

## 흰점박이꽃무지의 생육특성

김하곤\* · 강경홍<sup>1</sup>

전주대학교 대학원, <sup>1</sup>전주대학교 의생명환경대학

### Bionomical characteristic of *Protaetia brevitarsis*

Ha-Gon Kim\* and Kyung-Hong Kang<sup>1</sup>

Graduate School of Jeonju University

<sup>1</sup>College of Medicine, Biology and Environmental Studies, Jeonju University, 560-759, Jeonju, Republic of Korea

**ABSTRACT** : This study was performed to investigate the bionomical characteristics of *Protaetia brevitarsis* in Korea. The imaginal stage was from in early July and the advent of imagoes was the most frequent in early August. Also few imagoes was entered into the hibernation. The larvae inhibited in humus and the period of larva was all completed in late November. At the stage of the third larva, the larvae entered into the hibernation. The average number of laid eggs was 152, and all periods of each stage — eggs, first, second, third instar larvae and pupa — were shortened in 30°C than in 25°C. As for the longevity of imagoes, female, reared in individual and in low temperature lived longer than male, in group and in high temperature, respectively.

**KEY WORDS** : *Protaetia brevitarsis*, Bionomical characteristics, Oviposition, Developmental periods

**초 록** : 우리나라에서 약용으로 가장 많이 활용되고 있는 흰점박이꽃무지의 형태와 생육특성에 관하여 조사하였다. 성충은 야외에서 7월 상순 하순부터 출현하였으며 출현빈도가 가장 높은 시기는 8월 상순이었다. 또한 소수의 개체는 성충으로 월동하였다. 유충은 부엽토속에서 서식하며 11월까지의 모두 3령이 되어 월동하였다. 실내에서 암컷 1마리당 평균 152개를 산란하였고, 25°C와 30°C에서 사육한 결과 알, 유충, 번데기 기간은 모두 높은 온도에서 발육기간이 짧았다. 성충수명은 암컷이 수컷보다 길었고, 집단사육 시보다는 개별사육 시 길었고, 높은 온도보다는 낮은 온도에서 길었다.

**검색어** : 흰점박이꽃무지, 생육특성, 산란, 발육기간

흰점박이꽃무지(*Protaetia brevitarsis*)의 분포는 한국, 일본, 대만, 중국, 유럽 등지이다(Cho, 1969). 17~24 mm 크기의 식식성(植食性) 곤충으로 지역에 따라 차이가 있으나 5월에서 10월에 걸쳐 1년에 1회 발생하고, 3령 성숙 유충 상태로 월동하며 성충은 주간에 활동하고 군집성이 있고, 유충은 부식성 토양 속에서 서식하며 살아있는 식물은 가해하지 않는다(Zhang, 1984).

25°C에서 한 세대 경과 일수가 120~150일이고, 충태(蟲態)별 기간은 알 10일, 유충 55일, 번데기 30일, 성충 45일이며, 평균 산란수는 68개이며, 유충기 두폭(頭幅)은

1령 1.8 mm, 2령 3.0 mm, 3령 4.8 mm이다(Park et al, 1994). 또한 근연종인 점박이꽃무지(*Protaetia orientalis*)의 성충은 야외에서 4~10월에 발생하고 7, 8월에 가장 많이 출현하며, 항온하(28°C)에서 평균 산란수는 82.8개이고 알 8.4일, 1령 10.6일, 2령 18.7일, 3령 38.1일, 번데기 35.5일이며, 성충의 수명은 암컷 135.2일, 수컷 121.7일이다(Kim et al., 2002).

한의학에서는 풍뎡이류의 유충인 굽뎡이를 제조(蟻螯)라하며 명칭으로 간장병, 아구창, 파상풍, 이노작용 등에 사용하여 왔다(Shin, 1986). 약용으로 사용되는 굽

\*Corresponding author. E-mail: hg8278@hanmail.net

벵이는 풍뎡이과(Scarabaeidae) 검정풍뎡이속(*Holotrichia*)에 속한 검정풍뎡이(*H. diomphalia*), 섬풍뎡이(*H. formosana*), 사탕수수풍뎡이(*H. horishana*), 아카시아풍뎡이(*H. lata*), 왕떡풍뎡이(*H. morasa*), 뽕풍뎡이(*H. paralleala*), 동방풍뎡이(*H. sichotana*), 쇠풍뎡이(*H. sinensis*) 등의 유충이다(Shin, 1986)고 하였으나, 필자 등은 동의보감(Her, 1982)에 “굼벵이는 집 근처의 두엄더미 속에서 살며 뒤집어져서 등으로 다니는 것이 좋다”고 표기된 바에 근거하여 조사한 결과 동의보감에 기재된 굼벵이는 흰점박이꽃무지(*Protaetia brevitarsis*)와 꽃무지아과의 풍뎡이(*Rhomborrhina japonica*), 제주남색풍뎡이(*Rhomborrhina nigra*), 검정풍뎡이(*Rhomborrhina polita*), 점박이풍뎡이(*Potosia aerata*) 등이라 하였다(Park et al., 1997).

근래에 들어 흰점박이꽃무지에서 분리한 항생 활성 펩타이드가 그람 양성 세균과 그람 음성 세균에 대해 강한 항생활성이 있다(Park et al., 1994)고 하며, 점박이꽃무지(*Protaetia orientalis*)는 흰쥐에 에탄올을 투여해서 간을 손상시킨 후 추출물을 투여한 결과 동맥경화지수가 감소한다(Kang, 2000)고 한다.

우리나라 약재시장에서 가장 흔하게 사용되는 굼벵이는 흰점박이꽃무지이나 이에 관한 실내조사는 있었으나(Park et al., 1994) 야외조사 보고는 없는 실정이다. 따라서 이의 효과적이고 합리적인 이용을 위해서는 생활사와 생태특성이 파악되어야 하기에 야외 및 실내조사를 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 형태적 특성

흰점박이꽃무지의 형태를 측정하기 위하여 11월에 전북 완주군 경천면 가천리에서 3령 유충 2000마리를 채집하여, 실내에서(16Light : 8Dark) 직경 9 cm × 높이 12 cm의 뚜껑이 달린 투명 플라스틱 통에 20마리씩 10회 반복으로 참나무 발효톱밥의 수분함량을 70%로 하여 넣어주고, 사육하여 우화시켰다. 성충의 먹이로는 바나나를 주었다. 우화한 성충은 1쌍씩 직경 9 cm × 높이 12 cm의 투명 플라스틱 통에 50회 반복으로 산란시켰다.

알, 유충, 번데기, 성충은 각각 10개씩 10회 반복으로 참나무발효톱밥의 수분함량을 70%하여 넣어주며 사육하였다. 산란된 알은 산란 당일과 산란 후 8일에 길이, 폭, 무게를 측정하였고, 1~3령 유충은 전기와 후기로 나누어 체장(體長), 체폭(體幅), 두폭(頭幅), 무게를 측정하였고,

전용기(前蛹期)는 번데기 방을 만든 다음날 용실(蛹室)을 깨트려 측정하였다. 용화나 우화시에 관찰을 쉽게 하기 위하여 뚜껑이 달린 원심분리용 50 ml Falcon tube에 발효톱밥을 넣어 한 개체씩 사육을 하면 tube와 맞닿은 면에 용실을 만들어 관찰이 용이하였다. 번데기와 성충은 체장, 체폭, 무게를 측정하였다.

### 생태적 특성

야외개체군의 계절별 연령분포는 2003년 3월부터 11월에 걸쳐 매월 1~2회씩 두엄더미에서 채집하여 충태 및 연령구성을 조사하였으며, 유충연령의 판정은 두폭 측정에 의하였다.

알, 유충, 번데기의 발육기간을 조사는 형태를 조사할 때와 같은 방법으로 하였다. 야외에서의 장기 사육 시에는 두더지의 피해를 막기 위하여 지중 50 cm 깊이로 철망을 치고 발효톱밥을 50 cm 높이로 채운 후 사육하였으며, 까치의 피해를 막기 위해 윗면에도 철망을 쳐서 사육하였다.

## 결 과

### 형태적 특성

산란 직후의 알의 길이와 폭이 각각 2.2 mm, 1.9 mm(Table 1)이고, 둥글고 길쭉한 장방형이고 유백색이며 부드럽다. 부드러운 붓으로 이물질을 제거하기 위해 알을 솔질하면 계란모양으로 바뀌고 딱딱해지며, 알을 떨어뜨리면 탁구공처럼 통통 튀고 쉽게 깨어지지 않는다. 부화가 진행되면서 연한 황색으로 바뀌었다. 배발육이 진행됨에 따라 알은 길이와 폭이 각각 2.8 mm, 2.4 mm로 장경(長徑)과 단경(短徑)이 모두 약 28% 증가하였고 무게는 약 2배 무거워 졌다.

실내에서 사육한 유충은 두폭이 각각 1, 2, 3령이 1.6 mm, 2.7 mm, 4.5 mm로 뚜렷하게 차이가 있었다. 두폭의 변이계수는 2~3%로 안정되어있으며, 무게의 변이계수는 3령 후기에서 20%로 가장 크다. 두폭 증가율이 각각 66%였고 유충은 등으로 기어 다니는 짐이 큰 특징이다. 성숙한 3령 유충은 주위의 부엽토에 분비물을 분비하여 계란모양의 용실을 만들며, 전용기에는 배와 등이 납작해져 체폭이 증가하고 체색이 흰색으로 변한다.

암컷 성충의 체장과 체폭은 각각 20.9 mm와 12.6 mm이고, 수컷은 각각 21.0 mm와 12.9 mm로 수컷이 암컷에 비하여 크며, 수컷은 복부의 중앙이 1자로 함몰되어있다.

Table 1. Length, width and weight to the developmental stage *Protaetia brevitarsis*

Developmental stage		Body length (mm)	Body width (mm)	Head width (mm)	Body weight (mg)
Egg	Neonate	2.2±0.1	1.9±0.6		4.1±0.3
	Grown	2.8±0.3	2.4±0.1		8.5±0.6
1st	Early	5.4±0.3	1.8±0.1	1.6±0.0	8.9±0.5
	Late	12.5±0.3	4.1±0.1		87.7±4.7
2nd	Early	13.3±0.6	4.2±0.2	2.7±0.1	92.5±8.5
	Late	23.7±0.8	7.2±0.4		637±68
3rd	Early	48.3±1.5	7.3±0.6	4.5±0.2	653±123
	Late	38.8±2.3	11.7±0.9		2643±528
Prepupa		32.5±1.9	11.4±0.5		1920±230
Pupa	Early	23.7±0.8	13.8±0.9		1633±285
	Late	21.4±1.2	13.7±0.9		1398±415
Adult	Female	20.9±1.5	12.6±1.0		1106±248
	Male	21.0±1.2	12.9±1.1		1253±246

## 생태적 특성

### 1. 야외개체군의 층태별 분포상황

야외조건하에서 계절별 발육상황을 파악하기 위하여 야외개체군의 층태별 분포상황을 조사한 결과(Table 2), 산란기간은 6월 하순~9월 하순까지 3개월 정도인데, 최성기는 8월 상순으로 전충태(全蟲態)의 18%를 차지하고 있으며, 1령충은 7월 상순~10월 하순까지 채집되었으나 그 비율이 가장 높은 시기는 8월 하순으로 전충태의 18%를 차지하였다. 2령충은 7월 하순~11월 상순까지도 볼 수 있었으나 9월 상순에 전충태의 34%로 가장 높은 비율을 차지하고 있었다. 또한 3령충은 연중 출현하였으나 11월까지의 전부 3령충이 되어 월동하였다. 용화(蛹化)

는 월동 후 6월 하순부터 시작하여 9월 하순까지 계속되며, 최성기는 7월 하순으로 전충태의 31%를 차지하고 있었다. 성충은 7월 상순부터 출현하여 대부분의 개체들은 1년에 1세대를 거치나, 용화가 시작되는 6월 상순부터 알이 발견되는 것으로 보아 적은양이나마 성충으로 월동하는 것으로 판단하였다.

### 2. 산란수

흰점박이꽃무지 성충을 실내에서 30℃, 장일조건(16L:8D), 참나무 발효토밥을 넣어주고 사육한 결과(Table 3), 산란수는 암컷 1마리당 1일 산란수가 2.9개이고 총산란수는 151.9개였다. 산란기간은 평균 78일 이었고 50% 산란일은 31일이었다.

Table 2. Age distribution patterns to the developmental stage of *Protaetia brevitarsis* on the field

Date	Observed insect	Egg	1st larva	2nd larva	3rd larva	Pupa	Adult
Apr. 15	366	0	0	0	99.5	0	0.5
May. 7	243	0	0	0	99.6	0	0.4
May. 20	482	0	0	0	99.2	0	0.8
Jun. 9	160	0	0	0	99.5	0	0.5
Jun. 22	124	2.4	0	0	93.6	3.2	0.8
Jul. 6	182	5.1	0.5	0	63.2	22.7	8.5
Jul. 20	215	14.9	4.7	1.5	34.9	30.7	13.3
Aug. 6	172	17.7	11.6	7.2	19.2	16.4	27.9
Aug. 21	184	9.2	18.2	25.0	16.7	8.2	22.7
Sept. 7	228	8.9	13.6	34.2	29.8	4.8	8.7
Sept. 21	311	1.9	9.3	19.9	65.2	1.7	2.0
Oct. 12	288	0	1.4	13.2	84.4	0	1.0
Oct. 25	524	0	0	5.0	94.1	0	0.9
Nov. 8	720	0	0	0.2	99.3	0	0.5
Nov. 20	255	0	0	0	99.5	0	0.5

**Table 3.** Number of eggs laid by *Protaetia brevitarsis* at 30°C

No. of eggs/female		No. of eggs/day	
Mean	Range	Mean	Range
151.9±44.8	111~247	2.9±0.5	0~11

### 3. 총태별 발육기간

총태별 발육기간과 부화율을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 난기간은 25°C와 30°C에서 사육한 결과 온도에 따라 10.2일과 8.3일로 30°C에서 난기간이 짧아졌다. 부화율은 98%로 25°C와 30°C에서 온도에 거의 영향을 받지 않았다. 흰점박이꽃무지 암컷은 주변의 부엽토에 분비물을 분비하여 알집을 만들고 그 속에 산란하였는데, 알집을 깨뜨려도 부화하는데 영향이 없었다.

유충을 항온하에서 사육한 결과 유충기간은 사육온도가 30°C에서 짧아졌으나 큰 차이는 없다. 부엽토의 발효 정도를 달리하여 완숙된 발효톱밥에서는 유충연령의 발육기간이 짧았으나, 부숙된 톱밥에서는 3령보다는 2령에서, 2령보다는 1령에서 현저히 긴 것을 볼 수 있다.

전용기간이 25°C와 30°C에 각각 10.7일과 7.7일이었고, 용기간은 16.1일과 13.4일로 30°C에서 약 3일 짧아졌다. 유충기에 비하여 전용기간과 용기간이 25°C보다는 30°C에서 약 3일 정도 짧았다.

### 4. 항온조건에서 우화기간과 성충기간

우화 직후의 성충은 앞날개가 굳지 않아 약하므로 활동에 곧바로 들어가지 않고, 용실에서 몸을 굳힌 뒤 용실을 뚫고 나와 활동을 시작한다. 용실을 뚫고 나오는 기간은 25°C와 30°C에서 각각 10.48일, 9.25일로 30°C에서 짧았다(Table 4).

우화 후 성충기간(Table 5)은 30°C에서 1쌍씩 사육 시 암컷의 수명이 135.2일이며, 5쌍씩 집단 사육 시 56.7일이었고, 수컷은 121.8일과 52.4일로 현저히 차이가 있었고 암컷의 수명이 수컷보다 길었다. 집단사육보다는 개체

**Table 5.** Adult periods of *Protaetia brevitarsis* at 30°C

Rearing type	Sex	Adult period (day)
individual (1 pair)	Female	135.2±24.7
	Male	121.8±22.8
grouping (5 pair)	Female	56.7±8.7
	Male	52.4±9.4

사육 시 성충의 생존기간이 길었다.

### 5. 야외에서 생활환

본 연구결과를 통해 작성된 야외에서의 흰점박이꽃무지의 생활환은 Table 6과 같이 소수의 개체는 성충으로 월동하였다.

## 고 찰

난의 형태를 조사하기 위하여 부엽토에 산란한 산란 직후의 난은 유백색의 약간 길쭉한 모양이다. 부드러운 솔로 난각에 묻은 이물질을 제거하면 난각이 딱딱해지고 계란모양으로 바뀌며, 알을 떨어뜨려도 쉽게 깨지지 않고 탁구공처럼 통통 튀는 것을 볼 수 있다. 부화율은 98%로 매우 높고 25°C와 30°C에서 차이가 없었다. 암컷은 부엽토에 분비물을 분비하여 알집을 만들고 그 속에 산란하는데 흰점박이꽃무지는 알집을 깨뜨려도 부화율에 전혀 영향을 받지 않았다.

흰점박이꽃무지는 우리나라에서 7월 중순부터 우화하여 산란하며 유충은 11월까지 3령 유충으로 발육하여 월동 후 이듬해 5월 하순부터 용화한다. 그래서 대부분의 개체는 1년에 1회 발생하나 극소수의 개체는 1년에 1.5회 발생한다. 흰점박이꽃무지와 근연종인 점박이꽃무지에서도 성충으로 월동하는 개체가 발견된다는 Kim *et al.* (2002)의 보고와 일치한다. Zhang (1984)은 중국에서 지

**Table 4.** Developmental periods and hatchability of *Protaetia brevitarsis*

Temp. (°C)	Egg periods	Hatch-ability (%)	Larval periods(day)			Preupal periods	Pupal periods	Adult periods in cocoon
			1st	2nd	3rd			
25	10.2±0.6	98.0±6.3	11.8±1.0 <sup>1)</sup>	19.3±2.0 <sup>1)</sup>	40.0±8.9 <sup>1)</sup>	10.7±1.3	16.1±0.8	10.5±1.0
			27.9±2.7 <sup>2)</sup>	29.6±2.9 <sup>2)</sup>	45.6±8.9 <sup>2)</sup>			
30	8.3±0.5	98.0±4.2	10.4±0.9 <sup>1)</sup>	18.6±1.7 <sup>1)</sup>	37.1±6.5 <sup>1)</sup>	7.7±1.0	13.4±0.7	9.3±1.1
			25.2±3.5 <sup>2)</sup>	28.6±2.3 <sup>2)</sup>	42.4±7.7 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> rearing in decayed humus

<sup>2)</sup> rearing in mid-decayed humus

Table 6. Life cycle of *Protaetia dichotoma*

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1st year							Egg					
							1st instar larvae					
							2nd instar larvae					
							3rd instar larva					
							Pupa					
						Adult				Adult(hibernation)		
2nd year	3rd instar larva											
	Adult											

역에 따라 북경(北京) 7~8월, 남경(南京) 5월 중순~ 9월 중순, 강서남창(江西南昌) 6월 초~10월 상순에 출현한다고 보고하였다. 이것은 위도에 따라 성충 출현기가 달라지는 것으로 보여지며, 우리나라에서도 제주도 등 남쪽에서는 1년에 2회까지도 발생하는 개체도 있을 것으로 여겨지나 이에 관한 연구는 없다.

Park *et al.* (1994)은 누대사육한 흰점박이꽃무지는 교미 후 4~7일 이내부터 암컷 성충 1마리당 평균 68개의 알을 평균 45일만에 걸쳐 산란하였다고 보고하였다. Kim *et al.* (2002)은 점박이꽃무지 성충의 산란전기는 약 10일 정도이고 암컷 성충 1마리당 산란수는 82.8개이며 산란을 시작한 시점에서 5일 이내에 가장 많은 산란이 이루어졌고 최장의 산란기간은 50일까지라고 보고하였다. 본 조사에서는 흰점박이꽃무지 암컷 1마리당 평균 산란수는 152개이고 평균 78일에 걸쳐 하루에 평균 2.85개씩 산란하여 산란수나 산란일수에서 상당한 차이를 나타내었다. 또한 Park *et al.* (1994)은 흰점박이꽃무지 성충의 길이, 폭, 무게가 암컷은 19.2 mm, 10.0 mm, 932 mg이고, 수컷은 19.5 mm, 10.2 mm, 940 mg이라고 보고하였다. 그러나 본 조사에서는 암컷은 20.87 mm, 12.61 mm, 1106 mg, 수컷은 21.04 mm, 12.91 mm, 1253 mg으로 크기와 무게가 크거나 무거웠다(Table 1). 이러한 조사자간에 제시된 상이한 값의 차이는 누대사육이나 사육조건 등에 기인한 차이인 것으로 보여진다.

우화 후 성충의 수명은 집단사육 시 보다는 1쌍씩 사육하였을 때 생존기간이 2배 이상 길었다. 유충기에 충분한 먹이가 공급되는 상황에서 밀도는 유충의 사망률에는 영향을 주지 않으나, 성충기에는 사망률을 증가시키는 원인으로 작용하였다. 이러한 성충의 높은 사망률은 산란률의 저하를 초래할 수 있으므로 대량사육 시에 성충의 밀도는 고려되어야 할 것으로 보여졌다.

Park *et al.* (1994)은 25℃에서 흰점박이꽃무지의 용기

간이 30일 이라고 하였는데, 본 조사에서는 25℃에서 전 용기와 용기간이 각각 10.7일, 16.1일과 30℃에서 7.7일, 13.4일과는 차이가 있다. Kim *et al.* (2002)은 점박이꽃무지에서 용기간이 28℃에서 35.5일이라 하였는데 이는 종간의 차이로도 볼 수 있으며 또 전용기와 용기간, 그리고 몸을 굳힌 후 용실을 깨고 밖으로 나오는 기간 까지를 모두 용기간에 포함시킨 것으로 보여졌다.

## 사 사

본 연구는 전주대학교 학술연구조성비의 지원에 의해 수행되었음.

## Literature Cited

- Cho, P.S. 1969. Illustrated encyclopedia of fauna & flora of Korea, Vol. 10. Insecta(II). Samhwa, Seoul. Korea. pp. 686~687.
- Her, J. 1982. Oriental traditional medical dictionary. Renminweisheng Press. Beijing (in Chinese). p. 705.
- Kang, I.J., H.K. Kim, C.K. Chung, S.J. Kim and D. W. Oh. 2000. Effects of *Protaetia orientalis* (Gory et Perchlon) larva on the lipid metabolism in ethanol administered rats. J. Korean Soc. Food Sci. Natur. 29(3): 479~484.
- Kim, C.H., J.S. Lee., M.S. Go and K.T. Park. Ecological characteristics *Protaetia orientalis submarmorea* (Burmeister) (Coleoptera: Cetoniidae). Korean J. Appl. Entomol. 41(1): 43~47.
- Park, H.Y., D.S. Park, S.S. Park, H.W. Oh, S.W. Shin, H.K. Lee, C.K. Joo and S.D. Hong. 1994. Bacteria-induced antibiotic peptide, protaecin from the white-spotted flower chafer, *Protaetia brevitarsis*. Kor. J. Appl. Microbial. Biotechnol. 22(1): 52~58.
- Park, H.Y., S.S. Park, H.W. Oh and J.L. Kim, 1994. General characteristics of the white-spotted flower chafer, *Protaetia brevitarsis* reared in the laboratory. Korean J. Entomol. 24(1): 1~5.

Park, K.N., T.Y. Kwon, H.G. Kim and M.K. Shin. 1997. A herbalogical study on the *HOLTRICHIA*. J. of Traditional Korean Medicine. 7(2): 1~4.

Shin, M.K. 1986. Clinical traditional herbalogy. Young Lim Press Co. Seoul (Korea). p. 482.

Zhang, Z.L. 1984. Economic insect fauna of China. Fasc. 28. Coleoptera: larva of Scarabaeidae, Science Press, Beijing (in Chinese). 27~28.

(Received for publication 18 May 2005;  
accepted 20 June 2005)