

전북지역에 발생하는 진달래방패벌레 (노린재목: 방패벌레과)의 발생소장

Seasonal Occurrence of Azalea Lace Bug *Stephanitis pyrioides* (Hemiptera: Tingidae) on Chonbuk

황창연 · 최선우

Chang Yeon Hwang and Sun Woo Choi

Abstract – This study was carried to investigate the seasonal occurrence of *Stephanitis pyrioides* Scott (Hemiptera : Tingidae) in a azalea field at Wanju, Chonbuk, Korea in 1994. *S. pyrioides* had up to four generations in Chonbuk. The peaks of adult population for each generation were late May, mid-July, late-August, and mid-October, respectively. *S. pyrioides* overwintered as egg stage within the midribs of the host leaves.

Key Words – *Stephanitis pyrioides*, azalea, seasonal occurrence, overwintering stage.

초 록 – 진달래방패벌레 (노린재목: 방패벌레과)의 발생소장을 1994년 전라북도 완주군지역에 식재된 철쭉포장에서 조사하였다. 진달래방패벌레는 전북지역에서 년최고발생세대수는 4세대였고, 각 세대의 성충발생최성기는 5월 하순, 7월 중순, 8월 하순, 그리고 10월 중순으로 나타났다. 진달래방패벌레는 잎뒷면의 주맥 근처조직에서 알로 월동하였다.

검색어 – 진달래방패벌레, 철쭉, 발생소장, 월동태

서 론

철쭉류는 조경수로서 인기가 좋은 관상수이며 전북지역에서만도 조경수 중 34%의 재배율(최와 오, 1994a, b)을 보이고 있다. 그러나 재배지에 관상수로 심어진 후 방제를 잘못하거나 전혀 방제가 이루어지지 않아 루비각지벌레, 점박이용애, 잎말이나방류, 극동동애잎벌과 진달래방패벌레 등에 의해 관상가치가 저하되고 있다(강, 1994; Naegele, 1964).

철쭉을 가해하는 방패벌레류는 진달래방패벌레, 큰진달래방패벌레 (*S. propinqua*), 설악방패벌레 (*S. oberti*)가 국내에 보고(이 등, 1970)되어 있으며, 이외에도 일본에서는 *S. takeyai*가, 미국에서는 *S. takeyai*와 *S. rhododendri* 등이 보고되어 있다(Dunbar, 1974). 그 중 진달래방패벌레의 피해가 가장 크게 나타나고 있으며

초기의 국부적 피해가 발생한지 1~2세대가 지나고 나면 전체적으로 확산되어 관상수로서의 가치를 상실함으로써 상품가치는 물론 도시 미관도 크게 해치게 된다(Neal & Douglass, 1988).

진달래방패벌레는 노린재목 방패벌레과에 속하며, 원산지는 한국, 일본, 중국을 포함한 동북아시아로, 1910년대에 일본에서 미국으로 수출되던 철쭉품종을 통해 서구로 유입되기 시작하였다(Dunbar, 1974; Neal & Douglass, 1988).

이들의 피해양상을 보면, 성충과 약충이 잎 뒷면에서 엽육을 흡즙하여 흡즙된 부분이 하얗게 변하게 되고, 이후 서서히 갈변하여 떨어지게 된다. 잎 뒷면에는 검은색의 배설물과 약충의 탈피각이 부착되어 있다.

진달래방패벌레의 난과 약충의 형태는 Dickerson & Weiss (1917)에 의해 기술되었다. Lee (1969)는 1령충

에서 5령충까지의 형태를, 川上 (1983)는 5령충에서 암, 수를 구별할 수 있는 특징을 기술하였다. Braman 등(1992)은 진달래방패벌레의 발육임계온도와 적산온도를 추정하였고, Neal과 Douglass (1988)는 약충과 성충의 수명을 조사하였다. 진달래방패벌레는 알로 월동하며 미국의 Georgia와 Mayland에서는 년 4세대가 발생한다고 보고되어 있다 (Dunbar, 1974; Neal & Douglass, 1988).

최근, 철쭉의 관상가치를 저하시키는 진달래방패벌레 등의 피해를 인식하면서 해충의 종합관리에 대한 연구(Neal & Douglass, 1988)가 있으나 우리나라에서는 분류학적인 연구(이 등, 1970) 외에는 거의 이루어져 있지 않다. 본 연구에서는 철쭉(*Rhododendron schlippenbachii* Maxim)을 가해하는 진달래방패벌레의 발생소장과 월동태를 조사하였다.

재료 및 방법

년간 발생세대수를 확인하기 위하여 1994년 4월 25일 전라북도 완주군 상관면 자연농원에서 채집한 부화약충을 전북대학교 농과대학 포장에서 3~4년생(높이 40×폭 50 cm)의 철쭉에 접종하였고, 각 세대의 성충들이 나타나기 시작하면 피해 받지 않은 동일 크기의 새로운 철쭉을 사육상에 넣고 성충을 접종하였다. 산란된 난이 부화하기 시작하면 성충과 사육상을 제거한 후, 난이 부화하고 성충이 출현하는 시기를 매일 관찰하여 처음 발생하는 성충과 1령약충의 발생시기를 기록하였다.

자연조건에서 연간 발생소장을 조사하기 위하여 완주군 상관면 자연농원에 있는 철쭉(직경: 수고=1.5×1.0 m)을 선택하여, 1994년 4월부터 11월까지 약 7일간격으로 총 30잎당 마리수를 1~3령, 4~5령, 성충으로 나누어서 육안으로 조사하였다(Braman 등, 1992). 밀도조사 시기 중 4월 21일부터 5월 17일까지는 무작위로 30잎을 선정하였으나 조사하는 과정에서 철쭉군락내에서 진달래방패벌레의 시기별 분포양상을 조사하기 위하여 5월 25일부터는 수직으로 2등분하여 상, 하에서 각각 15잎씩 선택하였다.

월동태를 규명하기 위하여 자연상태(발생소장을 조사한 군락과 동일)에서 1993년 12월부터 1994년 11월까지 진달래방패벌레의 총태(난, 약충, 살아 있는 성충, 죽어 있는 성충)를 조사하였다.

결과 및 고찰

가해 형태

진달래방패벌레는 흡즙성곤충으로서 약충과 성충이

잎 뒷면에서 일생동안 대부분을 보내고 있다. 암컷성충은 대부분이 잎 뒷면의 주맥과 측맥을 따라 산란하였다. 진달래방패벌레의 약충과 성충은 잎 뒷면에 서식하면서 기공을 통하여 구기를 꽂고, 흡즙하여 엽육조직을 파괴한다. 피해가 심한 잎의 뒷면에는 하얗고 작은 반점이 나타난다(Fig. 1). 피해가 진행되면 잎이 변색되고 철쭉의 활력이 저하되며, 조기낙엽이 일어난다. 잎 뒷면에 진달래방패벌레의 검은색 배설물과 탈피각이 붙어 있는 것을 관찰할 수 있다.



Fig. 1. Injury by *Stephanitis pyrioides* on azalea : Healthy (left) and damaged (right) leaves.

발생소장

년간세대수를 전북대학교 농과대학 포장에서 조사한 결과, 1994년에는 표 1과 같이 1세대 약충이 4월 25일 처음 발생하기 시작하여 6월 14일, 7월 22일, 8월 29일 순으로 세대별 약충이 발생하기 시작하였고 성충이 처음 출현한 것은 1세대가 5월 18일이며, 2세대가 7월 2일, 3세대가 8월 9일, 4세대가 9월 11일로서 전북에서 연간 최고 4세대가 발생할 수 있을 것으로 생각되었다.

전북 완주군의 자연농원에서 조사된 진달래방패벌레의 발생소장은 그림 2와 같이 약충과 성충이 5월과 6월말에서 7월초사이에 최대의 발생량을 보였고, 각태가 뚜렷하게 구분이 되어 나타났으나 8월에는 발생

Table 1. The time of the first appearance of the first instar and adult of *Stephanitis pyrioides* in the experimental farm of Chonbuk National University in 1994

	Generations			
	1st	2nd	3rd	4th
First instar	25. Apr.	14. June	22. July	29. Aug.
First adult	18. May	2. July	9. Aug.	11. Sep.

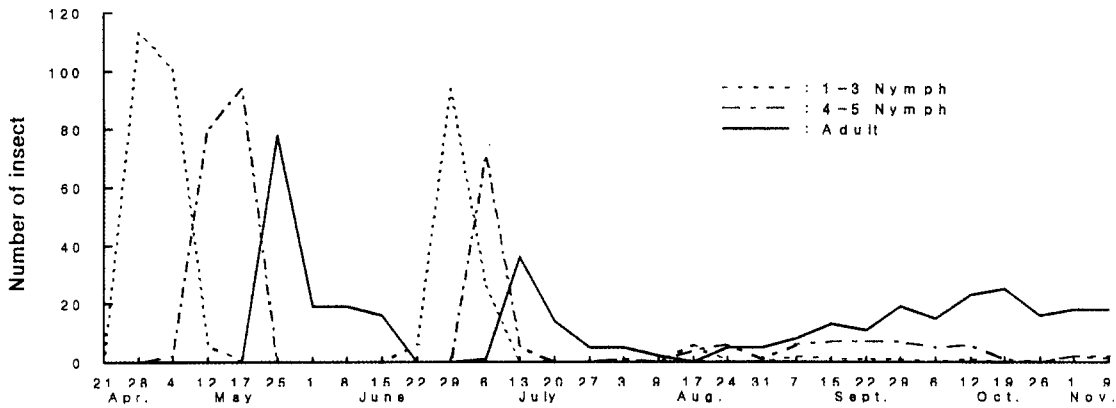


Fig. 2. Seasonal occurrences of immature and adult of *Stephanitis pyrioides* on azalea in Wanju, Chonbuk during 1994.

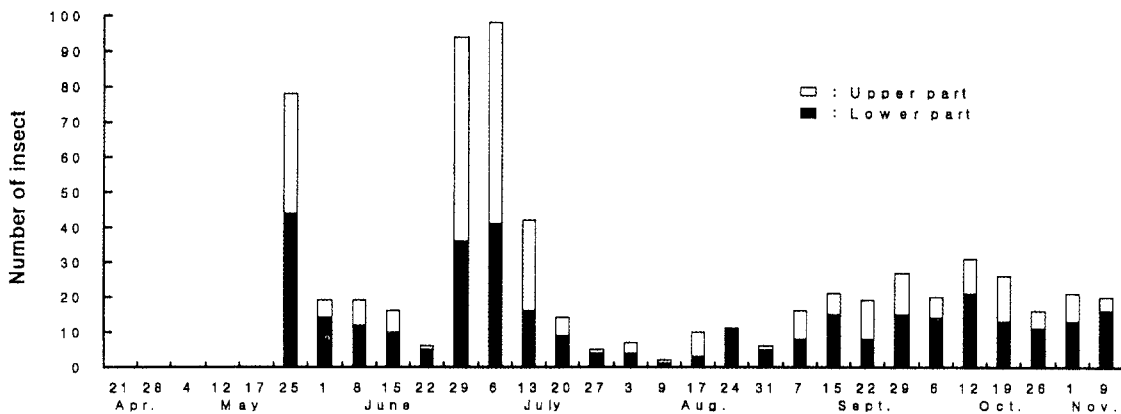


Fig. 3. Vertical distribution patterns of *Stephanitis pyrioides* on azalea plants in 1994.

밀도가 급격히 감소하면서 각 태가 혼서하고 있었다. 9월에 들어서면서 약간씩 밀도가 회복되기 시작하였고 다른 태보다는 성충의 밀도가 높게 나타났다. 따라서 표 1과 그림 2의 결과를 종합하여 판단할 때, 성충 발생최성기는 1화기가 5월 하순, 2화기가 7월 중순, 3화기가 8월 하순이며 4화기가 10월 중순으로 연간 4회 발생하는 것으로 추정된다. 다만 3, 4화기를 구분한 것이 표 1의 결과를 근거로 하고 그림 2에서는 세대의 중복에 따라 화기구분이 어려웠을 것으로 판단했기 때문에 앞으로 검토해 볼 수 있는 여지가 있다 하겠다. 또한 1세대 이후 발생밀도가 점차 감소하면서 3세대에 이르러 현저히 낮아지는 원인에 대해서는 앞으로 풀어야 할 과제라 생각한다.

한편, 진달래방패벌레가 어떻게 이동하면서 가해하는지 파악하기 위하여 완주군 자연농원의 야외상태에서 선택한 철쭉군락을 상, 하로 나누고 성충과 약충을 합하여 조사한 결과, 그림 3과 같이 5월 중순까지의 월동세대를 제외하고 윗부분에 295마리, 아랫부분에

349마리가 발생하였으며, 이를 세대별로 나누면 월동세대(6월 22일까지)는 53마리와 85마리, 제1세대(6월 29일~8월 9일)는 151마리와 111마리, 제2, 3세대(8월 17일~11월 9일)는 91마리와 153마리였다. 따라서, 상, 하가 1:1이라는 이론수로 χ^2 검정한 결과 월동세대는 $p=0.005\sim 0.010$, 제1세대는 $p=0.010\sim 0.025$, 제2, 3세대는 $p < 0.005$ 로서 이론수와 일치한다고 보는 $p=0.05$ 보다 작기 때문에 상, 하에 분포하는 밀도가 같지 않음을 보여 주고 있다. 즉 월동세대는 철쭉의 아랫부분에서 보다 많이 흡즙하다가 제2세대에 이르러 새롭게 전개된 것으로 이동함으로써 윗부분에서의 밀도가 높았고, 제2, 3세대에는 또 다시 아랫부분의 밀도가 증가하는 현상을 보임으로서, 철쭉의 생장에 따라 진달래방패벌레의 섭식이동 및 월동처 선택으로 상, 하의 분포양상이 변하는 것으로 생각한다.

월동태조사

진달래방패벌레의 월동태에 대한 조사 결과는 표 2

Table 2. Developmental stages of *Stephanitis pyrioides* observed in azalea from December 1993 to November 1994 in Wanju

Date	Egg	Nymph	Adult	
			Alive	Dead
Dec. 23 1993	o	x	x	o
Jan. 27 1994	o	x	x	o
Feb. 24	o	x	x	o
Mar. 17	o	x	x	o
Mar. 31	o	x	x	o
Apr. 7	o	x	x	o
Apr. 14	o	x	x	o
Apr. 21	o	o	x	x
Apr. 28	o	o	x	x
May 4	-	o	x	x
May 12	-	o	x	x
May 17	-	o	x	x
May 26	-	o	o	x
June 18~Oct. 2	o	o	o	x
Oct. 19	o	o	o	o
Nov. 11	o	o	o	o
Nov. 9	o	o	o	o

o : Observed, x : Not observed, - : Not checked.

와 같다. 4월 중순까지 산란이나 흡즙하는 자세로 잎에 부착되어 죽어 있는 성충과 산란되어 있는 난은 발견하였으나 살아 있는 성충은 찾아볼 수 없었다. 4월 말경 월동난이 부화하였고 제1세대 성충이 보이기 전까지 난과 약충만이 관찰되었으며, 1994년 10월 중순부터 같은 자세로 죽어 있는 성충이 다시 관찰되었다. 한편, 월동태를 확인하기 위하여 1993년 12월과 1994년 3월에 절취한 철쭉가지를 25°C 항온기에 두었을 때 알에서 부화한 약충이 관찰되었다. 따라서 진달래방패벌레는 잎의 조직속에서 알로 월동하는 것으로 확인하였을 뿐 성충으로 월동하는 것을 발견할 수 없었던 것으로 보아 성충이 아닌 난으로 월동하는 것으로 생각된다. 이것은 Braman (1992), Neal & Douglass (1988), Dunbar (1974) 등이 알로 월동한다고 보고한 결과와 일치하나, 국내에서는 월동한 성충이 봄에 잎의 조직내에 산란한다고(농업기술연구소, 1992)

기록되고, 역시 지역은 알 수 없었지만 성충으로 월동한다는 보고(石原保, 1968)가 있어 이에 대한 자세한 검토가 요구된다.

인 용 문 헌

- Braman, S.K., A.F. Pendly, B. Sparks, & W.G. Hudson. 1992. Thermal requirements for development, population trends, and parasitism of azalea lace bug(Heteroptera: Tingidae). *J. Econ. Entomol.* 85(3): 870~877.
- 최만봉, 오동현. 1994a. 전북지역 향토수종의 조경적 이용확대를 위한 기초적 연구.-(I) 향토수종의 가치평가 및 재배경향. 전북대학교 농대논문집. 25: 87~98.
- 최만봉, 오동현. 1994b. 전북지역 향토수종의 조경적 이용확대를 위한 기초적 연구.-(II) 조경대상지역별 조경수목 이용경향 분석. 전북대학교 농대논문집. 25: 99~122.
- 石原保. 1968. 農業昆蟲大要. 122~123.
- 川上裕伺. 1983. 數種のグンバイムシ科幼蟲にみられる雌雄2型. *日本應用動物昆蟲學會誌.* 27(3):197~202.
- Dickerson, E.L. & H.B. Weiss. 1917. The azalea lace bug, *Stephanitis pyrioides* (Hemiptera : Tingidae). *Entomol News.* 28: 101~105 (Cited from Neal & Douglass 1988).
- Dunbar, D.M. 1974. Bionomics of the andromeda lace bug, *Stephanitis takeyai*. In 25th Annual Memoris of the Connecticut Entomological Society. 277~289pp.
- 강진유. 1994. 조경수의 보호관리-독일가문비, 잣나무, 주목, 철쭉류. 나무종합병원자료. 26: 10~13.
- Lee, C.E. 1969. Morphological and phylogenetic studies on the larvae and male genitalia of the East Asiatic Tingidae (Heteroptera). *J. Fac. Agric. Kyushu Univ.* 15: 137~253.
- 이창언, 조복성, 이관우, 김창환, 이택준, 박종호. 1970. 한국동식물도감. 동물편(곤충류 IV). 12: 291~329.
- Naegele, J.A. 1964. Floricultural entomology. *Ann. Rev. Entomol.* 9: 319~340.
- Neal, J.W. & L.W. Douglass. 1988. Development, oviposition rate, longevity, and voltinism of *Stephanitis pyrioides* (Heteroptera : Tingidae), an adventive pest of azalea, at three temperatures. *Environ. Entomol.* 17(5): 827~831.
- 농업기술연구소. 1992. 화훼해충 생태와 방제. pp.224.

(1997년 1월 13일 접수, 1998년 2월 12일 수리)