

뒷날개흰밤나방(*Aedia leucomelas*)의 형태적 특징, 온도별 발육기간, 발생소장 및 고구마 섭식량

이건휘* · 백채훈 · 김두호 · 최만영 · 나승용 · 김상수¹

호남농업시험장, ¹순천대학교 응용생물원예학부

Morphological Characteristics, Developmental Period, Seasonal Occurrence, and Sweetpotato Consumption of *Aedia leucomelas* (L.) (Lepidoptera : Noctuidae)

Geon-Hwi Lee*, Chae-Hoon Paik, Doo-Ho Kim, Man-Young Choi, Seung-Yeoung Na and Sang-Soo Kim¹

National Honam Agricultural Experiment Station, RDA, Iksan 570-080, Republic of Korea

¹Faculty of Applied Biology and Horticulture, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Republic of Korea

ABSTRACT : Morphological characteristics, developmental period, and seasonal occurrence of *Aedia leucomelas* (L.) were investigated from 1999 to 2000. In addition, consumption of sweetpotato as food was also examined. Adults of *A. leucomelas* were dark-brown and body lengths of females and males were 20.2 mm and 18.9 mm, respectively. Wing expanse of female and male was 33.7 mm and 29.4 mm, respectively. Egg was flat round-shape. Larva was light yellow-green to dark-brown with 3.3-53.5 mm. Pupa was deep-brown and 15.1 mm in length. Developmental periods of *A. leucomelas* from egg to adult emergence at different temperatures of 15, 20, 25, and 30°C were 108.5, 70.7, 40.2, and 29.1 days, respectively. Developmental threshold (DT) and effective accumulative temperatures were estimated as 10.7°C and 67.5 DD in egg stage, 11.0°C and 275.1 DD in larval stage and 9.3°C and 244.6 DD in pupal stage, respectively. The longevity of adult female was shortened with increment of temperature, whereas the total numbers of eggs laid by a female were increased. The larvae of *A. leucomelas* occurred from mid-June to early October, and population reached its peak during early to mid-September in Jeonbuk province. Food consumption of *A. leucomelas* was highest at 20-25°C. Food consumption of 1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5th larvae of *A. leucomelas* per day at 25°C was 0.4, 3.6, 19.6, 40.7, and 78.9 cm², respectively.

KEY WORDS : *Aedia leucomelas*, Development, Threshold temperature, Feeding

초 록 : 고구마를 가해하는 뒷날개흰밤나방(*Aedia leucomelas*)의 형태적 특징과 온도에 따른 발육특성 그리고 발생소장 및 고구마 가해양상을 1999년부터 2000년까지 실내와 고구마포장에서 조사하였다. 성충은 흑갈색으로 체장은 암컷이 20.2 mm, 수컷이 18.9 mm이었고, 날개 편 길이는 각각 33.7 mm, 29.4 mm이었다. 난은 납작한 원형이며, 유충은 엷은 황녹색-갈은 회색으로 체장은 3.3-53.5 mm이고, 번데기는 진한 갈색으로 체장은 15.1 mm이었다. 난부터 우화까지의 평균발육기간은 15, 20, 25, 30°C (60±5% RH, 16L:8D)에서 각각 108.5, 70.7, 40.2, 29.1일로 온도가 증가할수록 발육기간이 짧아졌다. 각 태별 발육영점온도와 유효적산온도는 난은 10.7°C와 67.5일도, 유충은 11.0°C와 275.1일도, 번데기는 9.3°C와 244.6일도 이었다. 암컷의 수명은 위 조사온도에서 각각 14.6, 12.8, 11.1, 10.3일이었고, 산란수는 각각 43, 189, 244, 265개로 성충수명은 고온일수록 짧아졌

*Corresponding author. E-mail: leejhwi@rda.go.kr

지만 산란수는 증가하였다. 뒷날개흰밤나방 유충은 고구마 포장에서 6월 중순부터 10월까지 발생되었는데 9월 상·중순에 발생량이 가장 많았다. 유충의 섭식량은 20-25°C에서 가장 많았고, 25°C에서 1령, 2령, 3령, 4령, 5령 유충의 1일 섭식량은 각각 0.4, 3.6, 19.6, 40.7, 78.9 cm²이었다.

검색어 : 뒷날개흰밤나방, 발육, 발육영점온도, 섭식량

고구마는 국내에서 재배 및 소비가 시작된 이후 1965년의 최대재배, 생산을 기점으로 경제성장과 더불어 재배면적이 감소하기 시작하여 1993년에는 1965년의 약 10% 수준인 14천여 ha까지 감소하였다. 그러나 고구마가 알칼리성 식품으로서 비타민과 무기질 및 양질의 식이 섬유가 함유되어 있고, 항산화작용, 혈중 콜레스테롤의 강화작용 등 현대인의 성인병 예방을 위한 저공해 자연건강 식품으로 인식되어 소비가 지속적으로 유지되고 있다. 또한 다른 발작물에 비해 소득이 비교적 높고 안정적이며 재배가 용이하고 생산비가 적게 소요되므로 재배면적이 95년 11천 ha에서 99년 20천 ha로 주산단지를 중심으로 증가되고 있다. 고구마는 환경적응성 및 광보상력이 뛰어나 식량작물 중 단위면적 당 수량성이 크며 다른 작물에 비하여 병해충의 발생정도가 낮아 약제를 거의 살포하지 않는 친환경적 작물로 알려져 왔다. 그러나 최근에 기상, 재배환경 및 품종 등의 변화로 새로운 병해충이 발생되어 피해가 증가하고 있다. 그 중 뒷날개흰밤나방(*Aedia leucomelas* Linne)은 최근에 호남지방 고구마재배단지에서 심각한 피해를 주고 있는 실정이다. 뒷날개흰밤나방은 일본에서는 60년대부터 고구마재배지에서 많은 피해를 주는 것으로 보고 되어있으며(Kamiwada *et al.*, 1993), 가고시마현(Kagoshima)에서는 년 4회 발생하는데 4세대 유충 발생시기인 9월에 발생량이 가장 많아 이때 피해를 많이 주는 해충으로 알려져 있다(Kamiwada and Oya, 1991). 그러나 뒷날개흰밤나방은 60년대에 6월에 고구마를 삼식하여 재배한 경우에는 8월까지의 거의 피해를 주지 않고 9월 이후에 큰 피해가 나타났으나 90년대에는 식용 및 전분용 고구마를 4월에 삼식하여 재배하는 것이 일반화되었는데 이로 인하여 1세대 빠른 8월에 발생이 많아 피해를 많이 주는 것으로 보고되었다(Kamiwada *et al.*, 1993). 우리 나라에서는 원산에서 외국인에 의해 발생이 기록된(Warren, 1913)이후, 90년대 초 제주도 고구마재배단지에서 첫 발견되었으며(Ann and Lim, 1991), 호남지역에서는 96년 해남, 고창지역에서 발생

된 후 매년 발생지역이 북상하고 있고 그 피해가 늘어나고 있는 실정이다. 그러나 뒷날개흰밤나방의 생태에 대한 기초 자료가 없어서 고구마재배지에서 문제가 되는 뒷날개흰밤나방에 대한 형태, 온도별 발육, 발생소장 및 고구마 섭식량을 조사하여 경제적으로 안전한 방제법을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

재료 및 방법

실험곤충

뒷날개흰밤나방(*Aedia leucomelas* Linne)을 1998년 전남 해남군 고구마포장에서 유충을 채집하여 사육실(온도 22-27°C, 광주기 16L:8D, 상대습도 55-65%)에서 누대사육한 개체들을 이용하였다. 사육방법은 시료병(직경 8 cm, 높이 15 cm)에 물을 채운 다음 고구마(율미: 품종명) 잎과 줄기를 꽃아서 아크릴 케이지(35 × 35 × 50 cm)내에 넣어서 먹이로 공급하였으며, 시료병 옆에는 용기에 흙을 넣어서 번데기 형성이 용이하도록 했다. 번데기에서 우화 된 성충은 다른 케이지로 옮겨서 유충 사육 시 공급했던 방법으로 고구마 잎과 실탕물(40%)을 공급하여 산란을 유도시켜서 실험에 이용하였다.

형태적 특징 및 총체 크기

각 충태별 형태적 특징 및 총체 크기는 사육실에서 사육한 개체의 체색 변화를 육안 관찰하였으며, 각 태별 크기는 난은 해부현미경내 micrometer와 유충, 번데기 및 성충은 버어니아캘리퍼스(Mitutoyo® 모델 CD-15C)로 각각 25-30개체의 크기를 측정하였다.

온도별 발육기간

온도별 발육기간은 사육실 조건에서 산란된 고구마 잎을 매일 수거하여 petri dish (프라스틱 직경 9 cm, 높이 3 cm)에 증류수를 약간 적신 filter paper (직경 9

cm)를 깔고 그 위에 산란된 알을 올려놓고 항온조건 (15, 20, 25, 30°C, 60±5% RH, 16L : 8D)에서 부화를 시켰으며, 이 때 난에서 깨어난 부화유충을 제거하면서 난 기간, 부화율을 조사하였다. 부화유충을 petri dish당 한 마리씩 접종하고 고구마 잎을 공급하면서 온도별 유충의 발육기간을 탈피각을 확인하면서, 30반복을 매일 조사하였다. 노숙된 유충은 먹이를 공급할 때 용기 아래에 흙을 넣어서 번데기 형성을 용이하게 하였고, 용은 바로 항온기내에서 우화를 시키면서 번데기기간을 조사하였다.

온도별 성충수명 및 산란수

우화된 성충은 한 쌍씩 곤충사육 아크릴 케이지(35×35×50 cm)내로 옮겨 고구마 잎과 설탕물을 공급하면서 온도별로 수명과 산란수를 30반복으로 매일 조사하였다.

발생소장

1999년과 2000년에 전북 익산군 오산면 일반농가 포장에서 5월 중순에 고구마를 삼식하고 수확기인 10월 중순까지 blacklight trap (20 W lamp 4개 부착)을 설치하고 유인된 성충수를 조사하였고, 유충의 발생밀도는 6월부터 10월까지 10일 간격으로 3.3 m²당 발생되는 충수를 육안 조사하였다.

고구마 잎 섭식량

항온조건(15, 20, 25, 30°C, 60±5% RH, 16L : 8D)내에서 각 령기별 유충을 petri dish (프라스틱 직경 9 cm, 높이 3 cm)내에 고구마(올미 : 품종명) 잎과 같이 넣어서 portable area meter (LI-3000A, Li-cor USA)를 사용하여 섭식 전과 후의 면적을 계산하여 섭식량을 20-25반복으로 매일 측정하였다.

자료분석

모든 자료는 SAS (Statistical Analysis System, 1985) 통계프로그램을 이용하여 분산분석(Analysis of variance : ANOVA) 하였고 Duncan의 다중검정으로 각 처리별 평균값을 비교하였다. 또한 평균 발육기간을 역수로 구한 회귀직선에서 각 발육단계별 발육영점과 유효적산온도를 구하였다.

결과 및 고찰

형태적 특징 및 총체 크기

뒷날개흰밤나방 성충은 흑갈색으로 뒷날개에 흰색 무늬가 있으며, 날개 편 길이는 암컷이 33.7 mm, 수컷이 29.4 mm이었고, 체장은 암컷이 20.2 mm, 수컷이 18.9 mm로서 암컷이 큰 편이었다(Table 2, Fig. 1H). 난은 고구마 잎 뒷면에 보통 6-8개씩 산란을 하지만, 많은 경우에는 10개 이상씩 한 장소에 산란하는 경우도 있었다. 난은 납작한 원형에 가깝고 갓 산란된 난은 우유 빛을 띠나 부화직전에는 중앙에 갈색반점과 가장자리에 갈색무늬의 테두리가 형성되었다. 난의 폭은 0.7 mm이었다(Fig. 1A, B). 부화유충은 4회 탈피 후 번데기가 되는데, 유충은 영기가 진행하면서 체색이 변화한다. 1령 유충은 옅은 황 녹색이나 2령 이후는 짙은 회색바탕에 등 부위 중앙에 황색의 실선이 있는데 실선 양쪽으로 4쌍의 검은 반점이 있었다(Fig. 1C, D, E). 1령 유충은 이동시 자벌레처럼 움직이며 2령 때까지는 먹이를 섭식한 후 기주 식물체에 실을 매달아서 실 끝 부분에서 휴식을 취하였다. 유충의 체장은 3.3 mm, 11.0 mm, 18.2 mm, 32.4 mm 및 53.5 mm로서 3령 이후에 체장이 급격히 커지는 경향을 보였다(Table 1). 번데기는 토양 속에서 토와(흙집)를 형성한

Table 1. Body length (mm) of each stage of *A. leucomelas*

Stages	Mean ± SD ¹	Range
Egg	0.7 ± 0.04	0.6-0.7
Larva	1st instar	3.3 ± 0.47a ²
	2nd instar	11.0 ± 1.07a
	3rd instar	18.2 ± 1.57ab
	4th instar	32.4 ± 2.64b
	5th instar	53.5 ± 3.63c
Pupa	15.1 ± 0.65	14.2-16.2

¹Average of 25-30 individuals.

²Values followed by the same letters are not different significantly (Duncan's Multiple Range Test, p=0.05).

Table 2. Body and wing length (mm) of *A. leucomelas* adults

Sex	Body length (mm)		Wing expanse length (mm)	
	Mean ± SD ¹	Range	Mean ± SD	Range
Female	20.2 ± 0.94	19.2-21.2	33.7 ± 1.45	32.1-36.0
Male	18.9 ± 0.86	18.4-19.1	29.4 ± 1.02	28.7-31.2

¹Means of 25-30 individuals.

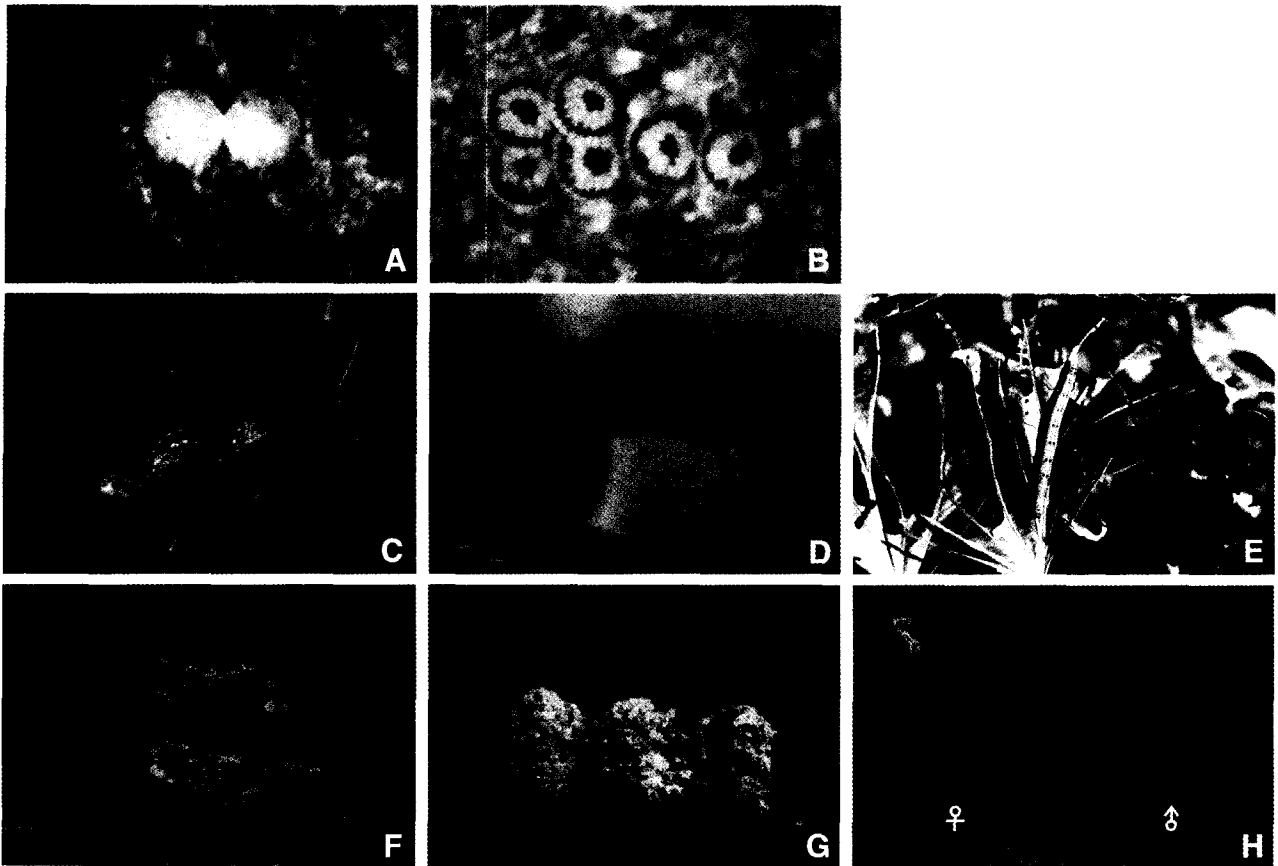


Fig. 1. Feature of each stage of *A. leucomelas*.

A : eggs (when first laid), B : eggs (when egg hatch nears), C : 1st instar larva, D : 2nd instar larva, E : 5th instar larva, F : pre-pupae, G : pupae in cocoons, H : adult female and male

Table 3. Developmental periods of each stage of *A. leucomelas* at different temperatures ($65 \pm 5\%$ RH, and 16L : 8D)

Temp. (°C)	Developmental periods (days) ¹							
	Egg	Larva					Pupa	Total
		1st	2nd	3rd	4th	5th		
15	$13.8 \pm 0.44a^2$	$13.8 \pm 0.78a$	$9.5 \pm 1.92a$	$10.0 \pm 1.51a$	$10.8 \pm 1.54a$	$13.4 \pm 0.96a$	$37.2 \pm 3.12a$	$108.5 \pm 5.26a$
20	$8.3 \pm 0.75ab$	$8.4 \pm 0.64ab$	$6.8 \pm 0.71a$	$6.7 \pm 0.63a$	$6.5 \pm 0.51a$	$8.5 \pm 0.51a$	$25.5 \pm 0.95b$	$70.7 \pm 2.24b$
25	$4.6 \pm 0.50ab$	$4.9 \pm 0.78ab$	$4.8 \pm 0.60a$	$2.8 \pm 0.62a$	$2.8 \pm 0.5a$	$3.9 \pm 0.64a$	$16.4 \pm 0.70b$	$40.2 \pm 1.44c$
30	$3.5 \pm 0.51b$	$2.8 \pm 0.55b$	$2.7 \pm 0.63a$	$2.6 \pm 0.51a$	$2.3 \pm 0.48a$	$3.8 \pm 0.75a$	$11.4 \pm 0.71b$	$29.1 \pm 1.03c$

¹Average of 30 individuals.

²Values followed by the same are not different significantly (Duncan's Multiple Range Test, $p=0.05$).

후 그 속에서 번데기가 되었다. 번데기는 진한 갈색으로 체장은 15.1 mm이었다(Fig. 1F, G).

온도별 발육기간

뒷날개흰밤나방의 각 태별 발육기간은 15°C에서 난 기간은 13.8일, 유충 기간은 57.5일 및 번데기 기간은

37.2일로서 난에서 우화까지 108.5일 소요되었고, 30°C에서 난 기간은 3.5일, 유충 기간은 14.2일 및 번데기 기간은 11.4일로서 난에서 우화까지 29.1일이 소요되어 고온에서 발육기간이 매우 짧은 경향을 보였다. 또한 유충 영기별 발육기간은 실험 온도조건에서 2령, 3령, 4령보다 1령과 5령 유충의 발육기간이 다소 긴 경향이었다(Table 3). 각 발육단계별 발육영점과 유

Table 4. Developmental threshold (DT) and effective temperatures (ET) each stage of *A. leucomelas* in sweetpotato

Stages	Regression equation (r^2)	DT ($^{\circ}\text{C}$)	ET (DD)
Egg	$Y=0.0147X-0.1574$ ($r^2=0.99$)	10.7	67.5
Larva	$Y=0.0037X-0.0408$ ($r^2=0.99$)	11.0	275.1
Pupa	$Y=0.0041X-0.0382$ ($r^2=0.99$)	9.3	244.6
Egg-Pupa	$Y=0.0017X-0.0180$ ($r^2=0.99$)	10.6	571.4

효적산온도는 난이 10.7°C 및 67.5일도, 유충이 11.0°C 및 275.1일도, 번데기는 9.3°C 및 244.6일도, 난에서 번데기까지는 10.6°C 및 571.4일도 이었다(Table 4). 많은 곤충들의 각 태별 발육영점온도는 15°C 이하라고 보고하였는데(Arai, 1996; Park, 1996; Kwon et al., 1998) 본 종도 11°C 이하로 예외는 아니었다. 뒷날개 흰밤나방에 대한 생태적 특성은 $15\text{-}35^{\circ}\text{C}$ 의 항온조건에서 온도가 높아짐에 따라 발육기간은 짧아지는 경향이 있었지만, 30°C 와 35°C 조건에서는 큰 차이가 없는 것으로 보고하였다(Kamiwada et al., 1993). 또한 30°C 에서 난 기간은 3.0일, 유충기간은 12.0일, 번데기기간은 12.4일 이었으며, 발육영점온도 및 유효적산온도는

난은 10.5°C 및 58.7일도, 유충은 12.2°C 및 217.5일도, 번데기는 13.8°C 및 202.2일도라고 보고하였는데, 각 태별 발육기간, 발육영점온도 및 유효적산온도는 본 실험의 결과와 유사한 경향이였다.

온도별 성충수명 및 산란수

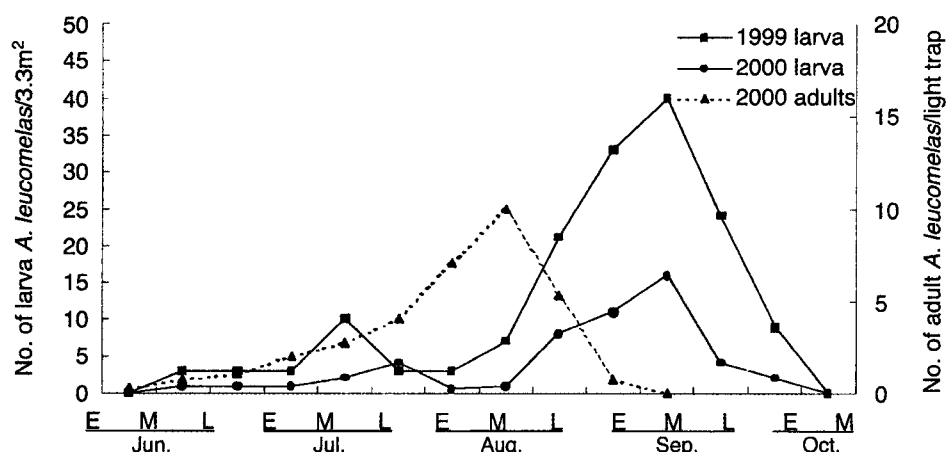
온도별 성충수명과 산란수는 온도가 높아짐에 따라 산란전기간, 성충수명은 짧아지는 경향이지만 산란수 및 난의 부화율은 증가하였다. 25°C 에서 산란전기간은 4.6일, 성충수명은 암컷이 11.1일 수컷이 8.9일로 암컷이 수컷에 비하여 수명이 약간 길었으며, 이때 성충 한 마리의 총산란수는 244개 이었고 부화율은 93.1%이었다(Table 5). 곤충의 성충수명 및 암컷의 산란전기간은 온도와 먹이조건에 깊은 관련이 있고, 특히 온도는 성충의 수명보다 더 밀접한 관계가 있다(Vernon and Borden, 1979). 뒷날개 흰밤나방도 온도조건에 따라 산란전기간 및 성충수명에 영향을 받은 것으로 생각된다.

Table 5. Preoviposition periods, longevity, fecundity and hatching rate of *A. leucomelas* at different temperatures ($65 \pm 5\%$ RH, and 16L:8D)

Temp. ($^{\circ}\text{C}$)	Preoviposition period (days)	Longevity (days) ¹		Total no. of eggs laid/♀	Hatching rate (%)
		Female	Male		
15	$9.2 \pm 1.41a^2$	$14.6 \pm 2.31a$	$12.2 \pm 1.83a$	$42.6 \pm 13.85a$	90.5a
20	$7.1 \pm 0.84a$	$12.8 \pm 1.18a$	$10.7 \pm 0.97a$	$18.9 \pm 29.25b$	91.9a
25	$4.6 \pm 0.58a$	$11.1 \pm 1.63a$	$8.9 \pm 1.02a$	$244.3 \pm 71.65c$	93.1a
30	$4.0 \pm 0.46a$	$10.3 \pm 1.26a$	$7.4 \pm 0.97a$	$264.7 \pm 29.69c$	97.3ab

¹Average of 30 individuals.

²Values followed by the same letters are not different significantly (Duncan's Multiple Range Test, $p=0.05$).

**Fig. 2.** Seasonal occurrence of *A. leucomelas* on sweetpotato from 1999 to 2000 in Iksan, Jeonbuk. (E: early, M: middle, L: late)

발생소장

1999년부터 2000년까지 2년 동안 고구마재배포장에서 조사한 뒷날개흰밤나방의 발생소장은 성충이 6월 상순부터 발생하기 시작하고 점차 발생량이 증가되어 8월 중순에 발생량이 가장 많았고 그 이후는 점차 줄어들어 9월 상-중순에는 거의 발생되지 않았다. 한편 유충은 6월 중순부터 발생되기 시작하여 8월 하순부터 급격히 발생밀도가 증가되어 9월 상-중순에 발생량이 가장 많고 그 이후는 점차 감소되어 10월 중순에는 거의 월동장소인 토양 속으로 이동한 것으로 생각된다(Fig. 2). Nakagawa *et al.* (1986)는 일본 가고시마현 고구마 재배포장에서 뒷날개흰밤나방 성충은 5월 상순부터 11월 중순까지 유아동에 채집되었으며, 6월 중순부터 7월 상순, 8월 상순과 9월 상순에 발생량이 가장 많아 1년에 3세대를 경과하는 것으로 보고하였다. 또한, Kamiwada *et al.* (1993)는 뒷날개흰밤나방은 6월에 고구마를 삼식한 60년대에는 8월까지 큰 피해를 주지 않고 9월 이후에 큰 피해가 나타났으나, 90년대에는 여러 가지 농자재개발로 식용 및 전분용 고구마를 4월에 삼식하는 것이 일반화되어 이로 인하여 1세대 빠른 8월에 발생이 많아 피해를 많이 주는 것으로 보고하였다. 본 조사결과와 비교해 보았을 때 가고시마현 지방에서 성충 발생 시기가 빠르고

늦게까지 발생되었는데 이것은 가고시마현이 본 조사 지역인 전북 익산 지방보다도 보다 위도 상으로 남쪽에 위치하기 때문인 것으로 생각된다.

고구마 잎 섭식량

온도에 따른 뒷날개흰밤나방 유충 영기별 고구마 잎 섭식량은 25°C까지는 온도가 높아짐에 따라 섭식량이 증가하는 경향이지만 30°C에서는 오히려 25°C에 비하여 섭식량이 약간 떨어지는 경향이었고, 20°C와 25°C에서 섭식량이 가장 많았다. 25°C에서 1령, 2령, 3령, 4령 및 5령 유충의 1일 섭식량은 각각 0.4 cm², 3.6 cm², 19.6 cm², 40.7 cm² 및 78.9 cm²로 1-2령 유충의 섭식량은 많지 않지만 3령 이후에는 섭식량이 급격히 늘어나는 경향이였다(Table 6). 유충 발육기간을 고려해 보면 유충기간동안 1령은 2.0 cm², 2령은 17.3 cm², 3령은 54.9 cm², 4령은 114.0 cm² 및 5령은 307.7 cm²를 섭식하는 것으로 생각된다. 따라서 유충 한 마리가 일생동안 대략 800 cm²의 고구마 잎을 섭식할 수 있기 때문에 발생량이 많은 경우는 고구마 재배포장에 피해가 심하게 나타난다(Fig. 3). Setokuchi *et al.* (1986)는 온도 및 고구마 품종별 뒷날개흰밤나방 유충의 섭식량을 조사한 결과, 20°C에서 섭식량이 가장 많았으며 1-2령 총 때는 섭식량이 많지 않았지

Table 6. Consumption of sweetpotato leaves by a larva of *A. leucomelas* at different temperatures (65±5% RH, and 16L: 8D)

Temp. (°C)	Estimated leaf area consumed (cm ²) by a larva during 24 hours				
	Larva ¹				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
15	0.1±0.22a ²	2.0±0.34a	11.4±2.24a	18.6±4.05a	25.7±6.26a
20	0.4±0.03a	3.8±0.28a	18.3±3.26a	36.9±4.20b	74.4±13.28b
25	0.4±0.03a	3.6±0.22a	19.6±3.15a	40.7±4.62b	78.9±14.82b
30	0.3±0.02a	2.9±0.19a	18.4±2.29a	29.6±3.74ab	59.7±9.33b

¹Average of 20-25 individuals.

²Values followed by the same letters are not different significantly (Duncan's Multiple Range Test, p=0.05).



Fig. 3. Sweetpotato fields. A : healthy field, B : field damaged by *A. leucomelas*, C : heavy damaged field by *A. leucomelas*

만 3령 이 후 섭식량이 급격히 늘어나며, 6-7월에 5령 유충은 유충기간 동안에 300 cm²를 섭식할 수 있고, 고구마 품종간에도 섭식량이 차이가 있는 것으로 보고하였다. 본 실험결과와 비교해 보았을 때 품종간 비교는 어렵지만, 온도와 유충 령기별 섭식량 및 섭식경향은 비슷한 것으로 생각된다.

Literature Cited

- Ahn, S.B. and S.E. Lim. 1991. Crop insect pests in Cheju island. 1. Leaf feeding species on soybean and sweetpotato. Res. Rept. RDA (C.P) 33: 46~50.
- Arai, T. 1996. Temperature-dependent developmental rate of three mealybug species, *Pseudococcus citriculus* Green, *Planococcus citri* (Risso), and *Planococcus kraunhiae* (Kuwana) (Homoptera : Pseudococcidae) on citrus. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 40: 25~34.
- Kamiwada, H. and S. Oya. 1991. Effect of photoperiod on the induction of diapause of the sweetpotato leaf worm, *Aedia leucomelas* Linne. Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu 37: 114~116.
- Kamiwada, H., S. Oya, K. Nakagawa and O. Setokuchi. 1993. Forecasting of emergence time of the sweetpotato leaf worm, *Aedia leucomelas* Linne and the time of diapause induced. Bull. Kagos. Agr. Exp. Sta. 21: 1~10.
- Kwon, G.M., Y.I. Lee, S.W. Lee and K.H. Choi. 1998. Development and prey consumption of phytoseiid mites, *Amblyseius womersleyi*, *A. fallacis*, and *Typhlodromus occidentalis* under controlled environments. Korean J. Appl. Entomol. 37: 53~58.
- Nakagawa, K., O. Setokuchi, M. Kobayashi and K. Oashi. 1986. Ecological studies on the defoliators of sweetpotato. II. Seasonal occurrence of adults of four major pests, *Aedia leucomelas* Linne, *Agrius convolvuli* Linne, *Brachmia triannulella* and *Spodoptera litura* Fabricius. Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu. 32: 136~139.
- Park, J.D. 1996. Host range and temperature effects on the development of *Liriomyza trifolii* Burgess (Diptera: Agromyzidae). Korean J. Appl. Entomol. 35: 302~308.
- Setokuchi, O., K. Nakagawa and M. Kobayashi. 1986. Food consumption of three major sweetpotato defoliators, *Aedia leucomelas* Linne, *Agrius convolvuli* Linne and *Brachmia triannulella* (Herrich-Schaffer). Jpn. J. Appl. Ent. Zool. 30: 93~98.
- Vernon, B.S. and J.H. Borden. 1979. *Hylemya antiqua* (Meigen) : Longevity and oviposition in the laboratory. J. Entomol. Soc. Brit. Columbia. 76: 12~16.
- Warren. 1913. In seitz macroleidoptera of world. 3: 376. t68i.

(Received for publication 11 November 2002;
accepted 13 December 2002)