

조경수에서 외점애매미충(*Singapora shinshana*)에 대한 살충제 효과

김현국 · 안현정 · 나희빈 · 이동운\*

경북대학교 생태과학과

Evaluation of Some Insecticide Effect against *Singapora shinshana* (Homoptera: Cicadellidae) in Landscape Trees

Hyunguk Kim, Hyeon Jeong An, Hee Been Na and DongWoon Lee\*

Department of Ecological Science, Kyungpook National University, Sangju 37224, Korea

(Received on August 12, 2019. Revised on August 31, 2019. Accepted on September 2, 2019)

**Abstract** This study was carried out to develop an effective insecticide against *S. shinshana* using other insecticides, registered as leafhopper control. Seven insecticides (Fonicamid WG, Fenitrothion WP, Thiacloprid SC, Thiamethoxam WG, Etofenprox WP, Abamectin EC and Sulfoxaflor SC) were used for efficacy against *S. shinshana* on rose, cherry and zelkova trees. Higher mortality (90%) was observed in Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG, and Etofenprox WP. However, Thiamethoxam WG was effective till 35 days of treatment depending on the host plant and the damage rate was more than 10.3 percent lower compared to untreated control. Therefore, Thiamethoxam WG may be useful for controlling *S. shinshana* in landscaping plants.

**Key words** Insecticide, landscape tree, leafhopper, *Singapora shinshana*, thiamethoxam

## 서론

우리나라에서는 다양한 조경수들이 식재되어 관리되고 있는데 특히 은행나무(*Ginkgo biloba*), 벚나무(*Prunus serrulata* var. *spontanea*), 왕벚나무(*Prunus yedoensis*), 이팝나무(*Chionanthus retusa*), 느티나무(*Zelkova serrate*), 무궁화(*Hibiscus syriacus*), 배롱나무(*Lagerstroemia indica*), 양버즘나무(*Platanus occidentalis*), 단풍나무(*Acer palmatum*), 메타세콰이아(*Metasequoia glyptostroboides*), 곰솔(*Pinus thunbergii*)은 우리나라에 조성되어 있는 가로수의 75%를 차지하고 있는데 이들 중 벚나무류는 이른 봄에 화려한 꽃이 잎 보다 먼저 개화하여 꽃을 즐기기에 적합한 조경수로 인식되어 전국의 많은 지방 자치 단체에서 생활권 조경수와 가로수로 식재하여 벚나무와 왕벚나무를 합한 조성 비율은 22.3%로 은행나무의 15.5%보다 높은 점유 비율을 보이고 있다(Korea Forest Service, 2019).

인공적으로 조성된 조경수는 자연 생태계에서의 조경수와

는 다르게 도심의 토양 환경, 공장이나 자동차에 의한 대기 오염, 뿌리를 절단한 조경수 이식 등에 의해 생장이 불리하여 병해충에 의한 저항성이 낮아지고 자연 치유 능력이 저하된다(Na, 2009).

조경수는 사람이 인접한 도심에 주로 식재되어 있어, 농약 사용에 대한 시민들의 부정적인 인식으로 화학적 방제수단이 제한되고, 조경수의 식재량 증가로 인해 노동력 문제로 조경수의 관리가 제대로 이루어지지 않아 병과 해충의 밀도가 점점 증가하고 있는 추세이다.

조경수에는 다양한 병과 해충들이 발생하여 피해를 주고 있는데(Johnson and Lyon, 1994; Sinclair and Lyon, 2005) 해충들의 경우 가해 부위나 섭식 형태, 기주 범위, 발생 경과 등 다양한 특성들에 따라 피해양상이 여러 형태로 나타나고 있다(Johnson and Lyon, 1994).

이들 해충들 중 매미충류는 잎이나 과실에 피해를 주는 대표적인 흡즙성 해충으로 엽육세포나 유관속조직에서 흡즙하는데 *Empoasca*속을 제외한 대부분의 매미충류는 엽육세포에서 흡즙한다(Johnson and Lyon, 1994). 흡즙 당한 세포 조직은 엽록소가 소실되어 황색이나 백색의 작은 반점 형태의 피해 흔이 발생하거나 피해 흔이 엽맥을 제외하고 엽육

\*Corresponding author  
E-mail: whitegrub@knu.ac.kr

전체로 나타나 엽의 대부분이 백화현상을 보이기도 하고, 유관속조직에 피해를 받은 잎들은 피해부위가 황화되면서 마르는 피해가 발생하기도 한다(Johnson and Lyon, 1994; Hwang et al., 2009). 그렇지만, 매미충류는 다양한 기주식물들에 발생하여 잎에 피해를 주고 있으나, 피해량이 상대적으로 적어 관리대상 해충으로 인식되지 못하고 있다(Kim et al., 2005).

국내에서는 주로 과수에 피해를 주는 해충으로만 연구가 진행되고 있다(Ahn et al., 2005; Hwang et al., 2009; Lee et al., 2011; Lee et al., 2014). 뿐만 아니라, 친환경적 방제수단이 증가함에 따라 매미충류의 밀도는 점차 증가하고 있지만, 매미충류의 과수 피해에 대한 일부 연구 이후 생태나 방제에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았고(Lee et al., 2014), 과수가 아닌 조경수에서의 매미충류 피해 연구는 미비한 실정이다.

외점애매미충(*Singapora shinshana*)은 중국 내에 광범위하게 분포하는 것으로 알려져 있고, 우리나라와 일본에도 분포를 하고 있는데 복숭아(*Prunus persica*), 배(*Pyrus pyrifolia* var. *culta*), 사과(*Malus pumila*), 매실(*Prunus mume*), 자두(*Prunus salicina*), 파파야(*Carica papaya*), *Derris robusta*, *Pueraria lobate*, *Pterocarpus indicus* 등 다양한 식물을 가해한다(Lee et al., 2011; Cao et al., 2014). 외점애매미충은 *Lmbecilla*속과 유사하지만 단안을 가지고, 앞 날개의 네 번째 끝세포가 날개의 시정부분에 인접하는 등의 차이가 있고(Cao et al., 2014), *Empoasca*속에 비하여 크기가 크다(Kim et al., 2005).

외점애매미충이 장미과를 비롯한 다양한 기주 식물들에 피해를 주는 해충으로 중국에서는 알려져 있으나(Cao et al., 2014) 우리나라에서는 2011년 매실과원을 대상으로 진행된 연구(Lee et al., 2011) 이외에는 이 종에 대한 피해나 방제와 관련 된 연구가 전무한 실정이다.

이에 본 연구는 활엽수의 주요 흡즙성 해충으로 조경수에서 피해가 증가하고 있는 외점애매미충의 방제방안을 마련하기 위하여 기존 과수에 등록되어 있는 매미충류 방제약제

를 중심으로 방제효과를 조사하였다. 본 연구결과는 추후 조경수에서 외점애매미충의 효과적인 방제를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 재료 및 방법

### 외점애매미충 채집

실험에 사용 한 외점애매미충은 경상북도 상주의 경북대학교 상주캠퍼스 교내 벚나무에서 포충망을 이용하여 채집하여 사용하였다. 흡충관을 이용하여 포충망에 잡힌 해충들 중 외점애매미충을 골라 50 ml Conical tube (Model No. 50050, SPL, Korea)에 20 마리씩 채집한 뒤 실험에 바로 사용하였다.

### 공시살충제

외점애매미충 방제를 위하여 등록되어 사용되고 있는 살충제가 없어, 외점애매미충 방제제를 선별하기 위해 매미충 방제제로 등록되어 있는 약제 중 계통별로 약제들을 선별하였다. Abamectin EC, Etofenprox WP, Fenitrothion WP, Flonicamid WG, Sulfoxaflor SC, Thiacloprid SC, Thiamethoxam WG 을 선별하여 실험에 사용하였다(Table 1).

### 실내 실험

선발된 약제가 외점애매미충에 대해 방제 효과를 보이는지 검증하기 위해 벚나무, 장미, 느티나무를 대상으로 실내 Pot 실험을 수행하였다. 6 cm × 6 cm × 10 cm 크기의 Breeding dish (Model No. 310076, Hansamsience, Korea)에 5 cm × 5 cm × 3 cm 크기로 잘라 물에 적신 Floral form (Romantic novemver, The Netherland)을 넣고, 다섯 개의 잎을 남긴 각 수종의 가지를 Floral form에 꽂았다. Floral form에 꽂힌 잎부분 가지는 윗부분에 망사가 부착 된 다른 Breeding dish를 덮어 씌워 간이 Pot를 만들었다(Fig. 1). 각각의 약제들을 650 ml 용량의 가정용 분무기(Model No. 64933, Apolloind, Korea)를 이용하여 Pot내에 있는 잎의 앞, 뒷면에 골고루 가

**Table 1.** Information of insecticides used in this study

Common name	Formulation <sup>a)</sup>	Content (%) of active ingredient	Recommend concentration (ppm) <sup>b)</sup>	Classes
Abamectin	EC	1.8	6	Biotic pesticide
Etofenprox	WP	10	100	Synthetic pyrethroids
Fenitrothion	WP	40	400	Organophosphate
Flonicamid	WG	10	50	Niacin
Sulfoxaflor	SC	7	35	Sulfoximine
Thiacloprid	SC	10	50	Clothianidin
Thiamethoxam	WG	10	50	Neonicotinoid

<sup>a)</sup>WP; wettable powder, SC; suspension concentrate, WG; water dispersible granule, EC; emulsifiable concentrate.

<sup>b)</sup>Korea Crop Protection Association (2019).

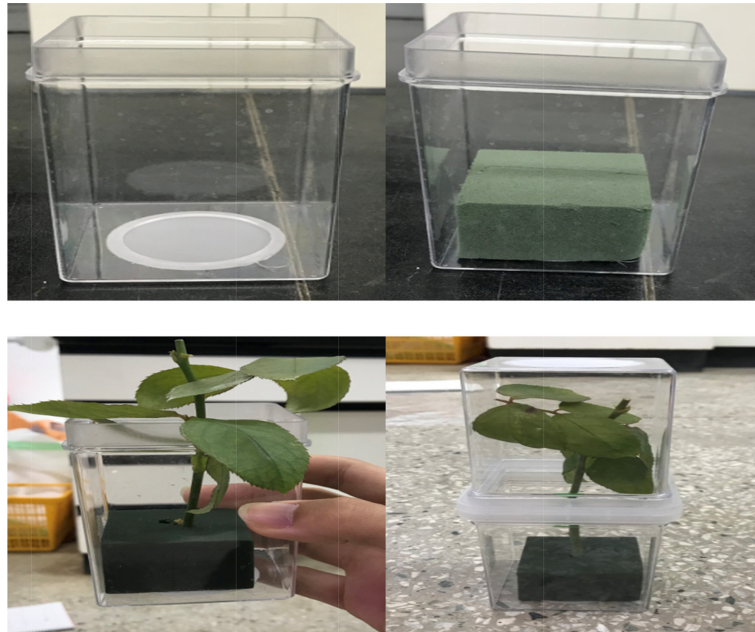


Fig. 1. The mini pot used in experiment.

도록 살포해주었다. 약제 살포 후 채집해온 외점애매미충을 20마리씩 각 Pot에 접종하였는데 각 약제당 한 개의 Pot를 한 반복으로 4반복 실험하였다. 장미는 약제 처리 후 3, 5일차, 뽕나무와 느티나무는 약제 처리 후 1일, 2일, 3일차에 생충수를 조사하여 생충율(%)로 무처리구 대비 방제가를 구하였다.

$$\text{방제가(\%)} = (\text{무처리구 생충율(\%)} - \text{처리구 생충율(\%)} / \text{무처리구 생충율(\%)} \times 100$$

**야외 실험**

야외에서의 살충제 효과 검정은 경상북도 상주시의 경북대학교 상주캠퍼스에 식재되어 있는 뽕나무 조경수를 대상으로 수행하였다. 무작위로 가지를 선정하여 건전한 잎 5엽만 남기고 나머지 잎은 제거하였다. 여기에 흰색 망을 씌운 뒤, 채집해온 외점애매미충을 20마리씩 접종한 후 배부식 등짐분무기(Model No. HP-0401, Hanilsp, Korea)를 이용하여 잎 전체에 약제를 고루 살포하였다. 약제는 실내 실험에서 효과가 우수하였던 Etofenprox WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG를 사용하였다(Table 1). 각 약제당 4반복 실험하였고, 약제 처리 후 3일, 5일차에 생충수를 조사하여 생충율(%)로 무처리구 대비 방제가를 구하였다.

**지속성 검정**

외점애매미충에 대한 살충제 지속성 검정도 경상북도 상주시의 경북대학교 상주캠퍼스에 식재되어 있는 뽕나무 조경수에서 수행하였다. 무작위로 가지를 선정하여 건전한 잎

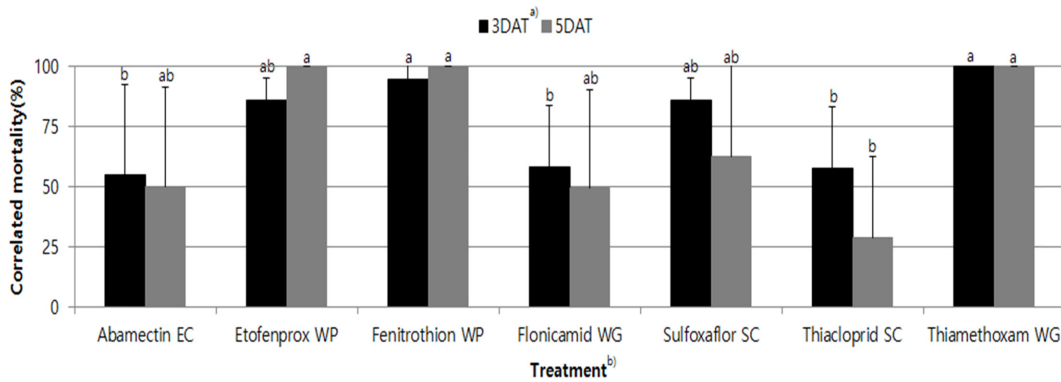
5엽만 남기고 나머지 잎은 제거하였다. 여기에 흰색 방충망을 씌운 뒤, 채집해온 외점애매미충을 20 마리씩 접종한 후 살충효과 검정과 동일한 방법으로 약제를 살포하였다. 약제는 Etofenprox WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG를 사용하였고, 약제의 지속성을 검정하기 위해 외점애매미충은 5일 간격으로 기존의 외점애매미충을 제거 후, 새롭게 접종을 해주었다. 각 약제당 4반복 실험하였고, 외점애매미충 접종 후 3일, 5일차에 생충수를 조사하여 생충율(%)로 무처리구 대비 방제가를 구하였다.

지속성 검정에서 효과가 좋았던 Thiamethoxam WG를 대상으로 지속성에 따른 외점애매미충 피해를 검정을 수행하였다. 경상북도 상주시의 경북대학교 상주캠퍼스에 식재되어 있는 뽕나무 조경수에서 가지를 무작위로 선정하여 Thiamethoxam WG를 살포한 후 5일 간격으로 살포된 가지의 외점애매미충에 대한 피해율(%)을 조사하였다.

**결 과**

**실내 실험**

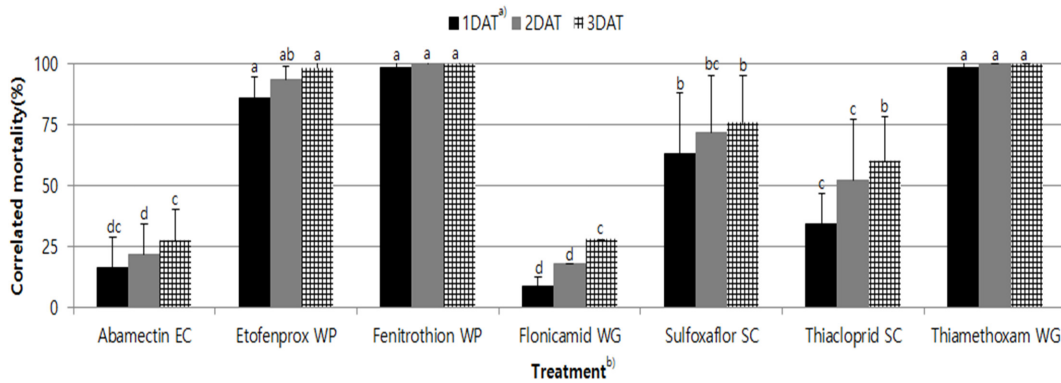
살충제 효과 실내 검정을 위한 실내 Pot 실험 결과 장미에서는 약제처리 3일차에서는 처리 약제별에 따라 치사율에 차이를 보였는데 Etofenprox WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG, Sulfoxaflor SC가 86.0% 이상의 높은 방제 효과를 보였고(df=6, 21, F=3.42, P<0.0163), 5일차에서도 약제 간에 효과의 차이를 보였는데 Etofenprox WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG가 모두 100%의 높은 살충 효과를 나타내었다(df=6, 21, F=3.62, P<0.0127)(Fig.



**Fig. 2.** Correlated mortality of *Singapora shinshana* after treatment with different insecticides on *Rosa hybrid* in pot experiment. Same lowercase letters on the bar among treatment are not significantly different (Tukey’s Range Test,  $P < 0.05$ ).

<sup>a)</sup>DAT; day after treatment.

<sup>b)</sup>EC, WP, WG, SC; see Table 1.



**Fig. 3.** Correlated mortality of *Singapora shinshana* after treatment with different insecticides on *Prunus serrulate* in pot experiment. Same lowercase letters on the bar among treatment are not significantly different (Tukey’s Range Test,  $P < 0.05$ ).

<sup>a)</sup>DAT; day after treatment.

<sup>b)</sup>EC, WP, WG, SC; see Table 1.

2). 하지만, 대조구 생충율이 낮아 유의성 검정 결과 유의적 차이를 보이지 않았다(Fig. 2). 따라서 벚나무와 느티나무는 조사일자를 약제처리 1, 2, 3일차로 세분화하여 조사를 진행하였다.

벚나무에서 실험 결과도 처리 약제 간에 효과의 차이를 보였는데 약제처리 1일 후에는 Etofenporx WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG가 85.9% 이상의 높은 살충 효과를 보였고(df=6, 21,  $F=35.43$ ,  $P < 0.0001$ ), 2일차에서도 이 세 약제 처리에서 93.7% 이상의 높은 살충 효과를 보였다(df=6, 21,  $F=22.21$ ,  $P < 0.0001$ )(Fig. 3). 3일차에서도 Etofenporx WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG의 약효가 98.3% 이상으로 높은 살충 효과를 보였다(df=6, 21,  $F=29.53$ ,  $P < 0.0001$ )(Fig. 3).

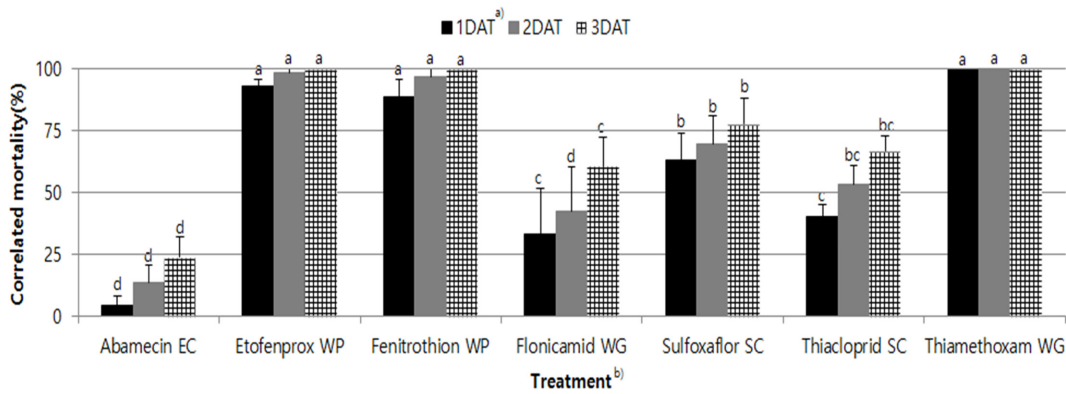
느티나무에서 실험 결과 또한 앞선 실험과 동일하게 처리 약제 간에 효과의 차이를 보였는데 약제처리 1일 후에는 Etofenporx WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG가

88.7% 이상의 높은 살충 효과를 보였고(df=6, 21,  $F=65.95$ ,  $P < 0.0001$ ), 2일차에서도 이 세 약제 처리에서 96.7% 이상의 높은 살충 효과를 보였다(df=6, 21,  $F=53.84$ ,  $P < 0.0001$ )(Fig. 4). 3일차에서도 이 세 약제 처리에서 모두 100%의 높은 살충 효과를 보였다(df=6, 21,  $F=63.52$ ,  $P < 0.0001$ )(Fig. 4).

**야외 실험**

실내 실험에서 효과가 우수하였던 세 약제(Etofenporx WP, Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG)에 대한 야외 실험을 벚나무에서 수행한 실내 실험의 결과와 동일하게 방제 효과가 높았다(Table 2).

약제 처리 3일차에서는 세 약제의 방제효과가 93.7% 이상의 살충 효과를 나타내었고(df=2, 9,  $F=0.34$ ,  $P < 0.7198$ ), 5일차에서도 96.2% 이상의 높은 살충 효과를 나타내었는데(df=2, 9,  $F=0.7$ ,  $P < 0.5225$ ) 약제 간의 약효 차이는 없었다(Table 2).



**Fig. 4.** Correlated mortality of *Singapore shinshana* after treatment with different insecticides on *Zelkova serrata* in pot experiment. Same lowercase letters on the bar among treatment are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P < 0.05$ ).

<sup>a)</sup>DAT; day after treatment.

<sup>b)</sup>EC, WP, WG, SC; see Table 1.

**Table 2.** Correlated mortality of *Singapore shinshana* 3 and 5 days after treatment with different insecticides in branch of *Prunus serrulata*

Treatment	Mean correlated mortality (%) ± standard deviation	
	3 days after treatment	5 days after treatment
Etofenprox WP	93.9±2.6a <sup>a)</sup>	96.3±2.5a
Fenitrothion WP	93.7±6.1a	96.2±4.7a
Thiamethoxam WG	96.2±4.8a	98.7±2.6a

<sup>a)</sup>Means followed by same lowercase letters within the column are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P < 0.05$ ).

**Table 3.** Prolonged effect of Etofenprox WP on *Singapore shinshana*

Day of <i>S. shinshana</i> injection at day after treatment (DAT)	Mean correlated mortality (%) at day after injection (DAI) ± standard deviation	
	3 DAI	5 DAI
5 DAT	0±0Aa	0±0Aa
10 DAT	0±0Aa	0±0Aa

\*Means followed by same uppercase letters within the column are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P < 0.05$ ).

\*Means followed by same lowercase letters within the row are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P < 0.05$ ).

**지속성 검정**

야외에서 살충제 지속성 검정 결과 약제들 간에 차이를 보였는데 Etofenprox WP 처리에서는 약제 처리 5일 후에 외점애매미충을 접종 시, 접종 후 3일차와 5일차에서 살충 효과를 보이지 않았다(Table 3).

Fenitrothion WP 또한 약제 처리 후 5일차에 외점애매미충 접종 시, 접종 3일차와 5일차 모두 4.1%의 낮은 살충 효과를 보였고, 약제 처리 후 10일차에 외점애매미충 접종 시 3일차와 5일차에 살충 효과를 보이지 않았다(3일차:  $df=1, 6, F=5.71, P < 0.0541$ , 5일차:  $df=1, 6, F=5.71, P < 0.0541$ ) (Table 4).

반면 Thiamethoxam WG는 약효지속기간이 처리 일수의 경과에 따라 약효가 감소하였지만 두 약제들에 비하여 상대적으로 길어 35일째까지 약효지속 효과를 보였다(5일차:

$df=1, 6, F=8.71, P < 0.0256$ , 10일차:  $df=1, 6, F=20.97, P < 0.0038$ , 15일차:  $df=1, 6, F=10.5, P < 0.0177$ , 20일차:  $df=1, 6, F=18.63, P < 0.005$ , 25일차:  $df=1, 6, F=86.11, P < 0.0001$ , 30일차:  $df=1, 6, F=104.59, P < 0.0001$ , 35일차:  $df=1, 6, F=57, P < 0.0003$ )(Table 5).

Thiamethoxam WG 처리 후 외점애매미충의 치사율은 접종 시기와 관계없이 접종 3일후보다는 5일후에 높은 방제가를 보였다(Table 5).

지속성에 따른 피해율 검정 결과 Thiamethoxam WG 처리구가 무처리구에 비교하여 35일째까지 피해율이 10.3% 이상 낮아 약효지속 효과를 보였다(5일차:  $df=1, 22, F=0.51, P < 0.04823$ , 10일차 :  $df=1, 22, F=11.4, P < 0.0027$ , 15일차:  $df=1, 22, F=18.16, P < 0.0003$ , 20일차:  $df=1, 22, F=30.75, P < 0.0001$ , 25일차:  $df=1, 22, F=29.01, P < 0.0001$ , 30일차:

**Table 4.** Prolonged effect of Fenitrothion WP on *Singapora shinshana* in branch of *Prunus serrulata*

Day of <i>S. shinshana</i> injection at day after treatment (DAT)	Mean correlated mortality(%) at day after injection (DAI)±standard deviation	
	3 DAT	5 DAT
5 DAT	4.1±3.5A <sup>a)</sup> a <sup>b)</sup>	4.1±3.5Aa
10 DAT	0±0Aa	0±0Aa

<sup>a)</sup>Means followed by same uppercase letters within the column are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P<0.05$ ).

<sup>b)</sup>Means followed by same lowercase letters between the row are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P<0.05$ ).

**Table 5.** Prolonged effect of Thiametoxam WG on *Singapora shinshana* in branch of *Prunus serrulata*

Day of <i>S. shinshana</i> injection at day after treatment (DAT)	Mean correlated mortality(%) at day after injection (DAI) ± standard deviation	
	3 DAI	5 DAI
5 DAT	83.3±3.5A <sup>a)</sup> b <sup>b)</sup>	100±0.0Aa
10 DAT	81.3±4.3Ab	96.2±4.8Aa
15 DAT	80.4±4.2ABb	90.2±4.3ABa
20 DAT	67.2±5.3Bb	81.4±3.9Ba
25 DAT	43.6±2.2Cb	80.2±7.1Ba
30 DAT	34.3±6.2Db	65.5±3.4Ca
35 DAT	32.1±4.1Db	48.8±4.8Da

<sup>a)</sup>Means followed by same uppercase letters within the column are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P<0.05$ ).

<sup>b)</sup>Means followed by same lowercase letters between the row are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P<0.05$ ).

**Table 6.** Comparison of damage leaf rate by *Singapora shinshana* sprayed with Thiametoxam WG in branch of *Prunus serrulata*

Treatment	Damage rate (%) ± standard deviation							
	5 DAT <sup>a)</sup>	10 DAT	15 DAT	20 DAT	25 DAT	30 DAT	35 DAT	40 DAT
Thiametoxam WG	23.5±31.3a <sup>b)</sup>	31.4±28.2a	41.7±27.4a	45.5±24.1a	62±13.1a	70.4±10.6a	82.5±4.7a	98.3±1.5a
Control	31.5±11.5a	63.2±9.5b	78.0±5.3b	85.0±5.4b	88.9±5.1b	93.2±2.7b	92.8±2.2b	99.5±0.9a

<sup>a)</sup> DAT; day after treatment.

<sup>b)</sup>Means followed by same lowercase letters within the column are not significantly different (Tukey's Range Test,  $P<0.05$ ).

df=1, 22, F=22.93,  $P<0.0001$ , 35일차: df=1, 22, F=7.1,  $P<0.0141$ , 40일차: df=1, 22, F=0.86,  $P<0.3643$ (Table 6).

## 고찰

매미충류는 다양한 수목류와 작물에 흡즙 피해를 유발시키고 있는데 우리나라에서는 2010년 충남지역 사과와 블루베리에서 피해가 확인 된 갈색날개매미충(*Pochazia shantungensis*)이 다양한 작물과 수목에 광범위한 피해를 줌으로 인해 비교적 많은 연구가 수행되었지만(Choi et al., 2011; 2012; Kim et al., 2015; Ryu et al., 2016; Choi et al., 2017) 다른 매미충류에 관한 연구들은 상대적으로 매우 빈약한 편이다.

매미충류에 의한 작물이나 수목류 피해와 관련 된 연구는 Kim et al. (2005)이 감(*Diospyros kaki*)이나 쉬나무(*Evodia danielii*)와 같은 목본류나 감자(*Solanum tuberosum*)와 같은 초본류 작물 27종을 대상으로 피해를 주는 애매미충류를 연구한 사례가 유일하며 특정 작물이나 수목에 발생하는 매미

충류를 대상으로 한 연구는 포도(*Vitis vinifera*)에서 피해를 주는 매미충류에 대한 연구가 수행되어 이슬애매미충(*Arboridia kakogawana*)과 이마점애매미충(*A. maculifrons*), 검은볼애매미충(*A. nigrigena*)이 주로 피해를 주는 종으로 보고된 바 있고(Ahn et al., 2005; Lee et al., 2014), Hwang et al. (2009)이 감나무에 피해를 주는 *Zorka*속 감나무애매미충의 피해를 보고한 바 있다. 이외에 일반 작물에 발생하는 해충조사 과정에서 주 피해 해충의 하나로 매미충류에 대한 연구가 수행되기도 하였는데 매실(*Prunus mume*)과 딸기(*Fragaria ananassa*)에서 수행된 바 있다(Lee and Chung, 2011; Yang et al., 2016).

많은 매미충류들이 각종 작물에 다양한 피해를 주고 있음에도 불구하고 상대적으로 적은 연구들만 수행되었는데 이는 매미충류가 작물에 가해하여 피해를 주는 종은 많지만 크기가 작고, 이동성이 높아 눈에 잘 띄지 않으며 주로 잎에 피해를 주기 때문에 농가에서 잘 인식하지 못하고(Kim et al., 2005), 관행 방제 농가에서는 다른 살충제 살포 시 매미

충류가 잘 방제되어 방제에 큰 애로사항을 느끼지 못하기 때문에 간과되고 있다.

한편 Kim et al. (2005)은 최근 들어 외점애매미충의 밀도가 급격히 증가하고 있다고 하였고, 피해지역도 강원도 춘천, 경기 수원, 전남 고흥, 부산 등 전국적으로 피해가 발생하고 있다고 하였는데 이러한 원인은 외점애매미충의 주요 기주인 뽕나무가 가로수나 조경수로서 많이 식재되고, 조경수의 특성상 화학적 방제를 소극적으로 하기 때문으로 생각된다.

실험에 사용한 약제는 기주식물의 종류와 상관없이 Etofenprox WP와 Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG가 외점애매미충 방제에 효과적이었다. 특히 Thiamethoxam WG는 처리 15일차까지 처리 후 5일차에 90.2%의 방제가를 나타내었고, 피해를 또한 낮아 처리 35일후에도 잔효력이 남아 있었다. 따라서 가로수나 조경수에 발생하고 있는 외점애매미충의 방제를 위해 티아메톡삼 처리 시 실용적인 방제효과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

티아메톡삼은 침투이행력이 높은 네오니코티노이드계 살충제로 썩덩나무노린재나 아메리카잎굴파리에 대한 살충력은 낮지만(Kim et al., 2001; Chung et al., 2014) 북방수염하늘소나 유리알락하늘소에 대한 살충력은 높았다(Han et al., 2008; Lee et al., 2017). 또한 티아메톡삼 입상수화제는 포도의 쌍점애매미충과 차의 오누키애매미충, 참다래의 애매미충, 복분자의 톱나무늪애매미충에 등록되어 사용되고 있어(KCPA, 2019) 외점애매미충 방제에도 효과적으로 이용할 수 있을 것으로 생각되며 티아메톡삼 분산성액제나 액제의 경우 수목의 수간주사 약제로 등록되어 있어(KCPA, 2019) 생활권 주변이나 공원에 조경수로 식재되어 관리되고 있는 뽕나무와 같은 조경수에서 외점애매미충 방제 시 수간주사를 통한 효과 검증도 필요할 것으로 생각된다.

## 감사의 글

외점애매미충 분류·동정을 해 주신 충남대학교 응용생물학과의 정성훈 교수님께 감사를 표합니다.

## Literature cited

- Ahn, K. S., H. Y. Kim., K. Y. Lee., J. T. Hwang and G. H. Kim (2005) Ecological characteristics of *Arboridia Kakogawana* and *Arboridia maculifrons* (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) occurring on vineyards. Korean J. Appl. Entomol. 44(3): 251-255.
- Cao, Y., M. Yang and Y. Zhang (2014) Review of the leafhopper genus *Singaporea* Mahmood (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae: Erythroneurini). Zootaxa. 3774(4):333-350.
- Choi, D. -S., D. -I. Kim, S. -J. Ko, B. -R. Kang, K. -S. Lee, J. -D. Park and K. -J. Choi (2012) Occurrence ecology of *Ricania* sp. (Hemiptera: ricaniidae) and selection of environmental friendly agricultural materials for control. Korean J. Appl. Entomol. 51(2):141-148.
- Choi, Y. -S., H. -Y. Seo, S. -H. Jo, I. -S. Hwang and D. -K. Park (2017) Selection of systemic chemicals and attractiveness of sunflower to *Ricania* spp. (Hemiptera: Ricaniidae) adults. Korean J. Appl. Entomol. 56(4):345-350.
- Chung, B. -K., E. Lim, H. -S. Lee and C. G. Park (2014) Toxicity of several insecticides against *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) and *Gymnosoma rotundatum* (Diptera: Tachinidae). Korean J. Appl. Entomol. 53(4):457-460.
- Han, J. -H., J. -H. You, E. -H. Kim, J. -O. Yang, D. -J. Noh, C. Yoon and G. -H. Kim (2008) Susceptibility of pine sawyer, *Monochamus saltuarius* adults (Coleoptera: Cerambycidae) to commercially registered insecticides. Korean J. Pestic. Sci. 12(3):262-269.
- Hwang, I. C., T. H. Lim., S. J. Lee., C. G. Park., H. Y. Choo and D. W. Lee (2009) Report on *Zorka* sp. (Homoptera: Typhlocybinae) as a pest of persimmon (Diosprosi kaki) in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 48(4):479-484.
- Yang, C. J., Y. T. Yang, M. A. Song and J. H. Song (2016) Pest biodiversity and their characteristic damage caused to greenhouse strawberries in Jeju. Korean J. Appl. Entomol. 55(4):431-437.
- Johnson, W. T. and H. H. Lyon (1994) Insects that feed on trees and shrubs. Cornell University. New York. U.S. pp. 15-533.
- Kim, D. E., H. Lee, M. J. Kim and D. -H. Lee (2015) Predicting the potential habitat, host plants, and geographical distribution of *Pochazia shantungensis* (Hemiptera: ricaniidae) in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 54(3):179-189.
- Kim, G. -H., Y. -S. Lee, S. -Y. Park, and J. -W. Kim (2001) Activity and control effects of insecticides to American leafminer, *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). Korean J. Pestic. Sci. 5(1):46-54.
- Kim, H. Y., G. S. Lee, M. J. Han, and J. Y. Choi (2005) Taxonomic study of Typhlocybinae. Res. Rept. RDA (NASS). pp.145-157.
- Korea Crop Protection Association (KCPA). (2019) A handbook on crop protection. Korea Crop Protection Association. pp.1-1695.
- Korea Forest Service, (2019) Composition and management business performance of street trees. [http://www.forest.go.kr/kfswweb/cop/bbs/selectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR\\_1069&mn=NKFS\\_06\\_09\\_01&nttId=3087427](http://www.forest.go.kr/kfswweb/cop/bbs/selectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_1069&mn=NKFS_06_09_01&nttId=3087427). Accessed at 19 April 2019.
- Lee, H. S. and B. K. Chung (2011) Occurrences of major pests in Japanese apricot, *Prunus mume* siebold & zucc. in Gyeongnam province. Kor. J. Appl. Entomol. 50(1):21-27.
- Lee, S. J., C. M. Lee., J. S. Song., T. H. Lim., S. S. Han., S. M. Lee., H. H. Kim., M. R. Cho and D. W. Lee (2014) Seasonal occurrence of *Arboridia* spp. in grapevine export complexes

- in Korea. J. Agriculture & Life Sci. 48(1):79-88.
- Lee, S. M., Y. H. Jung, M. K. Park, D. S. Kim and D. W. Lee (2017) Control of Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* using insecticides in bonsai. Korean J. Pestic. Sci. 21(3):316-323.
- Na, Y. J., G. S. Woo, and G. J. Lee (2009) An illustrated disease-insect of landscape plants book. Seoul National University Publishing Center. Seoul, Korea. pp. 38-462.
- Ryu, T. H., H. R. Kwon, Y. M. Yu and Y. N. Youn (2016) Repellent effects of peppermint oil against *Pochazia shantungensis* (Hemiptera: ricaniiidae). Korean J. Appl. Entomol. 55(3):223-233.
- Sinclair, W. A., and H. H. Lyon (2005) Diseases of trees and shrubs. Cornell University. New York. U.S. pp. 1-527.

## 조경수에서 외점애매미충(*Singapora shinshana*)에 대한 살충제 효과

김현국 · 안현정 · 나희빈 · 이동운\*

경북대학교 생태과학과

**요약** 본 연구는 조경수에 발생하는 외점애매미충에 대한 살충제 효과를 검증하여 외점애매미충 방제방안 마련을 위하여 수행하였다. 실험은 주요 기주인 장미와 우리나라 조경수 중 높은 비율로 식재되어있는 벚나무, 느티나무를 대상으로 수행하였다. 실험에 사용된 7가지 실험 약제(Fonicamid WG, Fenitrothion WP, Thiacloprid SC, Thiamethoxam WG, Etofenprox WP, Abamectin EC and Sulfoxaflor SC) 중 Fenitrothion WP, Thiamethoxam WG, Etofenprox WP가 실내검정과 실외검정 모두 90% 이상의 방제효과를 보였다. 또한 지속성 검정 실험 결과 Thiamethoxam WG는 35일차까지 살충 효과가 지속되었고, 무처리에 비교하여 처리구 피해율이 10.3% 이상 낮음을 확인하였다. 따라서 Thiamethoxam WG는 조경수의 외점애매미충 방제를 위해 실용성이 있을 것으로 판단된다.

**색인어** 매미충, 외점애매미충, 살충제, 조경수, 티아메톡삼