

# 담배장님노린재, *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae)의 먹이 섭취량에 대한 식물체 흡즙의 영향

이휘종 · 최만영\* · 김정환<sup>1</sup> · 이건휘<sup>2</sup> · 백채훈 · 노태환 · 심형권

농촌진흥청 국립식량과학원 벼맥류부 간척지농업과, <sup>1</sup>국립농업과학원 농산물안전성부 작물보호과, <sup>2</sup>농촌진흥청 연구운영과

## Influence of Host-Plant Feeding on the Prey Consumption of *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae)

Hwi-Jong Lee, Man-Young Choi\*, Jeong-Hwan Kim<sup>1</sup>, Geon-Hwi Lee<sup>2</sup>, Chae-Hoon Paik, Tae-Hwan Noh and Hyeong-Kwon Shim

Department of Rice and Winter Cereal Crop, NICS, RDA

<sup>1</sup>Department of Agricultural Biology, NAAS, RDA

<sup>2</sup>Rural Development Administration, RDA

**ABSTRACT:** This study was performed to understand whether host-plant feeding had an influence on subsequent prey consumption in the zoophytophagous mirid *Nesidiocoris tenuis*, which has the potential for biological control of greenhouse whiteflies. Potted plants of paprika and sesame and cotton balls soaked with water were provided to the test insects for 24 h, then, frozen eggs of *Ephesthia kuehniella* were presented to adult mirids for 24 h, and the number of eggs consumed by them was counted. No significant difference in prey consumption was observed between the mirids previously provided with water ( $49.2 \pm 30.58$  eggs) or paprika ( $55.7 \pm 31.19$  eggs), whereas those previously fed with sesame ate significantly less prey ( $24.2 \pm 34.70$  eggs) than the mirids that were provided with paprika or water.

**Key words:** Plant feeding, *Nesidiocoris tenuis*, Paprika, Sesame, Biological control

**초 록:** 담배가루이 등 방제용 천적으로 유망한 담배장님노린재(*Nesidiocoris tenuis*)의 줄알락명나방(*Ephesthia kuehniella*) 알 섭취 전 먹은 식물성 먹이에 따라 줄알락명나방알 섭취량이 달라지는지를 알아보기 위해 포트에 재식된 참깨, 파프리카, 솜에 적신 물을 각각 하루 동안 섭취하게 한 담배장님노린재에게 냉동한 줄알락명나방의 알을 공급하고 하루 동안 섭취한 알의 개수를 비교하였다. 파프리카를 먼저 섭취한 담배장님노린재가 가장 많은  $55.7 \pm 30.19$ 개의 줄알락명나방 알을 섭취한 것으로 나타났으며, 참깨를 먼저 섭취한 경우에는 줄알락명나방 알을  $24.2 \pm 34.70$ 개 섭취하였고, 물을 먼저 섭취한 경우에는 줄알락명나방 알을  $49.2 \pm 30.58$ 개 섭취하였다. 파프리카와 물을 먼저 섭취한 경우 통계적인 유의차는 보이지 않았다. 그러나 참깨를 먼저 섭취한 경우 파프리카 또는 물을 먼저 섭취한 경우에 비해 더 적은 수의 줄알락명나방의 알을 섭취한 것으로 나타났다.

**검색어:** 식물체 가해, 담배장님노린재, 파프리카, 참깨, 생물적방제

식물을 가해하는 포식자들은 경우에 따라 생물적방제에 이용할 수 있다. 담배장님노린재와 같은 포식자들은 작물체로부터 영양원을 섭취하면서 발육이 일정수준 가능하기 때문에 해충의 발생이 없을 때 상당한 기간 동안 정착할 수 있고, 해충이 발생할 때 방제효과를 발휘할 수 있으므로 지속적인 방제효과

를 기대할 수 있는 장점이 있다.

담배장님노린재(*Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Heteroptera: Miridae))는 온실에서 재배하는 참깨, 토마토 등의 작물에 발생하는 해충으로 알려져 있으며(Arnó et al., 2006; Carnero et al., 2000; Trottin-Caudal et al., 2006), 오래전부터 작은 곤충을 섭취하는 특성(zoophytophagous)을 보이기 때문에 온실가루이(*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae)) 등의 해충에 대한 포식자로도 주목을 받아왔다(Arnó et al., 2010; Calvo et al., 2009a; Sanchez and Lacasa,

\*Corresponding author: choimyas@korea.kr

Received August 30 2012; Revised September 3 2013

Accepted October 1 2013

2008; Solsoloy et al., 1994; Urbaneja et al., 2009). 담배장님노린재는 담배가루이, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), 총채벌레, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), 점박이응애, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)를 먹이로 발육이 잘 된다고 보고 되어있으며(Urbaneja et al., 2003), 보존방사 혹은 대량방사 (Inundative or Inoculative release) 방식으로 온실가루이 방제에 활용이 가능하다(Urbaneja et al., 2005). 이러한 담배장님노린재가 지중해 연안에서는 토마토에 많이 발생하는 해충으로 알려져 있으며, 이탈리아와 스페인에서는 천적으로 간주되고 있다(Castañé et al., 2011; Sanchez, 2008; Arnó et al., 2009; Calvo et al., 2009a,b; Urbaneja et al., 2009).

담배장님노린재에 의한 식물의 피해는 담배장님노린재의 밀도와 동물성먹이 섭취량에 따라 달라진다. 담배장님노린재가 식물을 가해하면 줄기와 엽병에 원형 반점이 생기고, 꽃이 떨어지거나, 과일에 흠집이 생긴다(Arnó et al., 2010; Trottin-Caudal et al., 2006). Sanchez and Lacasa (2008) 등은 토마토의 낙과현상이 담배장님노린재의 밀도와 상관관계가 있으며, 담배장님노린재의 숫자가 토마토 한 주당 0.53에서 35.2마리 사이로 나타날 경우, 낙과로 인해 과일의 숫자가 줄어드는 대신 과중이 늘어나 전체 수량에는 영향이 없다고 보고하였다. Shipp and Wang (2006)은 *Dicyphus hesperus* Knight (Heteroptera: Miridae)의 식물체 가해정도가 꽃노랑총채벌레의 밀도에 따라 달라지며, Alomar and Albajes (1996)는 *D. tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae)의 식물체 섭취량이 온실가루이, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae)의 밀도와 밀접한 관계가 있다고 보고하였다.

이와 같이 식물성 먹이와 동물성 먹이를 모두 섭취하는 곤충은 천적으로 이용할 때 세심한 주의를 해야 한다. Sanchez and Lacasa (2008)는 토마토에서 담배장님노린재의 경제적 피해 허용수준을 수확량 보상생육을 고려하여 설정하였다. 담배장님노린재가 토마토 잎당 0.65마리 이하이면 토마토 수량에 영향을 주지 않는다고 하였으며, 온실가루이가 잎당 26마리 발생하고 있는 경우에는 담배장님노린재가 5마리까지 있어도 토마토 수량에 영향이 없었다. 하지만 담배장님노린재의 온실가루이에 대한 밀도 비율이 0.168이상 이 되면 토마토 수량이 감소한다고 하였다. 담배장님노린재를 천적으로 활용하기 위해서는 식물성 먹이와 동물성 먹이의 섭취 양상과 식물성 먹이를 섭취하는 이유에 대한 이해가 필요하다.

본 연구에서는 담배장님노린재(*N. temuis*)의 식물성 먹이 섭취에 따른 동물성 먹이 섭취량 변화를 알아보기 위하여 파프리카, 참깨, 물을 각각 하루 동안 공급해준 뒤 줄알락명나방(*E.*

*kuehniella*) 알 섭취량을 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 실험곤충

담배장님노린재를 (주)동부세레스에서 공급받아 실내 조건에서 줄알락명나방의 알을 먹이로 이용해 계대 사육하였으며, 성충으로 우화한 직후에 개체 사육하였다.

### 실험곤충의 시험 전 처리

성충으로 우화한 직후 개체 사육중인 개체들(우화 후 1일 이내)을 암·수 구분하여 곤충 사육용 케이지(50 × 30 × 30 cm)에 최대 50마리씩 넣고 24시간 동안 사육실내에(온도 25±2℃, 습도 60±70%, 광주기 16:8 시간) 두어 파프리카, 참깨, 물을 각각 섭취하도록 하였다. 파프리카와 참깨는 포트에 한 주씩 재식하여 20 cm 가량 자란 것 들을 이용하였고, 물은 별도로 공급하지 않았다. 물만 공급한 처리에서는 물을 솜에 충분히 적셔서 일회용 패트리디쉬(지름 10 cm, 높이 4 cm)에 넣고 여과지를 패트리디쉬에 덮어주어 위쪽으로 스며나오는 물을 섭취하도록 하였다.

### 담배장님노린재의 줄알락명나방 섭취량 비교

참깨, 파프리카, 물을 각각 하루 동안 섭취한 개체들을 암·수 및 교미한 개체(우화 후 24시간 동안 암·수 개체를 같이 넣어 두었던 개체)와 교미하지 않은 개체를 각각 분리하여 여과지가 깔린 일회용 패트리디쉬(지름 10 cm, 높이 4 cm)에 한 마리씩 넣고 줄알락명나방 알을 여과지 위에 충분히 공급하여 하루 동안 섭취하도록 하였다. 섭취량은 현미경으로 쭈글쭈글해진 알의 수를 세어 측정하였고 처리별로 20반복 시험하였다. 세세구 배치법으로 실험하였으며 주구는 암·수, 세구는 교미 유·무, 세세구는 식물성 먹이의 종류로 하였다. 시험결과의 통계분석은 SAS를 이용하여 분산분석(GLM)하였으며 교미여부, 암·수, 식물성먹이(참깨, 파프리카, 물)의 단독 혹은 교호작용을 비교하였다. 시험중 사망한 개체는 제외하고 통계분석하였다.

## 결 과

담배장님노린재의 식물성먹이 섭취에 대한 동물성먹이 섭취 양상을 보기 위해 참깨, 파프리카, 물을 각각 24시간 동안 섭취하게 한 후, 동물성먹이인 줄알락명나방의 알을 먹이로 주고

24시간 동안 섭취한 알의 개수를 조사하였다. 그 결과 파프리카를 먼저 섭식했을 때 55.7개, 참깨를 먼저 섭식했을 때 24.2개, 물을 먼저 섭식했을 때 49.2개의 줄점알락명나방 알을 섭취한 것으로 조사되었다. 파프리카와 물을 먼저 섭식했을 때에 비해 참깨를 섭식했을 때 줄점알락명나방 알의 섭취량이 적었다(Table 1:  $F = 10.36$ , d.f. = 118,  $p < 0.001$ ).

담배장님노린재의 암·수와 교미 유·무에 따른 줄점알락명나방 알 섭취량은 다음과 같았다(Table 2). 암컷 담배장님노린재는 59.7개의 줄점알락명나방 알을 섭취해 수컷의 30.0개 보다 더 많은 알을 섭취한 것으로 나타났으며, 교미한 암컷 담배장님노린재가 가장 많은 77.4개의 줄점알락명나방 알을 섭취

한 것으로 나타났다. 교미한 암컷에서는 줄점알락명나방 알 섭취 전 먹이에 따른 차이가 없었고, 교미 하지 않은 암컷에서는 파프리카를 섭식한 후 줄점알락명나방 알을 더 많이 섭취했다. 수컷의 경우 교미 유·무에 관계없이 참깨를 섭식 한 후 줄점알락명나방의 알을 더 적게 섭취하는 양상을 보였다.

암·수, 교미 유·무, 줄점알락명나방 알 섭취 전 먹이에 따른 요인별 유의성 검정에서 각각의 요인은 줄점알락명나방 알 섭취량에 대한 차이가 있었으며, 성별과 교미 유·무, 성별과 섭식 전 먹이 요인에서 교호작용이 있는 것으로 나타났다. 암컷은 수컷보다 더 많은 줄점알락명나방 알을 섭식하였으며, 교미한 암컷은 교미하지 않은 암컷이나 수컷보다 더 많은 줄점알락명나방 알을 섭식하였다(Table 3).

**Table 1.** Mean comparison of the number of eggs consume by mirids on the basis of the foods offered prior to the eggs

Food	n	Means $\pm$ SD
Paprica	47	55.7 $\pm$ 30.58 a <sup>1</sup>
water	39	49.2 $\pm$ 31.19 a
Sesame	35	24.2 $\pm$ 34.70 b

<sup>1</sup>Means with same letters are not significantly different by Turkey HSD test at  $P = 0.05$ .

## 고찰

담배장님노린재의 줄점알락명나방 섭취 전 먹이 공급에 따른 섭취량의 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 섭식양상의 차이는 두 가지로 생각해 볼 수 있는데, 하나는 동물성먹이 섭취 전 식물성먹이를 통해 얻은 수분으로 인해 동물성먹이 섭취량이 늘어났을 수 있다는 것이다. 포식성인 노린재류는 먹이에

**Table 2.** Number of *E. kuehniella* eggs taken by *N. tenuis* adults according to its mating state and sex, and food sources provided before the egg feeding

Sex	Mating state	Food source	n	Mean $\pm$ SD	
Female	Mated	Paprica	10	83.0 $\pm$ 25.91 a <sup>1</sup>	
		Sesame	5	76.6 $\pm$ 63.79 a	
		Water	10	72.2 $\pm$ 38.57 a	
		Sub-mean		25	77.4 $\pm$ 38.89 a
	Non-mated	Paprica	14	66.1 $\pm$ 16.77 a	
		Sesame	10	29.3 $\pm$ 22.89 b	
		Water	10	37.1 $\pm$ 24.01 b	
		Sub-mean		34	46.7 $\pm$ 26.26 b
		Sub-mean		59	59.7 $\pm$ 35.38 a
Male	Mated	Paprica	10	44.4 $\pm$ 35.32 a	
		Sesame	10	9.2 $\pm$ 8.40 b	
		Water	9	53.4 $\pm$ 26.23 a	
		Sub-mean		29	35.1 $\pm$ 31.61 a
	Non-mated	Paprica	13	32.3 $\pm$ 19.92 a	
		Sesame	10	7.8 $\pm$ 6.51 b	
		Water	10	34.4 $\pm$ 20.53 a	
		Sub-mean		33	25.5 $\pm$ 20.51 a
		Sub-mean		62	30.0 $\pm$ 26.50 b

<sup>1</sup>Means with same letters within the equivalent category are not significantly different by Turkey HSD test at  $P = 0.05$ .

**Table 3.** GLM for single and reciprocal effects among the treatments

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
sex	1	16965.96	16965.96	25.49	<.0001
mating	1	14437.23	14437.23	21.69	<.0001
food	2	9561.60	4780.80	7.18	0.0015
sex × mating	1	3317.40	3317.40	4.98	0.0290
sex × food	2	5451.84	2725.92	4.10	0.0211
mating × food	2	291.66	145.83	0.22	0.8038
sex × mating × food	2	2079.65	1039.83	1.56	0.2173

구기를 찢어 넣는 과정에 소화효소를 침샘에서 분비하여 먹이를 녹이는 역할을 하는데, 체외소화(extra-oral digestion)를 하기 때문에 체내소화를 하는 곤충에 비해 상대적으로 많은 양의 수분을 필요로 한다(Cohen, 1995)는 연구가 있으며, *D. hesperus*의 물 요구성은 Gillespie and McGregor (2000)와 Sinia et al.(2004)에 의해서 연구되었다. 이들의 연구에 따르면, *D. hesperus*는 식물을 가해하는 일차적인 이유가 물을 얻기 위한 것이며, 물을 한동안 먹이지 않은 개체는 식물체를 더 많이 가해하고, 먹이를 많이 섭취한 개체들은 이후에 식물체를 추가적으로 가해한다고 했다. 이는 본 실험에서 참깨에 비해 파프리카와 물을 섭취한 후 동물성먹이 섭취량이 많았던 이유가 될 수 있다.

다른 하나는 동물성먹이에서 획득하지 못하는 특정한 영양소를 획득하기 위해 식물성먹이를 섭취한다는 것이다. 천적들 중에 식물체로부터 획득한 영양소를 동물성 먹이(carnivorous diet)의 부족한 부분을 보완하는 능력이 있는 것들은 발육율, 생존율, 산란율, 생존기간 등이 향상되는 경우들이 많다(Maleki et al., 2006; Lemos et al., 2009a,b). Nakaishi et al. (2011)의 연구에 따르면 담배장님노린재가 참깨에서 증식이 가능하며 59.3%가 발육을 완성하였고, 오이와 가지에서도 성충까지 발육하였으나 토마토와 파프리카에서는 성충까지 발육하지 못했는데, 이는 담배장님노린재가 식물체로부터 발육에 필요한 영양원을 참깨로부터 취할 수 있다는 것을 보여주는 결과로 생각된다. 본 실험에서 참깨를 섭취했을 경우 파프리카와 물에 비해 필요한 영양분을 참깨로부터 이미 획득했기 때문에 이후 동물성먹이의 섭취량이 적게 나타난 것으로 생각할 수 있다. 또한 Iriarte and Castañé(2001), Castañé and Zapata(2005)의 연구에 따르면 zoophytophagous predator인 장님노린재 중 *D. tamaninii*와 *M. pygmaeus*는 소고기를 먹이로 수세대를 이어갈 수 있으나 세대가 거듭됨에 따라 담배와 함께 줄알락명나방의 알을 먹이로 이용했을 때에 비해 약충발육기간이 길어지거나 크기가 작아진다고 하였다. 이는 주요 단백질원이 다르기 때문에 나타

나는 현상이지만 그것보다는 식물체에서 얻어지는 영양원이 부족하데 더 큰 원인이 있는 것으로 보인다고 하였다. 이 경우 식물체를 가해하는 이유가 줄알락명나방에서 얻어지는 영양원을 보충하기 위한 것이라고 해석될 수 있다.

본 연구에서 참깨를 섭취한 개체들이 파프리카나 물만을 섭취한 개체들에 비해 이후 동물성먹이 섭취량이 적게 나타났는데, Nakaishi et al. (2011)의 연구결과 및 고추를 재배하는 하우스에서 담배장님노린재를 활용하여 온실가루이를 방제할 때는 참깨를 천적유지식물로 활용할 수 있다는 연구결과(Kim et al., 2011) 등을 고려할 때 참깨로부터 발육에 필요한 영양분의 섭취가 가능한 것으로 사료된다.

## Literature Cited

- Arno, J., Castane, C., Riudavets, J., Gabarra, R., 2006. Characterization of damage to tomato plants produced by the zoophytophagous predator *Nesidiocoris tenuis*. IOBC/WPRS Bulletin 29, 249-254.
- Arnó, J., Castañé, C., Riudavets, J., Gabarra, R., 2010. Risk of damage to tomato crops by the generalist zoophytophagous predator *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae). Bull. Entomol. Res. 100, 105-115.
- Arnó, J., Sorribas, R., Prat, M., Matas, M., Pozo, C., Rodriguez, D., Garreta, A., Gomez, A., Gabarra, R., 2009. *Tuta absoluta*, a new pest in IPM tomatoes in the northeast of Spain. IOBC/WPRS Bulletin 49, 203-208.
- Alomar, O., Albajes, R., 1996. Greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) predation and tomato fruit injury by the zoophytophagous predator *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae). in: Alomar, O., Wiedenmann, R.N.(eds), *Zoophytophagous Heteroptera: Implications for Life History and Integrated Pest Management*. Entomological Society of America, Lanham, MA, pp. 155-177.
- Calvo, J., Bolckmans, K., Stansly, P.A., Urbaneja, A., 2009a. Predation by *Nesidiocoris tenuis* on *Bemisia tabaci* and injury to

- tomato. *Biocontrol* 54, 237-246.
- Calvo, F.J., Bolckmans, K., Belda, J.E., 2009b. Development of a biological control based Integrated Pest Management method for *Bemisia tabaci* for protected sweet pepper crops. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 133, 9-8.
- Carnero, A., Díaz, S., Amador, S., Hernández, M., Hernández, E., 2000. Impact of *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Heteroptera: Miridae) on whitefly population in protected tomato crops. *IOBC/WPRS Bulletin* 23, 259.
- Castañé, C., Arnó, J., Gabarra, R., Alomar, O., 2011. Plant damage to vegetable crops by zoophytophagous mirid predators. *Biological Control* 59, 22-29.
- Castañé, C., Zapata, R., 2005. Rearing the predatory bug *Macrolophus caliginosus* on a meat-based diet. *Biological Control* 34, 66-72.
- Cohen, A.C., 1995. Extra-Oral digestion in predaceous terrestrial arthropoda. *Ann. Rev. Entomol.* 40, 85-103.
- Gillespie, D.R. McGregor, R.R., 2000. The functions of plant feeding in the omnivorous predator *Dicyphus hesperus* : Water places limits on predation. *Ecol. Entomol.* 25, 380-386.
- Kim, J.H., Byeon, Y.W., Choi, M.Y., Lee, S.G., Kim, Y.H., Gang, E.J., Park, E.M., 2011. Manual for the use of natural enemies of insect pests in greenhouse pepper. RDA. KwangMunDang Press. 97p.
- Iriarte, J., Castañé, C., 2001. Artificial rearing of *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera:Miridae) on a meat-based diet. *Biological Control* 22, 98-102.
- Lemos, W.P., Serrao, J.E., Zanuncio, J.C., Lacerda, M.C., Zanuncio, V.V., Ribeiro, R.C., 2009a. Body weight and protein content in the haemolymph of females of the zoophytophagous predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) with different diets and ages. *Journal of Plant Diseases and Protection* 116, 218-222.
- Lemos, W.P., Zanuncio, J.C., Ramalho, F.S., Serrao, J.E., 2009b. Fat body of the zoophytophagous predator *Brontocoris tabidus* (Het.: Pentatomidae) females: Impact of the herbivory and age. *Micron* 40, 635-638.
- Maleki, F., Ashouri, A., Mohaghegh, J., Bandani, A., 2006. Effects of some diets on *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera: Miridae) fitness under laboratory conditions. *Communication in Agriculture and Applied. Biological Sciences*, Ghent University 71, 393-398.
- Nakaishi, K., Fukui, Y., and Arakawa, R., 2011. Reproduction of *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) on Sesame. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 55, 199-205.
- Sanchez, J.A., 2008. Zoophytophagy in the plantbug *Nesidiocoris tenuis*. *Agricultural and Forest Entomology* 10(2): 75-80.
- Sanchez, J.A. and A. Lacasa. 2008. Impact of the zoophytophagous plant bug *Nesidiocoris tenuis* (Heteroptera: Miridae) on tomato yield. *J. Econ. Entomol.* 101, 1864-1870.
- Shipp, J.L., Wang, K., 2006. Evaluation of *Dicyphus hesperus* (Heteroptera: Miridae) for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse tomato. *J. Econ. Entomol.* 99, 414-420.
- Sinia, A., Roitberg, B., McGregor, R.R., Gillespie, D.R., 2004. Prey feeding increases water stress in the omnivorous predator *Dicyphus hesperus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 110, 243-248.
- Solsoloy, A.D., Domingo, E.O., Bilgera, B.U., Solsoloy, T.S., Begawan, H.S., Barluado, Z.D., 1994. Occurrence, mortality factors and within-plant distribution of bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubn.) on cotton. *Philippine Journal of Science* 123, 9-20.
- Trottin-Caudal, Y., Fournier, C., Leyre, J.M., Chabrière, C., 2006. Etude experimental sur la punaise *Nesidiocoris tenuis* Reuter ravageur de la tomate sous serre dans le sud-est de la France: nuisibilité, action predatrice et efficacité de strategies de limitation des populations. *AFPP-3e Conférence Internationale sur moyens alternatifs de protection des cultures*. 13-5 March 2006, Lille, France. pp. 275-83
- Urbaneja, A., Montón, H., Molla, O., 2009. Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. *J. App. Entomol.* 133, 292-296.
- Urbaneja, A., Tapia, G., Fernandez, E., Sanchez, E., Contreras, J., Gallego, A., Bielza, P., 2003. Influence of the prey on the biology of *Nesidiocoris tenuis* (Hem.: Miridae). *IOBC wprs Bulletin* 26, 159-160.
- Urbaneja, A., Tapia, G., Stansly, P., 2005. Influence of host plant and prey availability on developmental time and survivorship of *Nesidiocoris tenuis* (Het.: Miridae). *Biocontrol science and technology* 15, 513-518.
- Van der Blom, J., Robledo, A., Torres, S., Sanchez, J.A., 2009. Consequences of the wide scale implementation of biological control in greenhouse horticulture in Almería, Spain. *IOBC/WPRS Bulletin* 49, 9-14.