

줄녹색박각시의 생활사에 관한 연구

Studies on the Life History of *Cephonodes hylas* (Linne) (Sphingidae: Lepidoptera)呂 相 德
Sang-Deok Yeo

ABSTRACT This study was carried out to investigate the life cycle of *Cephonodes hylas* (Linne), that is damaging to *Gardenia jasminoides* Ellis in the seedbed at Namhae during 1984 and 1985. Results are summarized as follows. The eggs were laid in mass on the leaf surface of the host plants. The oviposition period lasts for 26 days after late-May. The average number of eggs and average hatching rate were 2036 and 97.61%, respectively. It takes 14-16 days until hatching. The egg shape was oval which its size was 1.01 mm in diameter and 1.48 mm in length. The body length of each larval instar from the 1st to the 5th were 3.52 ± 1.01 , 6.46 ± 0.45 , 13.19 ± 4.27 , 24.08 ± 2.22 and 43.71 ± 5.62 mm, respectively. The average weight of each larval instar were 13.34 ± 2.41 , 29.83 ± 6.88 , 76.64 ± 31.31 , 292.09 ± 107.70 and $2,144.84 \pm 760.70$ mg, respectively. The larval period was observed from July to October, and total duration of larval stage was 116 days in which duration of each larval instar from the 1st to the 5th were 12, 36, 32, 16 and 20 days, respectively. During larval stage, a larvae feed on 17~18 seedlings. The 5th instar larvae built its place in soil for overwinter and became pupa. The body length of pupa was 33.6 mm and average weight was 2,032 mg. Adult was emerged from overwintered pupa from mid through late-May in the followings year. The sex ratio of female was 42.82% and the color ratio of brown was 89.93%.

KEY WORDS *Cephonodes hylas* (Linné), life cycle, morphology.

초 록 치자나무의 실생묘포장에서 잎을 식해하는 줄녹색박각시의 생활사를 1984년부터 1985년까지 남해에서 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다. 줄녹색박각시의 산란기간은 5월 하순부터 26일간이었고, 평균 20.4개의 알을 기주 식물의 잎 뒷면에 산란하였다. 산란후 14일부터 16일 사이에 부화하고, 부화율은 97.6%였다. 알은 타원형이고, 크기는 지름이 1.01 mm 길이가 1.48 mm이고, 난기간은 14.6 일이다. 유충의 평균 길이는 1령이 3.52 ± 1.01 mm, 2령이 6.46 ± 0.45 mm, 3령이 13.19 ± 4.27 mm, 4령이 24.08 ± 2.22 mm, 5령이 43.71 ± 5.62 mm이고, 유충의 평균체중은 1령이 13.34 ± 2.41 mg, 2령이 29.83 ± 6.88 mg, 3령이 76.64 ± 31.31 mg, 4령이 292.09 ± 107.70 mg, 5령이 $2,144.84 \pm 760.70$ mg이다. 유충기간은 7월부터 10월까지로 1령이 12일, 2령이 36일, 3령이 32일, 4령이 16일, 5령이 20일로 총유충기간은 116일이었고, 유충기간 동안에 1마리의 유충이 실생묘 17-18주를 가해하였다. 제5령 유충이 종령유충으로 평균 15 mm 땅속에 들어가 토립으로 집을 짓고, 그 속에서 번데기가 되어 월동하며, 번데기의 평균 길이는 33.6 mm이고, 평균 체중은 2,032 mg이다. 성충은 이듬해 5월 중순에서 하순까지 우화하는데, 성충의 성비는 암컷이 42.82%이고, 체색형의 비는 갈색형이 89.93%였다.

검색어 줄녹색박각시, 생활사, 형태

인공색소의 유해론이 발표되면서 천연색소의 이용에 많은 관심을 갖게 되었다.

치자나무(*Gardenia jasminoides* Ellis)는 황적색 열매가 술잔을 닦았다고 하여 붙여진 이름이며 열매

에는 크로친(crocin)의 배당체인 제니포사이드(Geniposide)와 가테노사이드(Gardenoside)를 함유하며 소염, 이뇨, 지혈작용이 있고, 황색계 색소, 옷감염색, 식품색소와 목기염색에 사용되며, 꽃에는 방향성분이

있으므로 화장수, 향수제조 등에 쓰인다. 또, 정원수, 공원수 등으로 이용 가치가 높아져 가고 있다(李, 1980; 陸, 1989). 이에 치자나무의 대량보급을 위해서 실생묘를 養苗하던 중 줄녹색박각시의 유충이 실생묘의 잎을 식해하므로써 묘목의 상품가치가 크게 저하되는 것을 관찰하였다.

줄녹색박각시(*Cephonodes hylas* (Linné))는 박각시과(Sphingidae)에 속하며, 유충은 식식성(植食性) 곤충으로 치자나무 잎을 식해하고, 종령유충은 길이가 60-65 mm이다(江崎 등, 1981, 一色 등, 1982). 성충은 갈색형과 녹색형이 있고(江崎 등, 1981; 一色 등, 1982; 白水 등, 1977), 성충의 몸길이는 50-70 mm이고(江崎 등, 1981), 날개의 길이는 수컷이 26-28 mm이고, 암컷이 29-31 mm이다(井上 등, 1982). 성충은 6월부터 9월 사이에 년 2회 발생하며, 주간 활동성으로 주로 치자 꽃의 화밀을 먹으며, 번데기로 월동한다(江崎 등, 1981; 井上 등, 1978, 1982; 一色 등, 1982; 白水 등, 1977)는 보고 외에 생활사에 관한 보고는 접하지 못하였다.

우리 나라에서는 1978년 9월 24일 마산에서 채집된 줄녹색박각시가 처음으로 기록(金 등, 1982)되었으나 치자나무의 해충인 줄녹색박각시의 생태나 방제에 관한 연구보고는 거의 전무한 실정이다.

본 연구는 치자나무실생묘의 잎을 가해하는 줄녹색박각시의 생활사, 발육기간 등을 조사하여 해충방제의 기초자료로 제공하기 위하여 1984년부터 1985년까지 남해군 남해읍 남변동에 위치한 남해종고 실습포장의 치자나무 실생묘상에서 조사한 결과를 정리하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

성충이 3년생 치자 실생묘에 산란한 잎은 관찰하기 쉽게 잎자루에 리본을 달고 유성 매직으로 일련번호를 기록한 후 야외 곤충사육장망실(가로 12m, 세로 5m, 높이 2m)로 옮겨 식재(植栽)하고, 매일 관찰하여 충태별(蟲態別)로 발생기간, 가해특성 등을 1984년 5월부터 1985년 5월까지 조사하였다.

난기간은 성충이 잎에 산란한 후 매일 관찰하여 부화가 더 이상 진행되지 않을 때까지이고, 부화기간은 최초의 부화일부터 더 이상 부화가 진행되지 않을 때까지이다. 부화율은 부화된 난수와 부화되지

않은 난수를 조사하여 산출하였다. 난기간, 부화기간과 부화율은 실생묘의 잎에서 수집한 난피 150개, 난의 수로는 총 3,055개를 대상으로 조사하였다.

유충의 령별 발육기간은 각 령의 유충이 먹이 섭취를 중단하고 행동이 정지된 후 탈피 할때 까지이며, 체장은 캘리퍼스 자로 측정하였고, 체중은 접시자동저울(top loading balance)로 측정하였다. 제1령 유충은 잎의 정단부분에서 가해를 시작하고, 제2령 유충은 잎 중간 부분의 가장자리에서 가해하기 시작하여 잎의 절반 정도만 가해하고, 제3령 유충은 잎의 정단부분에서 시작하여 잎의 절반 정도까지만 가해하고, 제4령 유충부터 종령유충인 제5령 유충들은 잎의 정단부에서 시작하여 엽맥을 포함한 일 전체를 가해하였다. 난에서 부화된 제1령 유충 1마리가 종령 유충으로 성숙하는 동안 발육 정도에 따라 식이 량이 점차로 증가하여 3년생 실생묘 17-18주의 잎을 가해하였다. 그러므로 실생묘를 포장에서 옮겨와 보충했으며, 조사기간중 3년생 실생묘 15,000주가 이용되었으며, 실생묘의 포기당 높이는 평균 22 cm, 포기당 잎의 수는 평균 14장, 포기당 잎의 총 무게는 평균 13.32g이었다.

번데기의 기간은 종령유충이 줄기를 타고 땅으로 내려와 기주식물 근처의 흙속으로 잠입할때부터 이듬해 성충으로 우화할때까지이다. 실생묘 포장과 야외의 곤충사육장망실에서 10월 하순부터 10일간 채집한 번데기(1일 50개, 2일 94개, 3일 71개, 4일 74개, 5일 102개, 6일 74개, 7일 93개, 8일 93개, 9일 96개, 10일 73개) 819개는 번데기사육장망실(가로 150 cm, 세로 180 cm, 높이 50 cm의 나무틀을 만들어 망을 씌운) 10개를 10 cm 간격으로 설치한 후, 같은날에 채집한 번데기는 같은 실(1실 50개, 2실 94개, 3실 71개, 4실 74개, 5실 102개, 6실 74개, 7실 93개, 8실 93개, 9실 96개, 10실 73개)에 옮기고, 표토를 2 cm 두께로 덮은 다음 그 위에 왕겨를 1 cm 두께로 덮었다.

성충우화기간은 최초 우화일로부터 마지막 후화일까지이며, 우화시간은 번데기의 등쪽 중앙 앞부분이 세로로 갈라지기 시작할 때부터 번데기에서 빠져나온 성충이 날개를 진동하여 날개에 붙어 있는 밀생한 회황색인분을 모두 털어 버려 날개가 투명하게 될 때까지의 시간이다. 우화율은 번데기 819개를 대상으로 조사하였다. 우화한 성충 334개체에 대한 암

수의 성비, 채색형의 비율도 조사하였다.

결과 및 고찰

줄녹색박각시의 생활사는 Table 1에서 보는 바와 같이 성충 우화기간은 5월 중순에서 6월 중순까지이며, 성충 우화기간 조사는 두가지로 하였는데, 하나는 번데기사육장망실(가로 150 cm, 세로 180 cm, 높이 50 cm의 나무틀을 만들어 망을 씌운)에서 월동시킨 번데기 819개를 대상으로 조사한 경우로 5월 중순에서 하순까지 성충이 우화 하였고(Table 5), 또 다른 하나는 야외 곤충사육장망실과 실생묘 포장에서 5월 하순부터 6월 중순까지 성충이 우화 하는 것을 관찰하였으나 이들의 관찰개체 수는 적었기 때문에 성충의 우화기간에만 포함시켰다. 이들 두 가지 경우를 종합하여 정리한, 성충의 우화기간은 Table 1과 같다. 산란기간은 실생묘 포장에서 5월 하순에서 6월 하순까지, 유충기간은 야외 곤충사육장망실에서 6월 초순부터 10월 하순까지, 번데기기간은 번데기사육망실에서 10월 하순부터 이듬해 5월 중순까지였다(Table 1).

그러나 江崎 등(1971)과 一色 등(1982)은 성충이 6월부터 9월 사이에 년 2회 발생한다고만 보고하였을 뿐이고, 제1회와 제2회의 발생시기를 언급하지 않았다. 타지역(Kim 등 1982: 경남 마산 24 ix. 1978, 경상대학교 생물학과 곤충표본실 1995; 경남 고성 11 viii 1978, 창선도 4 x. 1981, 마산 27 viii. 1985, 진주 18 ix. 1987, 하동군 21 vii. 1989)에서는 줄녹색박각시가 7월 하순부터 10월 초순까지 성충이 채집되었다. 이는 본 실험을 수행한 실생묘 포장과 실생묘포장에 설치한 야외 곤충사육장망실, 번데기 사육장망실에서 성충이 우화한 것을 종합 정리한, 성충의 우화기간인 5월 중순에서 6월 중순까지 발

생한 성충을 제1세대의 것이고, 타지역에서 채집된 성충을 제2세대의 것으로 본다면, 江崎 등(1971)과 一色 등(1982)이 년 2회 발생한다는 보고와 일치한다고 볼 수 있겠다. 그러나 실생묘포장에서는 제2세대의 알, 유충, 성충은 확인하지 못하였지만, 제2세대에 관한 출현여부는 추후 조사가 필요할 것으로 생각된다.

알(卵)

우화한 줄녹색박각시는 주간활동성으로 화밀을 먹으며 비행속도가 매우 빠른 종(種)으로 교미 후에 주로 상록활엽수인 치자나무 잎의 뒷면 중앙 아래 부분에 산란하고, 알의 평균 크기는 지름이 1.01 mm, 길이는 148 mm로 타원형이다. 알껍질은 옅은 황백색으로 표면은 비교적 매끈하고 불규칙적인 도랑이 산재하여 Fig. 1과 같은 무늬가 형성되었으며, 알껍질의 도랑모양의 무늬는 매우 다양하였다. 배발생이 완료되는 시기에 단단한 알껍질의 앞부분에는 쉽게 떨어져 나가는 모자모양의 뚜껑이 있어서 성숙한 배가 앞에서 쉽게 탈출할 수 있게 된다(Fig. 1).

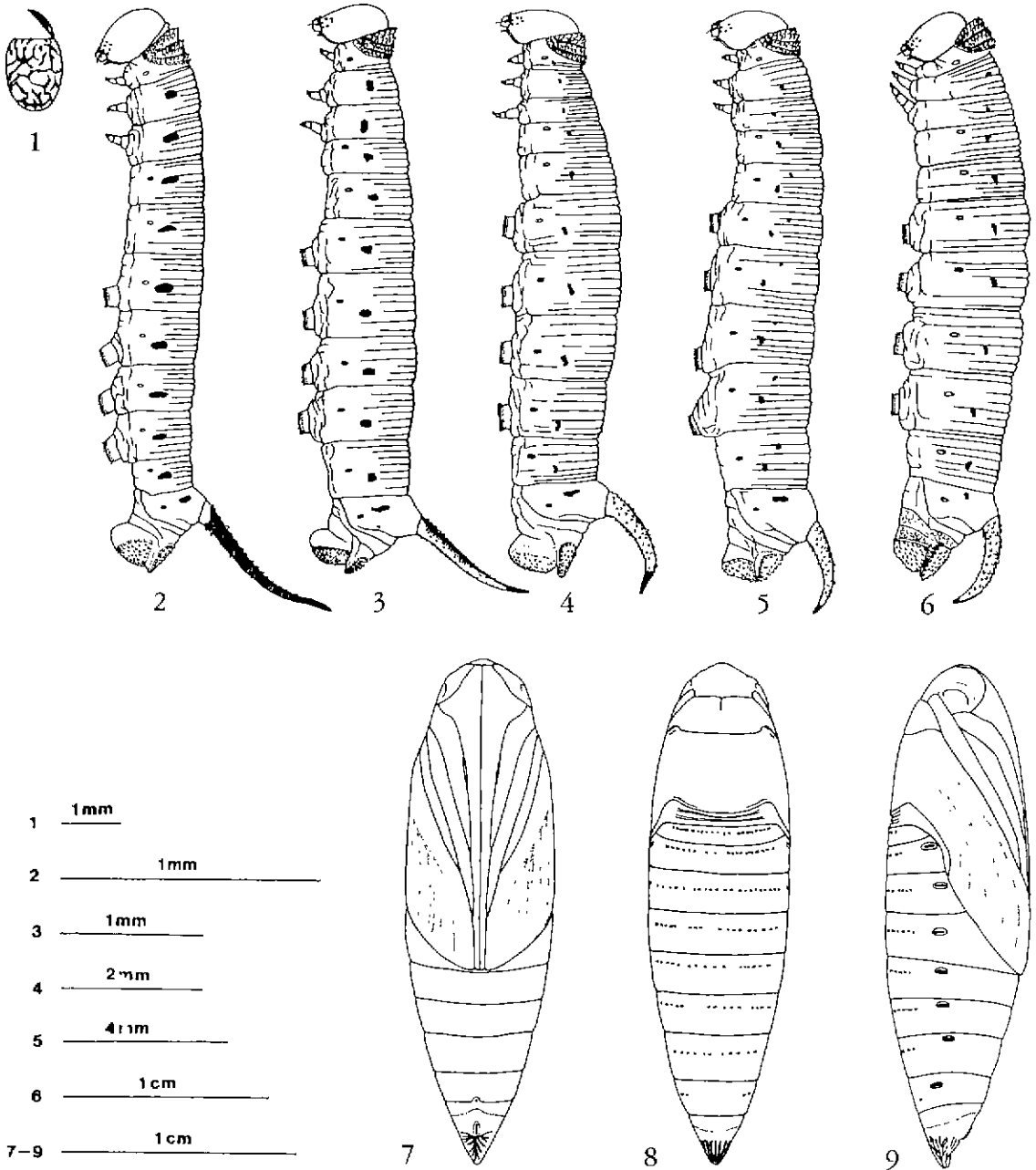
실생묘 포장에서 산란기간, 산란한 난피수와 난수를 조사한 결과는 Table 2과 같다. 산란기간은 5월 하순에서 6월 하순까지 26일간이며, 이 기간 동안에 산란된 난피 150개, 난수로는 3,055개를 수집하여 난피당 평균 난수는 20.36개이고, 산란 최성기는 6월 15일부터 17일까지로 산란된 난피는 60개, 난수는 1,279개로 수집한 전체 난수의 41.87%였다.

야외 곤충사육장망실에서 난기간, 부화기간, 부화율을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 야외 곤충사육장망실에 옮긴 3,055개의 난은 난기간이 14~16일이고, 부화기간은 2~3일이고, 부화가 시작되는 첫날에 대부분 부화되었다 6월 18, 19일에 산란된 난은 3일 동안에, 그외의 날에 산란한 난은 2일 동

Table 1. Life cycle of *Cephonodes hylas* (Linne) in the seedbed at Namhae

Month	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
Stage	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L	E M L
Adult					0 0 0 0							
Egg					0 0 0 0							
Larve						0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0						
Pupa		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0									0 0 0 0 0 0 0	

E: Early month, M: Mid month, L: Late month.



Figs. 1-9. Immature stages of *Cephonodes hylas* (Linn).
 1. egg(D: 1.01 mm, H: 1.48 mm), lateral aspect; 2 1st larva(L: 3.5 mm), lateral aspect, 3, 2nd larva (L: 6.5 mm), lateral aspect; 4. 3rd larva(L: 13.3 mm), lateral aspect, 5 4th larva(L: 24.6 mm), lateral aspect, 6. 5th larval(L: 44.8 mm), lateral aspect; 7 pupa(L: 33.6 mm), ventral aspect; 8 pupa, dorsal aspect; 9. pupa, lateral aspect, D: Diameter, H: Height, L: Length.

안에 부화되었다

6월 18일부터 23일 사이에 산란된 난이 14일째

되는 날 328개, 5월 29일부터 6월 17일과 6월 18

일부터 23일 사이에 산란된 난이 15일째 되는 날

2,595개, 5월 29일부터 6월 19일 사이에 산란된 난이 16일째 되는 날 59개가 부화하여, 부화된 난은 총 2,982개로 부화율은 97.61%였다.

유충

머리는 매끈하다. 더듬이는 매우 짧고 가늘기 때문에 해부현미경을 40배로 사용할 경우 자세히 관찰하여야 보인다. 홑눈(옆눈)은 6쌍이다. 몸마디는 11마디로 가슴마디가 3마디, 배마디가 8마디이다. 앞가슴마디의 등판에는 경화된 방패모양의 보호판으로 덮여 있고, 이 보호판 표면에는 6줄의 원뿔모양의 작은 돌기가 있는데 이 작은 돌기의 끝은 1령 유충에서 날카롭고 5령 유충으로 되면서 점차로 둔화여진다. 제2몸마디에서 제11몸마디 좌우에는 각각 1개씩의 검은 무늬가 있으며 제1령 유충은 상대적으로 제일 크고 점차로 작아져서 제5령 유충에서는 상대적으로 작아지고, 드물게 이 검은 무늬는 두개로 나누어지기 도하며(Fig. 5), 배마디에는 각 마디마다 5-6개의 고리모양의 띠가 있다. 기분은 장타원형으로 앞가슴마디에만 1쌍이 있고, 배마디에는 8쌍으로 제1배마디에서 제8배마디까지 각각 1쌍씩 있다(Fig. 2-6).

다리는 3쌍으로 가슴마디에는 각 마디마다 1쌍씩 있고, 배다리는 4쌍으로 제3배마디에서 제6배마디까지 각각 1쌍씩 있고, 몸의 끝마디에는 1쌍의 꼬리다리가 있다. 제11몸마디 즉, 제8배마디 등판 가운데에서 뒤쪽으로 미각(尾角)이 돌출 되어 있고, 이 미각에는 많은 작고 낮은 원뿔모양의 돌기가 있는데, 제1령 유충에서는 미각은 길고, 미각에 산재한 작은 원뿔모양의 돌기 끝이 날카로우나 제5령 유충으로 되면서 미각이 상대적으로 짧아지고 미각에 산재한 많은 작은 원뿔모양의 돌기 끝도 둔하고 짧아진다(Fig. 2-6).

몸의 끝마디의 항문상판과 꼬리다리 등판에는 작은 많은 돌기들이 산재해 있고 제5령 유충에서는 많은 작은 돌기가 끝마디 부위에 전체적으로 산재한다(Fig. 6)

야외 곤충사육장망실에서 유충 기간인 7월 3일부터 10월 28일까지 116일 동안에 4일 간격으로 유충 30마리의 길이와 체중을 조사한 결과는 Fig. 10과 같다. 유충의 체중 변화는 제1령과 제2령에서는 서서히 증가하나, 제3령과 제4령에서는 체중의 증가가

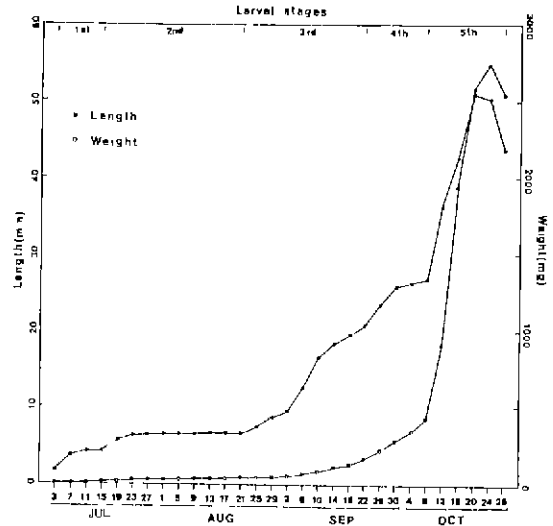


Fig. 10. The body length and weight of each larval stage of *Cephonodes hylas* (Linné).

뚜렷해지기 시작하여 제5령 초기에서부터 현저하게 증가하다가 제5령 말기에는 체중이 다소 감소하는 경향을 보여주고 있다. 유충의 길이 변화도 각령 초기에는 급격히 신장되나 말기에는 외골격인 큐티클에 의한 제한 요인으로 둔화되며, 길이의 신장은 제1령과 제2령에서는 점진적이나 제3령에서부터 제5령 초기까지는 현저한 신장을 보이다가 제5령 말기에는 길이가 다소 짧아지나 5령 초기보다는 길다. 종령유충 말기에 이와같이 길이가 다소 짧아지고, 체중이 다소 감소하는 것은 변태기로 변태 하는 과정에서 일어나는 특징이라 생각된다.

야외 곤충사육장망실에서 사육한 유충의 각령별 최소, 최대, 평균의 길이와 무게를 조사한 결과는 Table 4와 같다

제1령 유충: 알에서 부화된 유충의 길이는 최소가 1.92 mm이고, 성장하면 최대가 4.21 mm이며, 평균은 3.52±1.01 mm이다. 유충의 체중은 최소가 10.47 mg이고, 성장하면 최대가 1628 mg이며, 평균은 13.34±2.41 mm이다(Table 5). 령기간은 12일이다.

체색은 연두색이고, 제8배마디 등판 중앙에 있는 미각은 몸길이의 0.28배로 기부를 제외하고 검은색이고 끝부분이 위쪽으로 향하고 있다(Fig. 2).

제2령 유충: 탈피한 유충의 길이는 최소가 5.37 mm이고, 성장하면 최대가 6.88 mm이며, 평균 길이는 6.46±0.45 mm이다. 탈피직후의 유충은 최소의

Table 4. The body length and weight of each larval stage of *Cephoedes hylas* (Linne) in the breeding cages

Stages	Length(mm)				Weight(mg)			
	Minimum	Maximum	Mean	±SD	Minimum	Maximum	Mean	±SD
1st	1.92	4.21	3.52	1.01	10.47	16.28	13.34	2.41
2nd	5.37	6.88	6.46	0.45	18.19	40.33	29.83	6.88
3rd	7.45	19.48	13.19	4.27	44.82	125.47	76.64	31.31
4th	20.76	26.84	24.08	2.22	173.01	431.26	292.09	107.70
5th	36.19	55.03	43.71	5.62	908.04	3000.00	2144.84	760.70

Table 5. The emergence rate, sex ratio and color ratio of *Cephoedes hylas* (Linne) in the breeding cage at Namhae

Date	Emergence of adult	Emergence rate %	Sex		Sex ratio /Female %	Color		Color ratio /Brown %	Tem °C	Hum %
May Time			Female	Male		Green	Brown			
12 09-10	12	1.47	7	5	2.10	1	11	3.29	18	85
14 08-09	43	5.25	22	21	6.59	4	39	11.68	18	89
16 08-09	23	2.81	9	14	2.69	2	21	6.29	19	84
17 08-09	26	3.17	12	14	3.59	3	23	6.89	19	85
18 13-14	54	6.59	21	33	6.29	6	48	14.39	20	85
19 14-15	36	4.40	17	19	5.09	4	32	9.58	21	85
21 14-15	47	5.74	18	29	5.39	5	42	12.57	22	85
23 09-10	41	5.01	17	24	5.09	4	37	11.08	20	90
24 09-10	28	3.42	12	16	3.59	3	25	7.49	21	91
25 09-10	24	2.93	8	16	2.40	3	21	6.29	20	89
Total	334	40.79	143	191	42.82	35	299	89.53	-	-

Tem. Temperature, Hum. Relative humidity

체중이 18.19 mg이고, 성장하면 최대가 40.33 mg이며, 평균체중은 29.83 ± 6.88 mg이다(Table 5) 령기간은 36일이다. 체색은 연두색 바탕에 노란색을 띠고, 미각은 몸길이의 0.24배로 등쪽만 검은색이고 끝부분은 위를 향해있다(Fig. 3)

제3령 유충: 탈피한 유충의 길이는 최소가 7.45 mm이고, 성장하면 최대가 19.48 mm이며, 평균길이는 13.19 ± 4.27 mm이다. 탈피직후의 유충은 최소의 체중이 44.82 mg이고, 성장하면 최대가 125.47 mg이며, 평균체중은 76.64 ± 31.31 mg이다(Table 5). 령기간은 32일이다. 체색은 탈피 후 짙은 연두색이고, 2-3일 후에는 노랑색이 첨가된다. 미각은 몸길이의 0.18배 정도이고, 끝부분은 1/4만이 검은색이고, 뒤를 향하고 있다(Fig. 4).

제4령 유충: 탈피한 유충의 길이는 최소가 20.76 mm이고, 성장하면 최대가 26.84 mm이며, 평균길이는 24.08 ± 2.22 mm이다. 탈피직후의 유충은 최소

의 체중이 173.01 mg이고, 성장하면 최대가 431.26 mg이다. 평균체중은 292.09 ± 107.70 mg이다(Table 5) 령기간은 16일이다. 체색은 옅은 녹색이며 길이 생장이 둔하고 체중이 증가되는 경향을 보인다. 미각은 몸길이의 0.17배로 끝부분만 검은색이고 끝부분은 아래를 향하고 있다(Fig. 5).

제5령 유충: 탈피한 유충의 길이는 최소가 36.19 mm이고, 성장하면 최대가 55.03 mm이며, 평균길이는 43.71 ± 5.62 mm이다. 탈피직후의 유충은 최소의 체중이 908.04 mg이고, 성장하면 최대가 3,000 mg이며, 평균체중은 $2,144.84 \pm 760.70$ mg이다(Table 5). 령기간은 20일이다. 체색은 짙은 갈색으로 변하면서 몸마디의 폭이 상대적으로 커진다. 미각은 몸길이의 0.16배 정도로 끝부분의 일부만 검은색이다.

유충기간 중에서 제2령과 제3령기간이 36일과 32일로 다른 령기간보다 현저하게 긴 것은 7월 하순과 8월 초순의 기온이 $32^{\circ}\text{--}34^{\circ}\text{C}$ 로 높고, 습도도 84-85

%로 높아 유충발육에 저해요인으로 작용하기 때문인 것인지, 다른 요인이 있는지는 더 검토해 보아야 할 것이다.

현재까지의 보고에 의하면 성장한 종령유충의 길이가 60-65 mm(江崎 등, 1971; 一色 등, 1982)인 반면 실생묘상에서 관찰된 성장유충의 최대길이가 55.0 mm로 이들보다는 길이가 다소 짧았다.

번데기

제5령 유충인 종령유충이 성장하면 10월 하순부터 3년생 치자나무의 실생묘에서 반경 30 cm 이내의 땅속 10-20 mm의 깊이, 평균 15 mm 깊이로 들어가 낙엽부스러기, 토립 등으로 집을 만들고, 그 속에서 피용(被蛹)인 적갈색의 번데기로 되어 이듬해 5월 중순까지 월동한다(Fig 7-9). 번데기의 길이는 26-38 mm이고, 평균길이는 33.6 mm이며, 체중은 평균 2, 032 mg이다.

井上 등(1982)과 一色 등(1982)은 종령유충이 성숙하면 땅속에 들어가 토립 등으로 집을 짓고 그 속에서 번데기가 된다고 하였는데, 이는 실생묘 포장에서 관찰된 것과 일치하였으나, 번데기의 월동 시기나 기간에 관한 언급은 없었다.

성충 우화

성충우화는 실생묘 포장과 야외 곤충사육장망실에서 5월 하순에서 6월 중순까지 관찰된 소수의 개체는 제외하고, 번데기사육장망실에서 월동시킨 번데기 819개만을 대상으로 우화율, 성비, 체색형의 비를 조사한 결과는 Table 5와 같다. 월동한 번데기는 5월 중순부터 땅속에서 나와 미부를 지표면에 45°로 비스듬히 묻고, 5월 12일부터 우화를 시작하여 5월 25일까지 14일간 우화하였으며, 이 기간에 번데기 334개가 성충으로 우화되었고, 나머지는 폐사되어 우화율은 40.79%였다(Table 5). 우화기간의 번데기사육장망실내의 온도는 18-22°C로 평균온도는 19.8°C이고, 습도는 84-91%로 평균습도는 86.9%이다. 우화는 오전 8시부터 10시 사이와 오후 1시부터 3시 사이에 이루어졌다(Table 5). 우화에 소요되는 시간은 오전인 경우 10-15분이고, 오후인 경우는 3-5분 더 빨리 진행되었다. 오전에 우화한

개체는 197개로 24.06%이고, 오후에 우화한 개체는 137개로 16.73%의 우화율을 보여 오후보다는 오전의 우화율이 높았다.

번데기에서 탈출한 우화 직후의 성충은 모두 우측날개가 먼저 펴지고 그 다음에 좌측날개가 펴지며, 날개의 표면에는 회황색인분이 밀생해 있는데, 이때 날개를 5-8분간 진동하면 회황색인분이 다 떨어져 투명한 날개가 된다. 날개를 진동하여 인분을 떨어 버리는 행동은 井上 등(1982)의 관찰과 일치하나, 이들은 날개를 펼치는 행동에 관하여는 언급하지 않았다.

성충으로 우화된 334개체 중에 암컷이 143개체이고, 수컷은 191개체로 암컷비율은 42.82%였다(Table 5). 이는 암수의 성비가 4:6이라는 一色 등(1982)과 일치하였고, 우화된 성충은 녹색형이 35개체, 갈색형이 299개체로 갈색형비율은 89.53%였다(Table 5). 이는 녹색형과 갈색형의 비가 1:9라는 江崎 등(1981)과 白水 등(1987)과 같았다.

인 용 문 헌

- 江崎梯三, 一色周知, 六浦 晃, 井上 寛, 岡垣 弘, 緒方正美, 黒子 浩, 1981. 原色日本蛾類圖鑑(下), 改訂新版, 大阪, 保育社, p. 240
- 井上 寛, 岡野磨次(王差)郎, 白水 隆, 杉 繁郎, 山本英徳, 1978. 日本昆蟲大圖鑑 第1卷 蝶蛾篇, 東京, 北隆館, pp. 89-90.
- 井上 寛, 杉 繁郎, 黒子 浩, 森内 茂, 川邊 湛, 1982. 日本産 蛾類大圖鑑 第1卷 解説篇, 東京, 講談社, p. 966.
- 一色周知, 六浦 晃, 山本義丸, 服部伊楚子, 1982. 原色日本蛾類幼蟲圖鑑(上) 大阪, 保育社 pp. 15-16.
- 金昌煥, 南相豪, 李承摸, 1982. 韓國動植物圖鑑 第26卷 動物篇(昆蟲類 VIII), 서울, 삼화서적주식회사, 文敎部, pp. 201-202.
- 李昌福, 1980. 大韓植物圖鑑, 서울 郷文社, p. 146
- 陸昌洙, 1989. 原色韓國藥用植物圖鑑, 서울, 도서출판 아카데미서적 p. 451.
- 白水 隆, 黒子 浩, 1987. 標準原色圖鑑(蝶蛾篇) 東京 保育社, p. 105.
- 한국곤충명집, 1994. 한국곤충학회, 한국응용곤충학회, 서울, 건국대학교 출판부, p. 357.
- (1995년 3월 31일 접수)