

## 황다리독나방(나비목: 독나방과)의 생활사

최광식<sup>\*</sup> · 최원일 · 김철수<sup>2</sup> · 박일권 · 정영진 · 장석준<sup>1</sup> · 심상준<sup>1</sup> · 신상철

국립산림과학원 산림병해충과, <sup>1</sup>강원도산림개발연구원, <sup>2</sup>남부산림연구소

### Life History of *Ivela auripes* (Lepidoptera: Lymantriidae)

Kwang-Sik Choi\*, Won-il Choi, Chul-Su Kim<sup>2</sup>, Il-Kwon Park, Yeong-Jin Chung, Seok-Jun Jang<sup>1</sup>, Sang-Jun Shim<sup>1</sup> and Sang-Chul Shin

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

<sup>1</sup>Gangwon Forest Development Research Institute, 200-140 Chuncheon

<sup>2</sup>Southern Forest Research Center, 660-300 Jinju, Korea

**ABSTRACT :** Life history of *Ivela auripes* (Lepidoptera: Lymantriidae), a pest of *Cornus controversa*, was investigated both in laboratory and field condition. At 24±1°C, developmental period from larvae to adult and adult life span was 26.3±0.3 and 4.4±0.2 days, respectively. Developmental period of pupae reared in the laboratory was not significantly different from those collected in the field. Female moths reared in the laboratory laid significantly less eggs than those emerged from the pupae collected in the field. Light trap catches was less effective than direct monitoring in the field. The two monitoring results showed that adult moth emerged from early June to late June, and the time of 50% cumulative emergence was 17 June.

**KEY WORDS :** *Cornus controversa*, Light trap, Fitness, *Ivela auripes*, Life history

**초록 :** 층층나무를 가해하는 단식성 해충인 황다리독나방(*Ivela auripes*)의 생활사를 실내 항온조건과 야외에서 조사하였다. 실험실 24±1°C 항온조건에서 1령 유충부터 번데기까지의 총 발육기간은 26.3±0.3일 이었고 성충의 수명은 4.4±0.2일이었다. 야외에서 채집된 번데기와 실험실 항온 조건에서 사육된 번데기의 발육 일수는 유의한 차이를 보이지 않았다. 실험실에서 사육된 암컷 한마리당 산란수는 야외에서 채집된 개체들의 산란수에 비해 낮았다. 포충망을 이용한 모니터닝이 유아등 모니터닝에 비해 효율적이었다. 황다리독나방의 성충우화시기는 6월 초순부터 하순이었으며 50% 누적 우화시기는 6월 17일이었다.

**검색어 :** 층층나무, 유아등, 생활사, 적합도, 황다리독나방

층층나무(*Cornus controversa*)는 전국적으로 분포하는 수목으로 대한민국, 중국, 일본에 분포한다(Forestry Research Institute, 1992). 가공성이 우수하여 구조재, 조각재 등으로 쓰이며 공원이나 가로수로서 식재되어 있는

수종이다. 2002년 강원 영서지방에서는 층층나무에 대한 단식성 해충인 황다리독나방(*Ivela auripes*)이 발생하여 현재 강원도 정선과 경기도 가평까지 확산되어 큰 피해를 주고 있다. 황다리독나방의 형태 및 생태에 관한 연구는

\*Corresponding author. E-mail: choiks99@foa.go.kr

국내와 해외에서 아직 조사되어진 바 없다. 단지 최근의 조사결과 황다리독나방은 엽의 주맥을 제외한 엽육을 섭식하며, 난괴형태로 총총나무의 수간에서 월동을 한다고 알려져 있다(사적 관찰). 이에 본 연구는 황다리독나방의 실내사육 실험 및 야외조사를 통하여 그 생태적 특징, 외부형태, 발생소장 등을 구명하여 돌발해충 발생 억제 및 방제의 기초 자료로서 활용하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 실험곤충

강원도 춘천시 덕두원리의 총총나무(*C. controversa*)에서 월동중인 난괴를 채집하여 사육온도  $24\pm1^{\circ}\text{C}$ , 광주기 16L:8D, 상대습도 70%의 항온항습장치에서 사육하였다.

### 생활사 조사

사육조건과 동일한 조건에서 황다리독나방(*I. auripes*)의 알, 유충, 번데기의 발육속도 및 크기가 측정되었다. 난에서 부화한 유충은 부화 직후 5개체씩 부드러운 붓(No. 3)으로 페트리디쉬( $10\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ )로 옮겨졌으며 총총나무 신초가 먹이로 공급되었다. 페트리디쉬 내에는 잎의 진조를 자연시키기 위해 바닥에 종류수에 적신 filter-paper (No. 2)를 깔아주었다. 먹이인 총총나무는 신선도를 유지해 주기위하여 매일 새로운 잎으로 갈아주었다. 3령 유충부터는 체장이 급격히 성장하므로, 아크릴사육용기(직경: 7 cm, 높이: 6 cm)에서 개체 사육되었으며, 총총나무잎이 건조해지는 것을 방지하기 위하여 솜에 물을 묻혀 넣어 주었다. 유충의 영기 구분은 총총나무 잎을 교체시, 실체현미경(SZX12, Olympus, Japan)하에서 탈피각의 유무로 판별하였다. 알의 크기 및 유충의 두폭은 Image Analyzer가 장착된 실체현미경하에서 측정되었다.

실험실 개체군의 알 크기, 번데기 기간 및 총 산란수는 포장에서 채집된 개체군의 그것들과 비교되었다. 알은 포장에서 2003년 2월에 총총나무에서 채집되었으며, 번

데기는 2003년 5월에 채집된 종령 유충을 용화시킨 후 번데기 기간을 조사하였다. 우화된 성충을 사육상자내의 수십한 총총나무 잎 또는 가지에 산란을 유도시켜 총 산란수를 조사하였다.

### 황다리독나방의 발생소장

2003년 3월부터 9월까지 춘천시 사농동의 강원도산림개발연구원 청사에 설치되어 있는 유아등( $80\times60\times180\text{ cm}$ ) (수은등, 200W)에서 채집되는 성충수와 춘천시 덕두원리에 위치한 조사지에 나가서 2일 간격으로 발견되는 성충의 수를 조사하였다. 유아등 조사시 유인된 성충을 사망케 하기 위하여 에틸아세테이트를 솜에 묻혀 넣어주었다. 야외조사시에는 해질 무렵 1시간동안 발견되는 모두 개체를 기록하였다. 발견된 개체들은 포충망을 이용하여 포획하였으며 에틸아세테이트를 넣은 독병을 이용하여 사망시킨 후 실내로 가져와 표본을 제작하여 동정하였다.

### 통계분석

실험실 개체군과 포장 개체군의 생활사 특성 차이는 t-test로 분석하였다(SAS Institute, 1996).

## 결과 및 고찰

유충의 총 발육기간은  $19.3\pm0.3$ 일이었다. 5령 유충의 발육기간은  $5.7\pm0.4$ 일로 유충 중에 가장 긴 반면에 2령 유충의 발육기간은  $1.6\pm0.2$ 일로 가장 짧았다. 실험실 사육조건에서 번데기 발육기간은  $6.9\pm0.6$ 일이었다(Table 1). 유충의 두폭은 1령 유충은  $0.41\pm0.02$  mm였으며 5령 유충의 두폭은  $2.19\pm0.02$  mm였으며(Fig. 1a), 각 영기별 두폭 증가율은 1.19-1.67배였다. 이는 나비목 유충의 두폭 증가율이 1.4라는 Dyar (Daly, 1985)의 규칙에 따름을 알 수 있었다. 1령 유충의 생존율은 60%로 이는 다른 영기 유충 사망률에 비해 높으며 이는 어린 유충은 상대적으로 환경적응력이 떨어짐을 암시하는 것이다(Yoon et al.

Table 1. Comparisons of egg size, pupal period and the number of eggs laid by a female (mean $\pm$ SE) of two populations of *Ivela auripes*

Treatment	n	Egg size (mm)	Pupal period (days)	# Eggs/Female
Field	20	$0.98\pm0.83$	$6.92\pm0.90$	$46.50\pm5.78$
Laboratory	20	$0.99\pm0.66^{ns}$	$6.88\pm0.64^{ns}$	$20.60\pm3.24^{*}$

Asterisk (\*) and ns indicate significant and no significant difference between treatment and n is the number of observation.

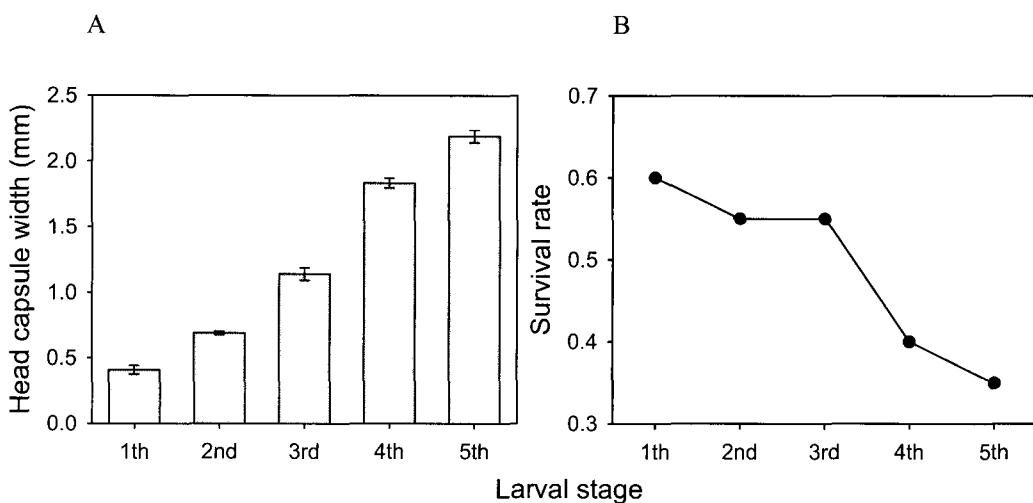


Fig. 1. Mean head capsule width (mean±SE) (mm) (A) and survival rate (B) of larvae *Ivela auripes* at 24±1°C, RH 70% and 16L:8D in the laboratory.

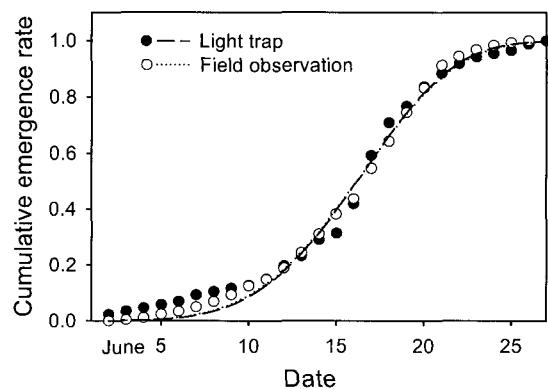


Fig. 2. Cumulative emergence rate of *Ivela auripes* that collected by field observation and by a light trap.

al., 2001) (Fig. 1b).

실험실과 야외 개체군간의 알 크기와 번데기기간은 유의한 차이를 보이지 않아 이 두 개체군간의 크기나 발육속도에는 큰 차이가 없음을 암시하였다(Table 1). 반면에 암컷 성충당 산란수는 야외개체군이 실험실 개체군에 비해 2.26배 높아 야외개체군의 적합도(fitness)가 실험실 개체군 적합도에 비해 높음을 알 수 있었다( $t = 3.91$ ,  $df = 30$ ,  $P < 0.0005$ ) (Table 1). 이는 동일한 먹이자원으로 실내에서 곤충을 사육하여도 적합도가 야외 개체군에 비해 낮음을 보여주었다. 실제로 발삼젓나무(*Abies balsamea*)에 대한 먹이 특이성을 가진 솔잎벌(*Neodiprion abietis*)은 단일 연령 잎을 먹이로 한 경우보다 혼재된 연령의 잎을 먹이로 한 경우 높은 적합도를 보였다 (Moreau et al., 2003). 이는 실험실에서 사육된 황다리독나방

도 다른 연령의 기주선택을 제한받음으로서 적합도가 감소되었다고 추정할 수 있으나 아직 명확한 증거는 없었다. 성충우화누적곡선은 직접 조사법이나 유아등 조사법에 상관없이 거의 일치하여 두 방법이 모두 황다리독나방의 우화양상을 모니터링(조사)하는데 유용한 방법임을 암시하였다. 그러나 직접 조사법에 의해 포획된 성충 황다리독나방 개체는 1,264마리인 반면에 유아등에 포획된 성충나방 개체수는 86마리로서 두 방법이 실제 황다리독나방 성충밀도를 추정하는데 있어서는 차이를 보였다. 이는 유아등으로 황다리독나방 성충밀도를 모니터링 하기 위해서는 유아등 자료를 환산할 필요가 있음을 암시하는 것이다.

## Literature cited

- Daly, M.V. 1985. Insect morphometrics. Annu. Rev. Entomol. 30: 415-438.
- Forestry Research Institute. 1992. Illustrated woody plants of Korea. 562pp.
- Moreau, G., D.T. Quiring, E.S. Eveleigh and E. Baucé. 2003. Advantages of a mixed diet: feeding on several foliar age classes increases the performance of a specialist insect herbivore. Oecologia 135: 391-399.
- SAS institute. 1996. SAS user's guide. SAS institute, Cary, NC.
- Yoon, T.J., M.I. Ryoo, W.I. Choi, J.Y. Lee and M.H. Choi. 2001. Interspecific competitor reduces intraspecific competition: intra-specific competition of Indianmeal moth (Lepidoptera: Pyralidae) with and without rice weevil (Coleoptera: Curculionidae) on rice. J. Asia-Pacific Entomol. 4: 51-54.

(Received for publication 17 August 2006;  
accepted 8 December 2006)