

갈색날개매미충(신칭, *Ricania* sp.)의 발생생태와 친환경 방제자재 선별

최덕수^{1*} · 김도익¹ · 고숙주¹ · 강범용¹ · 이관석² · 박종대¹ · 최경주¹

¹전남농업기술원 친환경연구소 ²국립농업과학원 작물보호과

Occurrence Ecology of *Ricania* sp. (Hemiptera: Ricaniidae) and Selection of Environmental Friendly Agricultural Materials for Control

Duck-Soo Choi^{1*}, Do-Ik Kim¹, Sug-Ju Ko¹, Beom-Ryong Kang¹, Kwan-Seok Lee², Jong-Dae Park¹ and Kyeong-ju Choi¹

¹Jeonnam Agricultural Research and Extension Services, 500-715, Naju, Korea.

²Applied Entomology Division, National academy of agricultural science, Rural development administration, Suwon 441-707, Republic of Korea.

ABSTRACT: An outbreak of *Ricania* sp. occurred in the Kurye, Jeonnam area in 2011. This outbreak damaged many kinds of fruit trees such as Cornus, Persimmon and Chestnut. This experiment was conducted to survey the occurrence ecology of *Ricania* sp. such as host plants, oviposition characters, morphological characters and life cycle, as well as to select environmental friendly control agents. *Ricania* sp. host plants included 51 species such as 32 xylophytes, and 19 herbaceous plants. *Ricania* sp. preferred *Cornus officinalis*, *Diospyros kaki*, *Castanea crenata*, *Eucommia ulmoides*, *Styrax japonicus* for oviposition. Adults laid eggs on new inner twigs with 28.8 eggs per egg-mass. Egg size was 1.24 mm(length), 0.55 mm(width) in an oval shape. Nymphs molted four times. Every nymph stage had an × shape of yellow or white beeswax around the anus. Overwintered eggs of *Ricania* sp. hatched from the mid May to early June. Nymphal periods were from mid May to mid August and adults appeared from mid July but spawning began in mid August. *Ricania* sp. damaged new twigs by oviposition and retarded growth by sucking nutrients and producing a sooty mold. Sophora and natural plant extracts were effective environmentally friendly agricultural materials used to control the nymph and adult *Ricania* sp. Mortality was > 80%.

Key words: *Ricania* sp., Host plant, Oviposition character, Mortality, Environment friendly agricultural materials(EFAM)

초록: 본 실험은 2011년 전남 구례지역의 산수유, 감, 밤 등에 대발생하여 피해가 심한 갈색날개매미충의 기주식물, 산란특성, 형태적 특징, 생활환을 조사하고 친환경 방제자재 선별을 위하여 수행하였다. 갈색날개매미충의 기주식물은 목본류 32종, 초본류 19종을 포함한 51종이었으며, 산란 선호식물은 산수유, 감나무, 밤나무, 두충나무, 매죽나무였다. 알은 길이 1.24 mm, 폭 0.55 mm의 장타원형으로 1년생 가지 속에 난괴 당 평균 28.8개의 알을 산란하였다. 약충은 4회 탈피하는데 향문 주변에 x자 모양의 흰색 또는 노랑색 밀납물질을 형성한다. 전남 구례지역에서 연 1세대 발생하며 알로 월동하여 부화시기는 5월 중순~6월 상순, 약충시기는 5월 중순~8월 중순, 성충은 7월 중순~11월 중순이며 알은 8월 중순부터 산란한다. 갈색날개매미충은 산란에 의한 1년생 가지 고사, 양분흡즙으로 인한 생육저해, 그을음병 유발에 의한 상품성을 하락시키는 피해를 준다. 갈색날개매미충 약충과 성충 방제에 효과적인 친환경자재는 고삼추출물제와 천연식물추출물제로 살충율이 80% 이상이었다.

검색어: 갈색날개매미충(*Ricania* sp.), 기주식물, 산란특성, 생활환, 친환경자재

돌발 해충이란 예상하지 않았던 해충이 갑자기 대발생하여 피해를 주는 것을 말하는데, 벼멸구나 멸강나방처럼 중국으로부터 기류를 타고 날아오는 해충이 있는 반면, 무역농산물을 따라 유입되는 해충도 있으며, 국내에 서식하는 자생종이지만 환경변화에 의하여 밀도가 급증하는 해충이 있다. 이러한 돌발성

해충이 발생하는 이유는 크게 세 가지 원인으로 구분할 수 있는데, 첫째, 기후 및 농업환경 변화에 따른 병해충 발생양상이 변화하는 경우이다. 지난 100년간 우리나라 평균기온이 1.5°C 상승하였고 겨울이 37일 단축되었다(Meehl *et al.*, 2007). 둘째, 세계화, 개방화에 따른 교역증가로 외래 병해충의 유입 위험성이 증대되었으며, 마지막으로 전 국민의 안전한 식품의 선호에 따라 친환경농업 면적 확대와 유희지의 증가 등 농작물 재배환경과 농업 생태계 식생의 변화를 들 수 있다.

*Corresponding author: cds1218@korea.kr

Received March 15 2012; Revised April 19 2012

Accepted May 3 2012

최근 국내에 발생하여 피해를 주는 해충으로는 꽃매미, 미국선녀벌레, 갈색여치, 갈색날개매미충(가칭, *Ricania* sp.)이 있다. 꽃매미는 2004년 천안에서 처음 발견된 이래로 현재는 전국적으로 산림과 포도원 및 도식숙으로 확대되어 경제적, 심리적 피해를 주고 있다(KFRI, 2007). 미국선녀벌레는 우리나라 검역대상해충인데 2005년 8월 김해 한림원의 단감원에서 처음 발견되어 점차 확산되고 있으며(Kim *et al.*, 2009), 갈색여치는 '01년부터 충북 영동지역 과수원에 대발생하여 과수농가에 큰 피해를 주었으며(Ahn *et al.*, 2007), 점차 그 분포범위가 확대되면서 영동 인근의 옥천, 청원, 보은 등에서 그 피해가 계속되고 있다(Bang *et al.*, 2008; Noh *et al.*, 2008). 갈색날개매미충은 2010년 8월 우리나라에서는 처음으로 충남 공주, 예산의 사과와 블루베리를 가해하는 것이 발견되었으며(Choi *et al.*, 2011), 전남지역에서는 2011년 3월 구례군 산동면 외산리 인근의 약 286ha에 발생하여 산수유, 감, 밤, 매실 등의 농작물에 피해를 주었다. 큰날개매미충과(Ricaniidae)는 약 40속 400종이 주로 열대와 아열대 동반구에 분포하며, *Ricania*속은 중국과 인도를 포함하여 아시아에 약 40종이 분포하는 것으로 알려졌다(Xu *et al.*, 2006). Fletcher(2008)는 호주에 존재하는 큰날개매미충과의 곤충은 10속 29종으로 각 종에 대한 분류표를 작성하였으며, 그 중 *Scolypopa australis*(Walker)는 뉴질랜드와 호주의 키위농장에 심각한 피해를 주는 해충이라고 하였다.

갈색날개매미충은 기주범위가 넓고 산림속에서 주로 서식하기 때문에 방제관리가 잘 이루어지지 않을 뿐만 아니라, 성충은 날개를 이용하여 확산할 수 있으므로 과수원을 비롯한 각종 농작물에 피해가 심한 해충이 될 수 있으나 우리나라에서는 현재 발생초기단계로 많은 연구가 이루어지지 않은 실정이다. 따라서 본 연구는 전남 구례지역을 중심으로 갈색날개매미충의 기주식물, 산란특성, 형태적 특징, 생활환 및 친환경농업 실천지역에서 사용할 수 있는 친환경 방제자재를 선발하고자 수행하였다.

재료 및 방법

산란특성 및 기주식물 조사

갈색날개매미충의 산란특성을 조사하기 위하여 갈색날개매미충이 대발생한 전남 구례군 산동면 외산리 지초마을 인근에서 2011년 9월에 산란흔적이 가장 많은 기주식물 5종을 선택하여 산란된 가지를 채집하여 실험실에서 가지 길이, 가지당 난괴수, 난괴의 길이, 난괴당 알수를 조사하였다. 난괴당 알수는 실

체현미경 하에서 산란부위를 칼로 절개하면서 조직 내부에 산란된 알수를 세었으며, 알의 크기와 색깔 그리고 형태를 조사하였다.

발육단계별 형태적 특징과 충 크기를 조사하기 위하여 곤충 사육실에서 산수유를 기주식물로 갈색날개매미충을 사육하며 조사하였다. 가로 40 cm × 세로 40 cm × 높이 50 cm의 스테인레스 케이지 바닥에 증류수를 담은 300 cc 삼각플라스크에 잎이 달린 산수유 가지를 꽂고 갓 부화한 약충을 접종하여 집단사육하며 조사 관찰하였다. 알 부화시험에서 동일한 날짜에 부화된 약충끼리 접종하여 사육하였으며 약충의 발육단계는 탈피여부를 확인하여 구분하였으며, 각 발육단계별 약충 크기는 각각 10마리씩 채집하여 냉동살충 후 해부현미경하에서 크기를 측정하였다.

갈색날개매미충의 기주식물을 조사하기 위하여 구례군 산동면 외산리 지초마을 인근의 농경지와 산림지역을 대상으로 6, 8, 10월에 각각 조사하였다. 약충과 성충이 부착하여 섭식활동 여부, 가지에 산란흔적 여부, 탈피각과 밀납물질 부착에 의한 서식 여부 등을 육안관찰 하였다. 서식흔적이 확인된 식물은 사진촬영과 가지를 채취하여 실험실로 가져와 원색 식물도감(Lee T.B., 2006)을 이용하여 분류하였으며, 식물체별 피해현황을 조사하였다. 또한 2011년 3월부터 12월까지 매 순별 발생지역을 방문하며 현지에서 발육단계를 조사하여 생활환을 완성하였다.

발육단계별 친환경 방제자재 선발

본 시험에 이용한 친환경 자재는 2011년 1월 기준 농촌진흥청 친환경 유기농자재 목록공시에 등록된 자재 중 제충국, 님, 고삼, 데리스 등 주성분을 이루는 원료식물이 다른 몇 가지 자재를 시험에 이용하였다. 실험에 이용된 제품은 원료식물명으로 표기하였다. 친환경자재의 갈색날개매미충 약충에 대한 살충력을 검증하기 위하여 발생지역에서 약충이 많이 부착되어 있는 산수유 가지를 채집하여 비닐봉투 담아 사육실로 가져온 후 길에 가는 땅사를 씌운 직경 20 cm, 높이 40 cm의 원통형 케이스 내부에 증류수를 담은 300 ml 삼각플라스크를 바닥에 놓고 채집한 산수유 가지를 꽂고 약충이 안정을 찾을 수 있도록 1일간 정치한 후 자재별로 추천 살포농도로 희석한 약제가 담긴 스프레이를 이용 땅사케이지 밖에서 돌려가며 10회 분무처리 하였다. 약충은 갓 부화한 약충과 2~3령으로 구분하여 실험하였다. 성충에 대한 살충력 검증은 약충과 동일하게 준비하였고 20% 설탕물에 적신 솜을 넣어 주었으며, 시험자재에 살충제인 Deltamethrin EC를 추가하여 시험하였다. 약제처리 직후부터 시험 종료 시까지 회전식 선풍기를 약풍으로 돌려 야외조건에서 바람에 의한 건조

조건과 유사하게 맞추어 주었으며, 약제처리 1, 3, 5일 후 죽은 충수를 조사하였다. 또한 갈색날개매미충이 대발생한 구례 산동의 주 피해식물인 산수유, 감, 두충나무를 대상으로 친환경 유기농자재의 배양 살포한 후 약해유무를 조사하였다.

결과 및 고찰

산란특성 및 기주식물 조사

갈색날개매미충의 산란특성을 조사하기 위하여 주 발생지역의 기주식물을 조사한 결과는 table 1과 같다. 산수유, 감, 밤, 두충나무, 때죽나무에 가장 많이 산란하였으며 이들 기주식물의 1년생 가지 길이는 두충나무, 산수유, 때죽나무 순으로 길었으며, 가지당 난피의 수는 산수유가 14.5개로 가장 많았으며 다음으로 두충나무와 때죽나무는 10개 내외였지만 감나무와 밤나무는 각각 2.2개와 3.0개로 다른 나무에 비해 가지당 산란된 난피수가 적었다. 난피의 길이는 15.2~18.0 mm 로 기주식물 간에 큰 차이가 없었으며, 난피당 알 수는 25.0~30.9개로 감나무에서만 다소 적은 경향으로 난피당 평균 알 수는 28.8개였다 (Table 1). 갈색날개매미충 알은 길이 1.24 mm, 폭 0.55 mm 이며 우윳빛을 띠는 장타원형으로 1년생 가지속에 2줄로 수직에서 45°로 산란하고 가지를 파낸 톱밥과 흰색의 밀납물질을 혼합하여 보이지 않게 피복한다 (Table 2, [Fig. 1; A,B]). Choi *et al.* (2011)이 조사한 알 크기는 1.19 mm 로 본 조사결과보다 약간 적었으며, 사과나무를 기주로 난피의 길이는 12.35 mm, 난피당 알 수는 18.7개로 본 조사결과보다 알 크기와 난피의 길이, 난피당 알 수가 적었는데 이는 충남지역보다 다소 기온이 따뜻하기 때문인 것으로 판단할 수 있으나, 온도가 높아질수록 알이 커지고 산란량이 많아지는지에 대하여는 좀 더 추가적인 연구가 수행되어야 할 것이다.

Table 1. Oviposition characteristics of *Ricania* sp. on several kinds of host plant

Host plants	Twig length (cm)	No. of egg mass per twig	Length of Eggmass (mm, Mean±SD)	No. of egg per eggmass (Mean±SD)
<i>Cornus officinalis</i>	44.6	14.5	n=10, 17.1±4.25	29.0±7.7
<i>Diospyros kaki</i>	23.8	2.2	n=10, 15.2±3.77	25.0±6.5
<i>Castanea crenata</i>	19.3	3.0	n=10, 18.0±3.06	30.3±5.7
<i>Eucommia ulmoides</i>	45.6	10.5	n=10, 17.3±4.22	30.9±8.2
<i>Styrax japonicus</i>	34.6	10.0	n=10, 16.6±4.14	28.7±7.9
Mean				28.8

Table 2. Morphological characters of *Ricania* sp. eggs

Sample	Egg(mm, Mean±SD)		No. of egg stripe	Color	Oviposition shape
	Length	Width			
10	1.238±0.027	0.551±0.023	2	Milky	- shape : longitudinal oval - lay inner new twigs

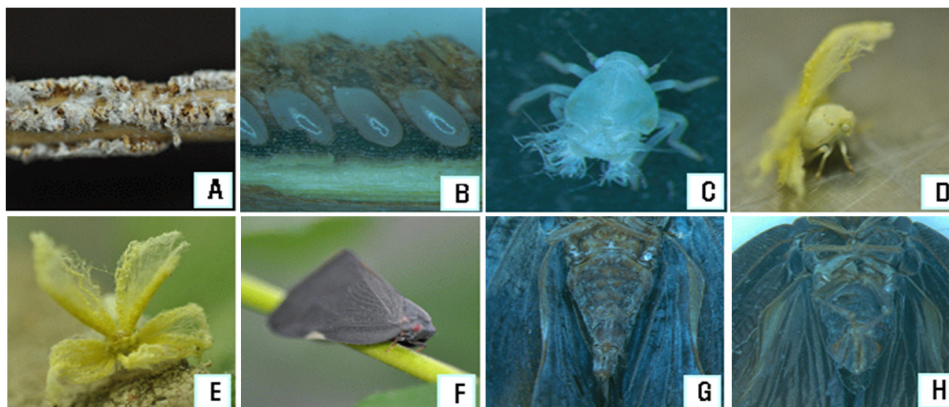


Fig. 1. Morphological characters of each *Ricania* sp. development stage (A; spawn on twig, B; eggs, C; first nymph, D; third nymph, E; wax mold of third nymph, F; adult, G; adult [♂], H; adult [♀]).

Table 3. Morphological characters of *Ricania* sp. nymphs and adult

Stage	Sample size	Size(mm, Mean±SD)		Shape and Color of wax	
		Length	Width		
nymph	1st	10	1.67±0.23 (1.30~1.95)	1.27±0.09 (1.17~1.43)	× type, White
	2nd	10	2.49±0.21 (2.15~2.82)	1.68±0.23 (1.36~2.02)	× type, White
	3rd	10	3.42±0.17 (3.17~3.71)	2.54±0.17 (2.31~2.84)	× type, White or yellow
	4rd	10	4.54±0.29 (4.25~4.85)	3.68±0.33 (3.26~4.25)	× type, White or yellow
Adult (♀)	10		8.70±0.26 (8.36~9.10)	4.02±0.21 (3.73~4.31)	
Adult (♂)	10		8.26±0.44 (7.6~9.02)	3.30±0.30 (2.64~3.77)	

갈색날개매미충은 알에서 부화하여 4회 탈피한 후 성충이 되는데, 1, 2, 3, 4령 약충의 크기는 각각 1.67, 2.49, 3.42, 4.54 mm였으며, 약충의 외형적 특징은 항문을 중심으로 흰색 밀납물질을 ×자 모양으로 형성하는데 약충단계가 커질수록 그 형상물은 더 길어진다. 어린약충은 밀납물질이 흰색만 있는데, 3, 4령은 흰색과 노란색이 공존하였는데 성별과의 연관성은 없었다. 또 약충은 날 수는 없지만 도약지를 이용하여 멀리 점프할 수 있는데 이때 밀납물질이 잘 떨어지기도 하지만 시일이 경과할수록 다시 천천히 길어진다. 성충은 암컷이 8.7 mm, 수컷이 8.26 mm으로 암컷이 약간 크며 수컷은 복부 선단부가 뾰족한 반면 암컷은 둥글하여 쉽게 구분할 수 있다(Table 3, Fig. 1). Choi *et al.*(2011)은 약충이 5회 탈피하며 영기별 평균크기가 1.1, 2.1, 3.4, 6.5, 7.1 mm 라 하여 본 조사결과와 다소 차이가 있는데, 이는 충체를 관찰하면서 꼬리부분에 형성된 밀납 구조물의 부착 여부에 의하여 충체크기가 다양해지고 영기 구분이 혼란되었을 것으로 판단되며 보다 정확한 추가연구가 수행되어야 할 것이다.

갈색날개매미충의 기주식물은 가죽나무, 때죽나무, 산수유 등 목본식물 32종과 개망초, 갈퀴덩쿨, 쇠무릅 등 초본식물 19종을 포함하여 총 51종이었다. 산란기주로 이용한 식물은 가죽나무, 감나무, 느티나무, 단풍나무, 대추나무, 때죽나무, 두충, 매실, 머루, 명자나무, 밤나무, 배롱나무, 복분자딸기, 사철나무, 산수유나무, 산초나무, 싸리나무, 오갈피나무, 은행나무, 자귀나무, 철쭉, 청미래덩쿨, 초피나무, 측백나무, 후박나무로 목본류 25종이었고, 초본류에는 까치개, 달맞이꽃, 명아주, 쇠무릅으로 4종이었다. 산란을 위한 기주식물로 초본류보다는 목본류를 선호하는 이유는 초본류의 경우 겨울기간에 건조고사하기 때문에 알이 안전하게 월동할 수 없는 반면 목본류는 살아서 월동하기 때문에 알이 겨울철을 보내기에 훨씬 안전할 것이라고 판단된다. 성충이 직접 섭식하는 모습을 확인하지 못했지만 난괴만 확인할 수 있었던 목본류도 있고, 대부분의 초본류는 약충이 가해하였다. 여러 가지 기주식물중 가죽나무, 때죽나무, 두충, 명식딸기, 밤나무, 복분자딸기, 산수유나무, 짚레꽃, 후박나무가 산

란과 섭식에 가장 선호하는 기주식물이었다(Table 4). Choi *et al.*(2011)은 충남지역에서 갈색날개매미충의 기주식물을 조사한 결과 자두, 대추, 아카시아, 블루베리, 복분자, 사과, 밤 등 27종에서 성충 서식과 약충의 허물, 밀납물질을 확인하였고, 성충 밀도가 높았던 기주식물은 자두, 대추, 아카시아, 블루베리, 복분자, 사과, 밤, 옷, 포도, 복숭아, 두릅, 엄나무, 오미자, 키위였다고 하였는데 이는 발생지역 산란을 조성하는 식물체의 차이에 의한 것이며 주변의 대부분의 식물체를 가해하는 광식성 해충임을 알 수 있는 결과였다.

갈색날개매미충의 피해형태를 살펴보면(Fig. 2), 1년생 가지 조직내 산란에 의한 가지고사로 수관을 크게 감소시키며 유실수의 경우 결과모지의 수가 줄어 결실량을 감소시키는 피해를 주며, 약충과 성충은 잎과 줄기에서 양분흡즙으로 인한 생육저해와 분비물에 의한 그을음병 유발로 광합성량 감소 및 외관상의 과일 상품성을 떨어뜨린다.

전남 구례지역을 중심으로 갈색날개매미충의 생활환을 살펴보면(Fig. 3), 연 1세대 발생하며 알로 월동하여 5월 중순부터 6월 상순까지 부화하며, 약충은 5월 중순부터 8월 중순까지 4단계 탈피하여 성충이 된다. 7월 중순에 우화한 성충은 1개월간 산란하지 않고 자유롭게 기주식물을 옮겨 다니며 섭식하다가 8월 중순부터 산란하기 시작하며 11월 중순까지 지속된다. Choi *et al.*(2011)은 암컷 성충이 곧바로 교미하지 않고 약 3~4주의 교미기간을 거쳐 산란하는 것으로 판단된다고 하여 본 조사결과와 일치하였다.

발육단계별 친환경 방제자재 선별

갈색날개매미충 부화약충에 대한 친환경 유기농자재의 살충율을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 처리 1일후 고삼추출물제가 92.3%로 살충율이 가장 높았고, 두 약제를 제외한 나머지 약제는 80% 이상의 살충율을 보였으며, 모든 처리자재에서 약해는 발생하지 않았다.

Table 4. List of host plants, occurrence stage, and preference by *Ricania* sp.

Division	Korean name	Scientific name	Occurrence stage ¹	Host plant preference ²	
Xylophyte	가죽나무	<i>Ailanthus altissima</i>	E, N, A	++++	
	갈참나무	<i>Quercus aliena</i>	E	+	
	감나무	<i>Diospyros kaki</i>	E, N, A	+++	
	고로쇠나무	<i>Acer Mono</i>	E, A	+++	
	느티나무	<i>Zelkova serrata</i>	E, N, A	++	
	단풍나무	<i>Acer palmatum</i>	E, N, A	++	
	대추나무	<i>Zizyphus jujuba</i>	E, A	++	
	두릅나무	<i>Aralia elata</i>	N, A	++	
	두충	<i>Eucommia ulmoides</i>	E, N, A	++++	
	매죽나무	<i>Styrax japonicus</i>	E, N, A	++++	
	매실나무	<i>Prunus mume</i>	E, N, A	++	
	명석달기	<i>Rubus parvifolius</i>	N	++++	
	명자꽃	<i>Chaenomeles lagenaria</i>	E	+	
	밤나무	<i>Castanea crenata</i>	E, N, A	++++	
	배롱나무	<i>Lagerstroemia indica</i>	E, N, A	++	
	복분자딸기	<i>Rubus coreanus</i>	E, N, A	++++	
	뽕나무	<i>Morus alba</i>	N, A	+++	
	사철나무	<i>Euonymus japonica</i>	E, A	+	
	산수유	<i>Cornus officinalis</i>	E, N, A	++++	
	산초나무	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	E, N, A	++	
	새머루	<i>Vitis flexuosa</i>	E, N, A	++	
	싸리	<i>Lespedeza bicolor</i>	E	++	
	오갈피	<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>	E	+	
	은행나무	<i>Ginkgo biloba</i>	E, N, A	+	
	자귀나무	<i>Albizia julibrissin</i>	E, N	++	
	절레	<i>Rosa multiflora</i>	N, A	++++	
	철쭉	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	E	+	
	청미래덩굴	<i>Smilax china</i>	E	+	
	초피나무	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	E, N, A	++	
	측백나무	<i>Thuja orientalis</i>	E,	+	
	쑥	<i>Pueraria thunbergiana</i>	N, A	+++	
	후박나무	<i>Machilus thunbergii</i>	E, N, A	++++	
	Herbaceous plant	가는쇠고사리	<i>Arachniodes aristata</i>	N	+
		갈퀴덩굴	<i>Galium spurium</i>	N	++
강아지풀		<i>Setaria viridis</i>	N	+	
개망초		<i>Erigeron annuus</i>	N	+++	
개모시풀		<i>Boehmeria platanifolia</i>	N	+	
광대나물		<i>Lamium amplexicaule</i>	N	+	
금방동사니		<i>Cyperus microiria</i>	N	+	
까치깨		<i>Corchoropsis psilocarpa</i>	E, N	+	
꼭두서니		<i>Rubia akane</i>	N	++	
달맞이꽃		<i>Oenothera odorata</i>	E, N	+	
머위		<i>Petasites japonicus</i>	N	+	
명아주		<i>Chenopodium album</i>	E	+	
반하		<i>Pinellia ternata</i>	N	+	
쇠무릎		<i>Achyranthes japonica</i>	E, N, A	++	
쑥		<i>Artemisia princeps</i>	N	+	
영경귀		<i>Cirsium japonicum</i>	N	+	
익모초		<i>Leonurus sibiricus</i>	N	+	
큰개불알풀		<i>Veronica persica</i>	N	++	
환삼덩굴		<i>Humulus japonicus</i>	N	++	
Total		51 species (Xylophyte : 32, Herbaceous plant : 19)			

¹ Occurrence stage [E; egg, N: nymph, A; adult]

² Host plant preference [+; low, ++; middle, +++; high, ++++; very high]

2~3령 약충은 1령에 비해 살충효과가 많이 낮아지는 경향으로 고삼추출물제는 1일후 68.3%였지만 2일, 5일 후에 각각 77.8%와 88.9%로 비교적 높은 살충율을 보였다. 한편 천연식물추출물제는 처리 1일후 88.6%로 처리약제 중 가장 높은 살충율을 보였으며 그 외의 약제는 살충율이 비교적 낮았다. 전반적으로 친환경자재의 약충 살충율은 충체가 성장할수록 약효는 현

저하게 감소하는 경향을 보였다(Table 6).

성충에 대한 살충율은 Table 7과 같다. 몇가지 친환경자재와 살충제를 시험재료로 처리 1, 3일후의 보정살충율을 산출하였다. 님추출물제와 천연식물추출물제는 1일후 70% 이상의 높은 살충율을 보였지만 처리 3일 후에도 큰 차이는 없었다. 친환경자재 중 고삼추출물제가 82.4%로 가장 높은 살충율을 보였다.



Fig. 2. *Ricania* sp. damage pattern(A; twig dies due to spawn, B; sap sucking by nymphs and adults, C; inducing a sooty mold).

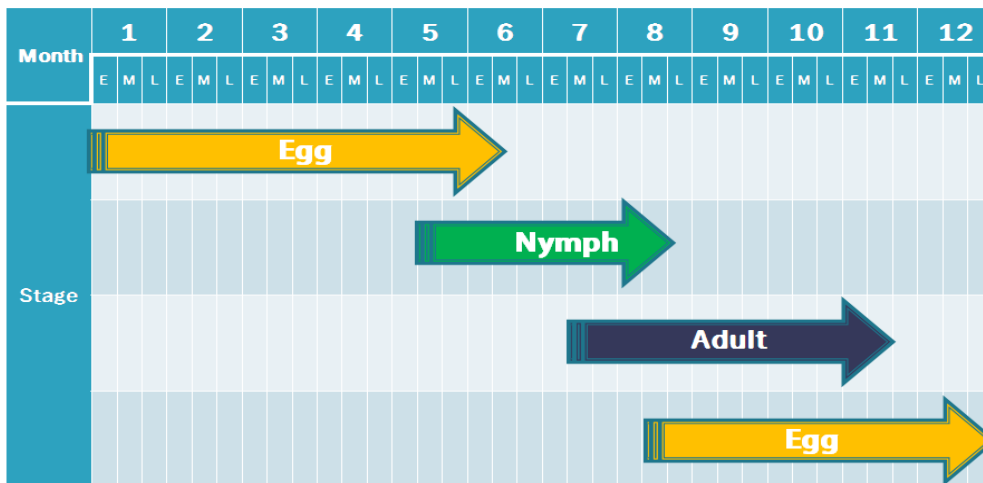


Fig. 3. Life cycle of *Ricania* sp. in the Kurye area, Jeonnam.

Table 5. Mortality of the first nymph *Ricania* sp. and phytotoxicity on some plants treated with environmental friendly agricultural material(EFAM)

EFAM	Dilution	No. of treated	Mortality 1 DAT ¹ (%)	Phytotoxicity		
				Cornus	Persimmon	Eucommia
Sophora extract 1	1,000	26	92.3	None	None	None
Derris extrac	1,000	21	81.0	None	None	None
Neem extract 1	1,000	28	89.3	None	None	None
Neem+garlic extract	400	32	78.1	None	None	None
Sophora+cinnamon extract	1,000	33	87.9	None	None	None
Sophora extract 2	1,000	22	68.2	None	None	None
Neem extract 2	1,000	30	86.7	None	None	None
Untreated		23	4.3			

¹DAT : day after treatment.

Table 6. Mortality of second-third stage *Ricania* sp. nymphs treated with environmental friendly agricultural material (EFAM)

EFAM	Dilution	No. of treated	Mortality(%)		
			1 DAT ¹	2 DAT	5 DAT
Sophora extract 1	1,000	63	68.3	77.8	88.9
	750	32	78.1	84.4	90.6
	500	29	82.8	100	100
Derris extract	1,000	34	29.4	38.2	64.7
Neem extract 1	1,000	29	37.9	69.0	86.2
Sophora+cinnamon extract	1,000	81	27.2	44.4	49.4
Sophora extract 2	1,000	31	19.4	22.6	38.7
Natural plant extract	1,000	35	88.6	94.3	97.1
Pyrethrum extract	1,000	70	24.3	47.1	65.7
Neem extract 2	1,000	26	23.1	61.5	76.9
Untreated		38	7.9	13.2	13.2

¹DAT : day after treatment.**Table 7.** Mortality of adult *Ricania* sp. treated with environmental friendly agricultural materials (EFAM) and agrochemical

Division	Treated materials	Dilution	No. of treated	Mortality(%)	
				1 DAT ¹	3 DAT
EFAM	Sophora extract 1	1,000	20	47.4	64.7
	Derris extract	1,000	20	63.2	76.5
	Neem extract 1	1,000	20	73.7	70.6
	Sophora+cinnamon extract	1,000	20	68.0	69.3
	Sophora extract 2	1,000	20	52.6	82.4
	Natural plant extract	1,000	20	73.7	76.5
	Neem extract 2	1,000	20	31.6	70.6
	Agrochemical	Deltamethrin EC	1,000	20	63.2

¹DAT : day after treatment

한편 살충제인 Deltamethrin EC는 3일후 100%의 살충율을 보였다. 친환경자재를 이용한 갈색날개매미충 방제시험은 수행된 바 없지만 Lee *et al.*(2011)은 꽃매미 3~4령 약충과 성충을 대상으로 친환경농자재 10종의 살충력 평가결과 90% 이상의 살충력을 가진 자재 3종을 선발한 바 있다. 제조회사가 달라 직접 비교할 수 없으나 갈색날개매미충은 꽃매미에 비해 살충효과가 상대적으로 낮은 결과를 보였다.

이상의 결과를 종합해보면 약충방제에 효과적인 친환경자재는 고삼추출물과 천연식물추출물이었으며, 성충에는 고삼추출물로 80% 이상 방제가 가능하였고, 농약처리에서는 높은 살충율을 보인 것으로 보아 새롭게 발생한 해충이기 때문에 약제 저항성이 발달되지 않은 것으로 판단된다. 성충의 경우 특히 약제 살포시 도망가버리기 때문에 방제효과가 낮을 수 있으므로 충체에 직접 접촉할 수 있도록 살포하는 것이 방제효과를 높일 수 있는 방법이다.

사 사

이 논문은 농촌진흥청 국책기술개발과제 『돌발 및 주요해충 국가예찰망 구축연구(PJ9071872012)』 과제의 과제비 지원에 의해 수행한 결과이다.

Literature Cited

- Ahn, K.S., J.O. Yang, D.J. Noh, C. Yoon and G.H. Kim. 2007. Susceptibility of ussur brown katydid, *Paratlanticus ussuriensis* (Orthoptera: Tettigoniidae) to commercially registered insecticides. Kor. J. Pestic. Sci. 11: 194-200.
- Bang, H.S., Y.E. Na, M.S. Han, M.H. Kim, K.A. Roh and J.T. Lee. 2008. Ovipositional characteristics of the ussur brown katydid, *Paratlanticus ussuriensis*(Orthoptera: Tettigoniidae). Kor. J. Environ. Agr. 27: 274-278.

-
- Choi, Y.S., I.S. Hwang, T.J. Kang, J.R. Lim and K.R. Choe. 2011. Oviposition characteristics of *Ricania* sp.(Homoptera: Ricaniidae), a new fruit pest. Kor. J. Appl. Entomol. 50(4): 367-372.
- Fletcher, M.J. 2008. A key to the genera of Ricaniidae(Hemiptera: Fulgoromorpha) recorded in Australia with notes on the Australian fauna, including a new species of *Epithalamium Kirkaldy*. Australian Journal of Entomology 47: 107-120.
- KFRI. 2007. Annual report of monitoring for forest insect pests and disease in Korea. Korea forest research institute. Sungmunsa. Seoul. pp. 914.
- Kim, Y.E., S.R. Kim and S.H. Lee. 2009. New record of an exotic flatid species, *Metcalfa pruinosa*(Say)(Hemiptera; Flatidae) in Korea. International symposium on climate change and insect pest. 117 pp.
- Lee, K.Y., S.K. Kim, I.H. Kim and K.S. Kim. 2011. Seasonal occurrence of spot clothing wax cicada, *Lycorma delicatula*(Hemiptera: Fulgoridae) and its control efficacy using EFAM at the vineyards. The Kor. J.of Pestic. Sci. 15(3): 303-309.
- Lee, T.B. 2006. Coloured flora of Korea I, II. Hyangmun press. Seoul. 852.
- Meehl, G., T. Stocker, W. Collins, P. Friedlingstein, A. Gaye, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen and M. Marquis. 2007. Climate change, 2007: the physical science basis. : Contribution of working group I to the fourth assessment report of the inter-governmental panel on climate change. Cambridge University Press. Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- Noh, D.J., J.O. Yang, S.R. Moon, C. Yoon, S.H. Kang, K.S. Ahn and G.H. Kim. 2008. Attractants and trap development for ussuri brown katydid, *Paratlanticus ussuriensis*(Orthoptera: Tettigoniidae). Kor. J. Pestic. Sci. 12: 256-261.
- Xu, C.Q., A.P. Liang and G.M. Jiang. 2006. The genus *Euricania melichar*(Hemiptera: Ricaniidae) from China. Raffl. Bull. Zool. 54(1): 1-10.