

꽃매미(*Lycorma delicatula*)의 생태 특성 및 약제 살충 효과

박지두 · 김민영 · 이상길 · 신상철 · 김준현 · 박일권*

국립산림과학원 산림병해충과

Biological Characteristics of *Lycorma delicatula* and the Control Effects of Some Insecticides

Ji-Doo Park, Min-Young Kim, Sang-Gil Lee, Sang-Chul Shin, Junheon Kim and Il-Kwon Park*

Division of Forest Insect Pests and Diseases, Korea Forest Research Institute, Seoul, 130-712, Republic of Korea

ABSTRACT : Biological Characteristics of *Lycorma delicatula* and insecticidal activity of some insecticides against nymphs of *L. delicatula* was investigated. Nymph of *L. delicatula* had 4 instars, and color of body was black. There were white spots on the body of 1st-3rd nymph. Upper body became red at 4th nymph. Adult forewings were brownish, and had black spots. Color of hind wing were red. The egg mass was covered with a yellowish brown secretion. The adult of *L. delicatula* emerged once a year. Among test insecticides, deltamethrin 1% EC and fenitrothion 50% EC showed very quick and strong insecticidal activity against the 2nd-3rd nymphs of *L. delicatula*. Imidacloprid 4% SL and clothianidin 8% SC showed 100% insecticidal activity at 24h after treatment. Thiocaprid 10% SC revealed the weakest insecticidal activity among the insecticides tested.

KEY WORDS : *Lycorma delicatula*, Biological characteristic, Seasonal occurrence, Life cycle, Insecticides

초 록 : 꽃매미의 형태, 생태적 특성 및 살충제의 살충 활성을 조사하였다. 백색으로 부화한 1령 약충은 흑색으로 변하며 흰 반점으로 덮여 있다. 4령 약충 이후에는 붉은색 등에 검은 반점을 띠고, 두 측면에는 날개딱지가 나타난다. 성충의 앞날개는 혁질로 2/3는 열은 갈색을 띠며 20여개의 검은 반점이 외연부와 시맥에 고루 분포되어있다. 뒷날개의 1/2은 붉은색 바탕에 7-10개의 검은 반점과 흑갈색을 띠며, 날개의 맥은 흰색의 그물모양을 띤다. 성충은 1년에 1회 발생하였다. 꽃매미 2-3령 약충에 대해 살충활성을 검정한 결과, 델타메스린, 클로치아니딘액상수화제가 처리 2시간 후 100% 살충율을 보여 약효가 신속하였다. 페니트로치온유제와 이미다크로프리트액제도 약제살포 24시간 후 100%의 살충율을 보였으나 치아크로프리트액상수화제는 다른 공시약종에 비해 살충율이 낮았다.

검색어 : 꽃매미, 생물적 특성, 우화, 생활사, 살충제

최근 꽃매미(*Lycorma delicatula*, 일명 주홍날개꽃매미)가 전국적으로 대발생하여 큰 문제가 되고 있다. 꽃매미는 중국 남부 및 동남아시아의 더운 지방이 원산지로 알려진 아열대성 해충으로(Xiao, 1991), 우리나라에서는 2006년

부터 밀도가 증가하기 시작하여, 2007년에는 서울, 경기, 충북에 발생하였고(Korea Forest Research Institute, 2007), 2008년에는 충남 천안, 공주, 연기, 전북 정읍, 경북 상주 등에서 발생하였다. 우리나라에의 꽃매미에 대한 초기

*Corresponding author. E-mail: parkik1@forest.go.kr

기록은 Mori (1930)에 의해 *Lycorma* sp.로 명기되어 발표되었으나, 꽃매미인지의 여부는 정확치 않다. Lee and Kwon이(1977) 꽃매미를 발표한 후, 문교부에서 발행하는 한국동식물도감에(Lee, 1979)에 꽃매미를 우리나라 분포종으로 추가시켰다. 그러나 우리나라에 보관된 표본과 채집 기록이 전무하여 뒷받침 할 수 있는 증거가 없기에 재검토를 요하는 종으로 기록되었다. 지구온난화로 본 해충이 국내에서 알로 월동이 가능해 짐에 따라 앞으로 방제가 이루어지지 않으면 수년 내에 전국적으로 확산될 가능성이 매우 높은 것으로 예측되며, 특히 주요 소득 작물인 포도원에 피해가 예상되어 이들의 생태적 특성이나 방제에 대한 연구가 시급하다. 따라서, 본 연구는 우리나라에 분포하는 꽃매미의 형태 및 기본적인 생태적 특성 그리고 방제를 위하여 몇 가지 살충제의 살충효과를 조사하였다.

재료 및 방법

기주식물 및 발육 단계별 형태

서울 홍릉수목원에서 꽃매미 약충기와 성충기에 기주식물별 밀도를 매우 심, 심, 중, 경으로 구분하여 육안으로 조사하였다. 발육단계별로 실체현미경 및 디지털캘리퍼스(CD-20CP, Mitutoyo Corp.)를 이용하여 형태적 특징 및 크기를 조사하였다.

약충의 발육 기간

2008년 4월 20일에 부화한 약충을 투명 아크릴 사육상에 미국담쟁이덩굴(*Parthenocissus quinquefolia*)을 잘라 물병에 꽂아 먹이로 주고 실내에서 사육하며 령기별 약충기간을 조사하였다.

꽃매미의 생활환

홍릉수목원내에서 조사된 결과를 토대로 꽃매미의 생활과표를 작성하였다.

방제약제 선발 시험

델타메스린유제, 이미다크로프리트액제(클로로니코티닐계), 클로치아니딘액상수화제(클로로니코티닐계), 페니트로치온유제, 치아크로프리트액상수화제 등을 1,000

배액으로 희석하여 주홍날개꽃매미 2-3령 약충 시기인 6월 초에 살포하고 2시간 및 24시간 후의 살충율을 조사하였다.

결과 및 고찰

기주식물

꽃매미의 기주식물은 Table 1과 같이 목본 38종, 초본 3종 등 총 41종 이었다. 중국에서는 가죽나무 등 23종이 보고되어 있다(Xiao, 1991). 약충기와 성충기에 밀도가 높은 식물로는 소태나무, 가죽나무, 참죽나무, 호주참죽나무, 유럽참죽나무, 황벽나무, 가래나무, 쉬나무, 미국담쟁이덩굴, 머루, 포도나무 등 11종이었다. 특히 포도나무는 대표적인 농가 소득 작물로 앞으로 피해가 우려된다. 약충기에 밀도가 높았던 붉나무, 두릅나무, 땅두릅나무, 양다래는 성충기의 피해를 받지 않았다. 약충기 때 밀도가 중 이하의 식물에서도 일본목련, 때죽나무 등 일부 수종을 제외하고는 성충기에는 관찰이 어려웠다.

발육단계별 형태

꽃매미의 발육단계별 형태는 Fig. 1에 나타내었다. 알은 장경이 2.57 mm이고 단경이 1.36 mm의 타원 형으로 갈색을 띤다(Table 2). 알은 평행으로 배열하여 덩어리로 낳으며, 덩어리 알 수는 약 40-50개이고 진회색의 분비물로 덮여 있다.

백색으로 부화한 1령 약충 및 2-3령 약충은 흑색바탕에 흰 반점으로 덮여 있다. 머리는 앞모서리가 수직으로 좁게 발달하였고, 마름모형으로 주둥이와 체장의 3/4 정도의 긴 구침을 갖는다. 4령 이후 붉은색 등에 검은 반점을 띠고, 두 측면에는 날개딱지가 나타난다. 뒷다리의 도약기가 발달하여 점프를 해서 뛰어다니며, 성충으로 우화하게 되면 날개를 갖추게 되어 이동이 용이해진다. 2령부터 5개의 마디로 발달된 넓적다리마디는 4령 이후 6개의 마디로 발달된다. 1-4령 약충의 몸길이는 각각 3.91, 5.67, 8.88 그리고 11.56 mm이었다(Table 2).

암컷 성충의 몸길이는 평균 20.4 mm이고 날개 편 길이는 43.9 mm, 수컷의 몸길이는 15.7 mm이고 날개 편 길이는 35.4 mm이었다(Table 2). 암컷은 복부끝마디의 붉은색의 산란관을 가지고 있어 수컷과 구별된다. 앞날개는 혈질로 2/3는 열은 갈색을 띠며 20여개의 검은반점이 외연부와 시맥에 고루 분포되어있다. 1/3 지점은 갈색 바탕

Table 1. Host plants of *Lycorma delicatula*

Host plants	Family	Korean name	Stage	Degree of damage ¹
<i>Actinidai chinensis</i>	Actinidiaceae	양다래	nymph	+++
<i>Rhus javanica</i>	Anacardiaceae	붉나무	nymph	+++
<i>Rhus verniciflua</i>	Anacardiaceae	옻나무	nymph	++
<i>Aralia elata</i>	Araliaceae	두릅나무	nymph	+++
<i>Aralia cordata</i>	Araliaceae	맛두릅나무	nymph	+++
<i>Metaplexis japonica</i>	Asclepiadaceae	박주가리	nymph	+
<i>Alnus hirsuta</i>	Betulaceae	산오리나무	nymph	+
<i>Betula platyphylla</i>	Betulaceae	자작나무	adult	+++
<i>Arctium lappa</i>	Compositae	우엉	nymph	++
<i>Quercus aliena</i>	Fagaceae	갈참나무	nymph	++
<i>Juglans mandshurica</i>	Juglandaceae	가래나무	adult, nymph	++++
<i>Juglans nigra</i>	Juglandaceae	흑호두나무	nymph	++
<i>Juglans sinensis</i>	Juglandaceae	호두나무	nymph	+
<i>Pterocarya stenoptera</i>	Juglandaceae	중국굴피나무	nymph	+
<i>Maackia amurensis</i>	Leguminosae	다릅나무	nymph	+
<i>Magnolia obovata</i>	Magnoliaceae	일본목련	nymph	++
<i>Magnolia kobus</i>	Magnoliaceae	목련	nymph	+
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	유럽참죽나무	adult, nymph	++++
<i>Toona sinensis</i>	Meliaceae	참죽나무	adult, nymph	++++
<i>Toona sinensis 'Fleming'</i>	Meliaceae	호주참죽나무	adult, nymph	++++
<i>Morus alba</i>	Moraceae	뽕나무	nymph	++
<i>Morus bombycis</i>	Moraceae	산뽕나무	nymph	++
<i>Rosa hybrida</i>	Rosaceae	장미	nymph	+
<i>Rosa multiflora</i>	Rosaceae	찔레나무	nymph	++
<i>Rosa rugosa</i>	Rosaceae	해당화	nymph	++
<i>Rubus crataegifolius</i>	Rosaceae	산딸기나무	nymph	++
<i>Sorbus commixta</i>	Rosaceae	마가목	nymph	+
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	Rosaceae	쉬땅나무	nymph	++
<i>Evodia danielii</i>	Rutaceae	쉬나무	adult, nymph	++++
<i>Phellodendron amurense</i>	Rutaceae	황벽나무	adult, nymph	++++
<i>Populus koreana</i>	Salicaceae	물향철나무	adult	++
<i>Philadelphus schrenckii</i>	Saxifragaceae	고광나무	nymph	++
<i>Picrasma quassioides</i>	Simaroubaceae	소태나무	adult, nymph	++++
<i>Ailanthus altissima</i>	Simaroubaceae	가죽나무	adult, nymph	++++
<i>Firmiana simplex</i>	Sterculiaceae	벽오동	nymph	++
<i>Styrax obassia</i>	Styracaceae	쪽동백나무	nymph	+
<i>Styrax japonica</i>	Styracaceae	매죽나무	adult, nymph	++
<i>Angelica dahurica</i>	Umbelliferae	구릿대	nymph	+
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Vitaceae	미국담쟁이덩굴	adult, nymph	++++
<i>Vitis amurensis</i>	Vitaceae	머루	adult, nymph	++++
<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	포도	adult, nymph	++++

¹Degree of damage; ++++: very serious, +++: serious, ++: middle, +: weak

에 검은 점선이 산재해있다. 뒷날개의 1/2은 붉은색 바탕에 7-10개의 검은 반점과 흑갈색을 띠며, 날개의 맥은 흰색의 그물모양을 띤다. 뒷날개의 끝은 흑갈색을 가진다. 중앙중주선은 불룩하게 융기되어 있고, 앞가슴등판은 길이보다 폭이 2배가량 넓다. 다리는 5마디의 넓적다리마디를 가지며, 다리길이는 암컷의 경우 14-18 mm, 수컷은 11-14 mm이다.

약충의 발육 기간

4월 20일에 부화한 약충의 약충 기간을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 약충의 령기별 기간은 1령이 18.8일, 2령 20.9일, 3령 20.8일, 그리고 4령이 22.2일로 4령 약충 기간이 가장 길었으나, 령기별로 큰 차이는 보이지 않았다.

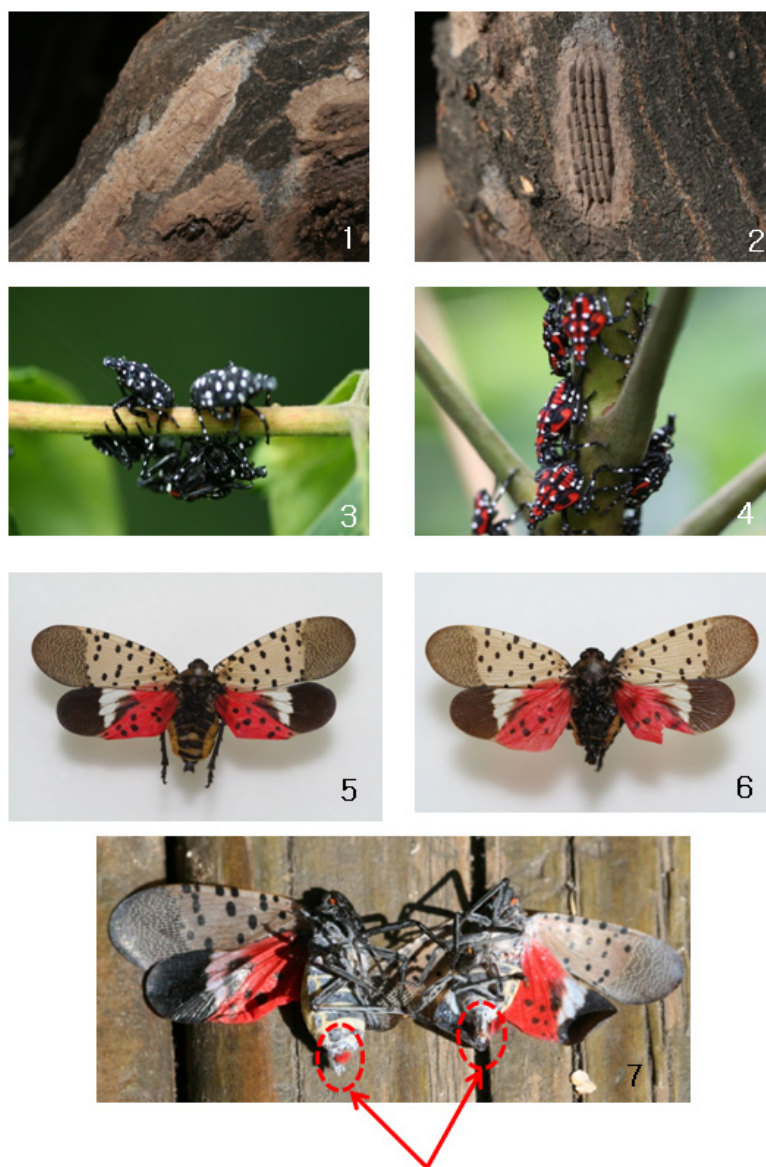


Fig. 1. Developmental stages of *Lycorma delicatula*. 1-2: Egg, 3: 1-3rd nymph, 4: 4th nymph, 5: Female adult, 6: Male adult, 7: female (left), male (right)

Table 2. Size of each development stage of *Lycorma delicatula*

Stage	N ¹	Size (mean±SE, mm)	
		length	width
Egg	32	2.57±0.03	1.36±0.01
1st Nymph	43	3.91±0.03	1.91±0.03
2nd Nymph	62	5.67±0.09	2.86±0.04
3rd Nymph	23	8.88±0.08	4.02±0.04
4th Nymph	37	11.56±0.37	6.64±0.17
		Body length	Wingspan
Male	28	15.7±0.13	35.4±0.30
Female	30	20.4±0.22	43.9±0.25

¹Number of insects tested

Table 3. Duration of *Lycorma delicatula* nymph development when reared on *Parthenocissus quinquefolia* under room temperature

Stage	N ¹	Period in days (mean±SE)
1st Nymph	30	18.8±0.16
2nd Nymph	30	20.9±0.16
3rd Nymph	30	20.8±0.17
4th Nymph	30	22.2±0.28

¹Number of insects tested

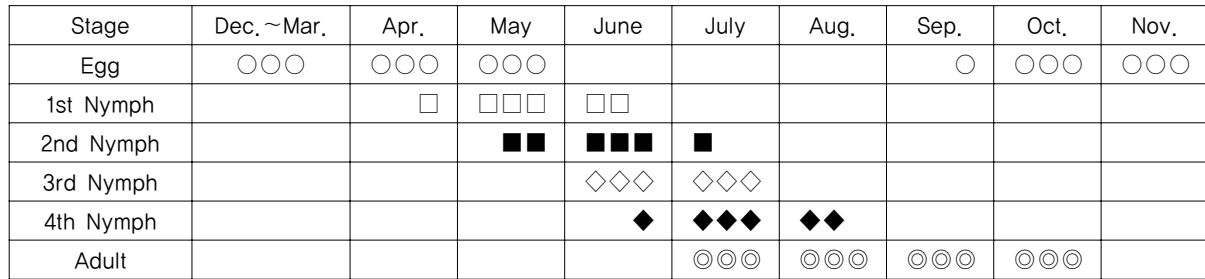


Fig. 2. Life cycle of *Lycorma delicatula*.

Table 4. Control effect of some pesticides against the nymphs of *Lycorma delicatula*

Insecticides	N ¹	Insecticidal activity (mean±SE)	
		2h	24h
Deltamethrin 1% EC	90	100a ¹	-
Fenitrothion 50% EC	90	94.9±1.4a	100a
Imidacloprid 4% SL	90	85.1±1.2b	100a
Clothianidin 8% SC	90	100a	-
Thiacoprid 10% SC	90	75.0±8.4b	90.0±3.7b
Control	90	0c	0c

¹Number of insects tested

²Scheffe's test at $p = 0.05$

꽃매미의 생활환

꽃매미의 생활환은 Fig. 2에 나타내었다. 1령 약충은 4월 말부터, 성충은 7월초부터 10월말까지 활동하였다. 알은 9월 하순부터 10월 사이에 산란되었다.

방제약제 선발 시험

텔타메스린유제, 이미다크로프리트드액제(클로로니코티닐계), 클로치아니딘액상수화제(클로로니코티닐계), 페니트로치온유제, 치아크로프리트드액상수화제 1,000배액을 꽃매미 약충시기인 6월 8일에 살포하고 2시간 후, 24시간 후의 살충율을 조사한 결과 Table 4와 같다. 약제 살포 2시간 후의 살충율은 텔타메스린, 클로치아니딘액상수화제가 100%을 보여 약효가 신속하였다. 페니트로치온유제와 이미다크로프리트드액제도 약제살포 24시간 후 100%의 살충율을 보였으나 치아크로프리트드액상수화

제는 다른 공시약종에 비해 살충율이 낮았다.

Literature Cited

Lee, C.E., and Y.J. Kwon. 1977. Studies on the spittlebugs, leafhoppers and planthoppers (Auchenorrhyncha, Homoptera, Hemiptera). Nature & Life. 7(2): 98.

Korea Forest Research Institute. 2007. Annual report of monitoring for forest insect pests and diseases in Korea. 151pp. Sungmunsa, Seoul.

Lee, C.E. 1979. Illustrated flora & fauna of Korea. Vol.23, Insecta (VII). 1070 pp. Ministry of Education, Seoul.

Mori, T. 1930. On the fresh water fishes from the tumen, river, Korea, with descriptions of new species. J. Chosen Natural History Society. 11: 39-49.

Xiao, G. 1991. Forest Insect of China. Forest Research Institute. 1361pp. Chinese Academy of Forestry, Beijing.

(Received for publication November 28 2008; revised December 8 2008; accepted December 12 2008)