and Martin (1997), Conte *et al.* (1998) 등이 보고하였다. 이들 모두 기주식물로 밀을 이용하였으며 기주곤충은 기장테두리진딧물(*Rhopalosiphum padi*)을 이용하여, 본 실험에서 기주식물을 보리로 이용한 것과 차이가 있었다. banker plants에 의한 진딧물 방제 효과는 5월 9일부터 6월 26일까지는 인정되었고, 그 이후 8월 7일까지는 진딧물 발생 억제에 다소의 영향을 주었을 것으로 생각된다. 진딧물 banker plants의 적정 투입시기는 진딧물이 발생하기 전이나 발생직후가 된다. 반축성재배는 4월 말이나 5월초로 정식과 동시이고, 축성재배는 진딧물이 콜로니가 형성되기 전으로 시기적으로 보면 1월말에서 2월 중순이 적합할 것으로 생각된다.

무처리구에서 진딧물의 밀도가 감소한 것은 진딧물 등 천적곤충에 의한 것으로는 생각되지 않으며, 곤충기생균이 장마와 함께 크게 발생하였기 때문으로 생각된다. 8월 8일 이후 진딧물 발생억제에 banker plants의 영향은 거의 없었던 것으로 생각된다. 진딧물은 30°C 이상의 온도에서는 활성이 떨어진다고 알려졌다(Guenaoui, 1991). Masum *et al.* (1997)은 생물적 방제요소로 콜레마니진딧물을 이용할 때 최적온도는 약 25°C라고 했다.

Banker plants의 이용 효과는 투입시기와 온도 등 환경도 중요하지만 banker plants의 품질에도 차이가 있

을 수 있다. 우수한 banker plants란 많은 양의 진디벌이 오랫동안 출현하게 하는 것이라고 할 수 있다. 금번 실험에 이용한 banker plants에서 진디벌 약 100개가 출현하였고, 발생기간이 약 1개월로 다소 적게 진디벌이 발생하여 우수한 banker plants라고는 할 수 없었으나 이용면적이 30 m² (6×5 m)로 적었기 때문에 방제 효과가 컸던 것으로 생각된다. 네덜란드의 Koppert사는 banker plants를 2,000 m²당 1개 사용할 것을 권장하고 있다(Koppert, 1999).

무처리구에서 진디벌(머미) 밀도가 높았던 것은 처리구에서는 진딧물의 밀도가 낮아 상대적으로 진디벌의 밀도가 낮았으며 무처리구에서 진디벌이 많이 발생한 것은 자연 발생에 의한 진디벌과 진디벌 투입구에서 이동한 것이 영향을 주었을 것으로 생각된다. 진디벌 투입구에서 무당벌레가 전혀 발생하지 않은 것은 진디벌에 의하여 진딧물이 발생되지 않았기 때문으로 생각된다.

Literature Cited

- Bennison, J.A. and S.P. Corless. 1992. Biological control of aphids on cucumbers: further development of open rearing units or 'banker plants' to aid establishment of aphid natural enemies. Bulletin OILB SROP. 16: 5~8.
- Choi, G.M., S.C. Han, M.H. Lee, W.S. Cho, S.B. Ahn and S.W. Lee. 1990. Compendium of insect pest on vegetables. pp. 224. Institute of Agricultural Sciences.
- Conte, L. 1998. The technique of 'banker plants' for the biological control of *Aphis gossypii* on cucumber. Informate Agrario. 54: 71~75.
- Guenaoui, Y. 1991. Role of temperature on the host suitability of *Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae) for the parasitoid *Aphidius colemani* Viereck (Hym.: Aphididae). Redia. 74: 3. Appendix, 163~165.
- Fischer, S. and A. Leger. 1997. Use of banker plants for biological control of aphids on cucumber in greenhouses. Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture. 29: 119~126.
- Koppert, B.V. 1999. Koppert products with directions for use. Koppert Biological Systems, Netherlands, pp. 52.
- Masum, A, C.J. Hodgson and M. Ahmad. 1997. Life table of *Aphidius colemani* Viereck, a parasitoid of *Aphis fabae* Scopoli at different temperature regimes. Bangladesh J. Entomol. 7: 7~12.
- Matskevich, M.N. 1989. Attempts to use *Aphidius*. Zashchita Rastenii Moskva. 1989, No. 1, 30.
- Schoen, L. and C. Martin. 1997. Control of *Aphis gossypii* Glover on greenhouse melon by means of banker plants and *Aphidius colemani* in Roussillon (South France). International conference on pests in agriculture, 6-8 January 1997, at le Corum, Montpellier, France. 3: 759~765.
- van Driesche, R.G. and T.S. Bellows Jr. 1995. Biological control. Chapman & Hall. pp. 539.
- van Steenis, M.J., Kamh, E.1 K. and M.J. van Steenis. 1995. Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: influence of temperature, host plant and parasitism. Entomol. Exp. et Appl. 76: 121~131.

(Received for publication 28 January 2003;
accepted 28 February 2003)