

## 溫度 및 寄主條件이 담배거세미나방의 蛹發育, 成蟲壽命 및 産卵에 미치는 影響

### Effects of Temperature and Food Source on Pupal Development, Adult Longevity and Oviposition of the Tobacco Cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius

배순도 · 박경배

Soon Do Bae and Kyeong Bae Park

**Abstract** - This study was conducted to determine the effect of temperatures, 24°C, 28°C and 32°C, and food sources on pupal development, adult longevity and oviposition of tobacco cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius. Percent pupation of *S. litura* was became higher at higher temperature from 23% to 88%. And its percent pupation was highest on soybean leaf (SL), followed by perilla leaf (PL), sweet potato leaf (SPL) and artificial diet (AD). Pupal weight ranged from 0.28g on SPL to 0.40g on PL and was tended to heavier with decreasing temperature. The mean pupal duration was 14, 10 and 7 days at 24°C, 28°C and 32°C, respectively. Percent emergence was in range of 21% to 89% with higher percent emergence as the temperature increased and both 28°C and 24°C was highest on SL, followed by PL, SPL and AD, but at 24°C the order was SPL, PL, SL and then AD. Preoviposition duration was 3.2 days at 24°C, 2.8 days at 28°C and 2.5 days at 32°C. Adult longevity became shorter as the temperature increased from 6.4 to 3.9 days. Male longevity was longer than that of female. Adults lived longest when they were reared on PL, followed by SL, SPL and AD. Total number of eggs laid per female varied from 803 to 1,441 regardless of the treatments, but those were significantly more on natural foods than on AD. Number of eggs per egg mass was 97.4 at 24°C, 155.8 at 28°C and 104.7 at 32°C. Number of egg mass was 12.0, 6.7 and 11.3 at 24°C, 28°C and 32°C, respectively.

**Key Words** - Tobacco cutworm, *Spodoptera litura*, Percent pupation, Pupal duration, Pupal weight, Adult emergence, Adult longevity, Oviposition

**초 록** - 온도(24°C, 28°C 및 32°C) 및 기주조건이 담배거세미나방의 용발육, 성충수명 및 산란에 미치는 영향을 조사하였다. 용화율은 23~88%로 온도가 높을수록 높았으며, 기주별로는 인공사료, 고구마잎, 들깨잎 및 콩잎의 순서로 높았다. 용무게는 0.28~0.40g으로 온도가 낮을수록 약간 무거워지는 경향이었으며, 기주별로는 들깨잎에서 가장 무거웠으나, 그밖의 기주간에는 현저한 차이가 없었다. 용기간은 24°C, 28°C 및 32°C에서 각각 약 14일, 10일 및 7일로 기주에 따른 유의한 차이가 없었다. 우화율은 21~89%로 온도가 높을수록 높았으며, 기주별로는 28°C와 32°C에서 인공사료, 고구마잎, 들깨잎 및 콩잎의 순서로 높았으나, 24°C에서 인공사료, 콩잎, 들깨잎 및 고구마잎의 순서로 높았다. 성충의 산란전기간은 24°C, 28°C 및 32°C에서 각각 약 3.2일, 2.8일 및 2.5일로 온도에 따른 차이가 있었으나, 기주에 따른 차이는 없었다. 성충수명은 3.9~6.4일로 온도가 높을수록 짧았으며, 기주별로는 인공사료, 고구마잎, 콩잎 및 들깨잎의 순서로 긴 경향이었고, 암컷보다 수컷에서 약간 길었다. 성충의 총 산란수는 803~1,441개로 온도 및 기주간에 변이가 심하였으나, 인공사료보다 천연기주에서 산란수가 현저히 많았다. 난피당 난수 및 개체당 난피수도 각각 약 74~186개 및 6~14개로 온도 및 기주에 따라 변이가 심하였다.

**검색어** - 담배거세미나방, 용화율, 용기간, 용무게, 우화율, 성충수명, 산란전기, 산란수

최근 우리나라 남부지방 전작물에 대발생하여 큰 피해를 주고 있는 담배거세미나방 (*Spodoptera litura* Fabricius)은 나비목(Lepidoptera) 밤나방과(Noctuidae)에 속하며(Mochida and Okada, 1974), 대부분의 광엽성 작물을 식해하여 피해를 주는(Minamikawa, 1937; Nasr *et al.*, 1960) 난지성 해충이다(Huse, 1969; Taguchi, 1961).

본 충은 우리나라에서 아직 정확한 발생생태가 밝혀지지 않았지만, 노지상태에서 월동이 어렵고, 아마도 중국 등에서 비래하는 것으로 보여져, 대발생은 기상조건과 밀접한 관련이 있는 것으로 여겨진다. 즉, 담배거세미나방은 난지성 해충으로 고온에 대한 내성이 강하여 하절기에 고온이 지속되면 충발육이 촉진되며(Rao *et al.*, 1989), 또한 발생기의 고온과 맑은 날씨의 지속은 매우 높은 증식력을 나타내어 짧은 기간동안 그 밀도가 폭발적으로 증가하게 되며(Okamoto and Okada, 1968) 유충의 선천적 특성중의 하나인 약제에 대한 매우 높은 내성으로(Kim and Sihm, 1987) 방제가 어려워 재배작물이 큰 피해를 입게 된다.

담배거세미나방은 기주범위가 매우 넓은 다식성 해충(polyphagous insect)이지만 기주에 따라 충의 난발육(Balasubramanian *et al.*, 1984), 유충발육(Bae *et al.*, 1997; Singh and Hoi, 1972; Shin *et al.*, 1987), 용발육(Ahuja and Noor, 1991; Balasubramanian *et al.*, 1984; Bhalani, 1989; Singh and Hoi, 1972), 성충수명 및 산란수(Balasubramanian *et al.*, 1984; Bhalani, 1989; Shin *et al.*, 1987) 등에 차이가 있는 것으로 보고되어 있다. 따라서 본 연구는 우리나라 남부지방 밭포장에서 널리 재배되고 있는 콩, 들깨 및 고구마의 잎과 인공사료가 담배거세미나방의 용발육, 성충수명 및 산란수에 미치는 생물적 특성을 알아보고자 수행되었다.

## 재료 및 방법

### 기주준비 및 충발육조건

본 연구에 사용된 기주는 콩(새알콩), 잎들깨(밀양 1호) 및 고구마(올미)의 잎과 Im 등(1988)이 개발한 인공사료를 이용하였다. 천연기주 공급은 시험장내 밭포장에 6월 중순부터 약 15일 간격으로 6회에 걸쳐 파종하여 무농약살포로 재배된 잎을 사용하였다.

담배거세미나방의 발육은 양광향온기(VS-3D model, Vision Scientific Co.)를 이용하여, 24°C, 28°C 및 32°C의 온도조건, 18H: 6H(L:D)의 광주기, 4,500 lux의 조도 그리고 70±7%의 상대습도 조건하에서 수행되었다. 공시충은 1995년 8월중·하순경 영남농업시험장에 설치한 유아등에 유인된 충을 채집하여 이용하였다.

### 용발육(용화율, 용중 및 용기간)

담배거세미나방의 용화율은 각각의 기주별로 사육된 유충수에서 번데기로 된 숫자를 조사하여 계산하였으며, 용중은 번데기로 된지 1일의 무게를 전자저울(Satorious 1712 model, 측정한계 0.01 mg~160 g, Germany)로 측정하였고, 용기간은 윗면에 망사를 붙인 투명한 둥근 아크릴상자(지름 24 cm, 높이 15 cm)에 질석(vermiculite)을 약 3 cm 두께로 깐후 그 위에 필터페이퍼를 깐 페트리접시에 용을 넣고 성충으로 우화하는 기간을 조사하였다.

### 성충발육(성충수명, 산란전기 및 산란)

각각의 기주별로 사육된 담배거세미나방의 성충수명과 산란을 조사하기 위하여 윗면에 망사를 붙인 투명한 둥근 아크릴상자(지름 24 cm, 높이 15 cm)를 이용하였다. 천연기주의 잎이 쉽게 마르는 것을 막기 위하여 줄기를 탈지면으로 감싼후 플라스틱 필름통에 소량의 물과함께 매일 새로운 것으로 공급하였으며, 인공사료의 경우 성충수명 조사를 위하여 탈지면에 약 10%의 꿀물을 적신 것을 공급하였다. 산란은 아크릴상자의 두께에 3장의 갱지(가로 15 cm, 세로 10 cm)를 매달아 유도하였다.

### 통계처리

온도 및 기주조건이 담배거세미나방의 용무게, 용기간, 산란전기, 성충수명 및 산란에 미치는 효과를 검토하기 위하여 SAS (statistical analysis system, 1985) 통계프로그램을 이용하여 결과를 분산분석(analysis of variance: ANOVA) 하였다. 또한 각각의 처리에 대한 평균간 비교를 위하여 처리효과가 있는 요인에 대하여 LSD (least significant difference) 값을 표시하였다.

## 결과 및 고찰

4종류의 기주를 3가지 온도조건에서 각각 사육한 담배거세미나방의 용화율, 용무게 및 용기간은 Table 1과 같다. 용화율은 24°C에서 23~38%, 28°C에서 42~70% 및 32°C에서 40~88%로 온도가 높을수록 용화율이 높아지는 경향이였다. 하지만 Kumar *et al.* (1992)은 해바라기를 식이기주로 20°C, 25°C 및 30°C에서 용화율은 78.3%, 91% 및 70.6%로 25°C에서 가장 높았다고 하여 본 연구의 결과와 차이가 있었는데, 이는 유충기간 동안 식이한 기주의 영양상태(성분 및 조성)와 밀접한 관련이 있을 것으로 여겨진다.

한편, 기주별 용화율은(Table 1) 온도에 관계없이 인공사료, 고구마잎, 들깨잎 및 콩잎의 순서로 높아져 유충기의 식이기주에 따라 용화율의 차이를 나타내었다. Singh and Hoi (1972)는 아주까리(*Ricinus communis*)

Linne), 땅콩(*Arachis hypogea* Linne), *Choysam* (*Brassica rupa* Linne), 토마토(*Lycopersicon esculentum* Linne), 광저기(*Vigna sesquipedalis* Linne) 및 인디언옥수수(*Zea mays* var. *Metro* Linne)에서 용화율은 아주까리와 땅콩에서 각각 76%와 74%로 높았고, 토마토와 *Choysam*에선 각각 31%와 32%로 낮았다고 하였다. Balasubramanian 등(1984)은 26~31°C에서 아주까리, 토마토, 고구마, 오크라, 목화, 해바라기, 자주개자리 및 가지를 제공하여 용화율은 아주까리에서 93%로 가장 높았고, 해바라기에서 72%로 가장 낮았다고 하였으며, Bhalani (1989)는 25~30°C의 아주까리, 목화, 땅콩, 사탕수수, 인디언옥수수 (maize), 광저기 (cowpea) 및 그린그람 (green gram) 제공시 아주까리에서 94%로 가장 높았고, 인디언옥수수 (maize)에서 49%로 가장 낮았다고 하였다. 따라서 담배겨세미나방의 용화율은 연구자마다 사용한 공시기주의 종류가 달라 기주에 따른 용화율의 차이를 일관성 있게 말하기가 어려우나 아주까리를 사용한 경우에는 아주까리에서 용화율이 가장 높게 나타났다. 이러한 이유는 유충기동안 식이한 기주의 영양상태(성분 및 조성) 등과 밀접한 관련이 있을 것으로 추측된다.

담배겨세미나방의 용무게 (Table 1)는 24°C 들깨잎에서 0.40 g, 콩잎, 고구마잎 및 인공사료에서 각각 0.33

g 이었으며, 28°C 들깨잎에서 0.36 g, 콩잎과 고구마잎에서 0.32 g 그리고 인공사료에서 0.31 g이었고, 32°C 들깨잎에서 0.32 g, 콩잎과 인공사료에서 0.30 g, 그리고 고구마잎에서 0.28 g이었다. 따라서 온도별 용무게는 온도가 높을수록 약간 가벼워지는 경향이었으며, 기주별로는 들깨잎을 식이한 것에서 콩잎, 고구마잎 및 인공사료에서보다 약간 무거웠고, 이들 3기주간 용무게의 현저한 차이는 없었다. 하지만 담배겨세미나방 용무게는 온도 및 기주에 의한 효과 뿐만 아니라, 온도 및 기주의 상호작용에 의한 효과도 인정되었다.

용무게에 관하여 Singh and Hoi (1972)는 아주까리에서 0.374 g으로 가장 무거웠고, 인디언옥수수에서 0.123 g으로 가장 가벼웠다고 하였으며, Balasubramanian et al. (1984)은 26~31°C에서 아주까리에서 0.345 g으로 가장 무거웠으며, 오크라에서 0.263 g으로 가장 가벼웠다고 하였고, Shin 등 (1987)은 가을철 21~24.6°C의 실내에서 역시 아주까리에서 0.434 g로 가장 무거웠고, 들깨에서 0.319 g로 가장 가벼웠다고 하여 본 연구의 24°C 들깨잎 0.40 g과는 차이를 보였으며, 그리고 Bhalani (1989)는 25~30°C에서 또한 아주까리에서 0.191 g으로 가장 무거웠다고 하였으며, 인디언옥수수 (maize)에서 0.0862 g으로 가장 가벼웠다고 하였다. 이러한 결과로 보아 용무게는 식이기주

Table 1. Percent pupation, pupal weight and duration of *Spodoptera litura* at different temperatures and food sources

Temp. (°C)	Food source	Pupation (%)	Pupal weight (g) <sup>a</sup>	Pupal duration (days)
24	Soybean leaf	38.33 (60) <sup>b</sup>	0.33 ± 0.02 (35) <sup>b</sup>	13.77 ± 0.52 (20) <sup>b</sup>
	Perilla leaf	33.33 (60)	0.40 ± 0.02 (35)	13.83 ± 0.50 (24)
	Sweet potato leaf	30.00 (60)	0.33 ± 0.03 (35)	13.73 ± 0.64 (26)
	Artificial diet	23.33 (60)	0.33 ± 0.02 (35)	13.87 ± 0.64 (15)
28	Soybean leaf	70.00 (40)	0.32 ± 0.03 (35)	9.52 ± 0.61 (33)
	Perilla leaf	62.50 (40)	0.36 ± 0.03 (35)	9.67 ± 0.65 (30)
	Sweet potato leaf	47.50 (40)	0.32 ± 0.03 (35)	9.91 ± 0.81 (32)
	Artificial diet	42.00 (50)	0.31 ± 0.02 (35)	10.00 ± 0.85 (25)
32	Soybean leaf	87.50 (40)	0.30 ± 0.03 (35)	7.00 ± 0.95 (31)
	Perilla leaf	80.00 (40)	0.32 ± 0.02 (32)	7.23 ± 0.85 (26)
	Sweet potato leaf	57.50 (40)	0.28 ± 0.02 (35)	7.43 ± 0.94 (30)
	Artificial diet	40.00 (50)	0.30 ± 0.02 (35)	7.54 ± 0.96 (24)
F value	Temp.		165.80** <sup>c</sup>	1769.51** <sup>c</sup>
	Food		101.76**	3.30* <sup>d</sup>
	Temp. × Food		13.05**	0.71NS <sup>e</sup>
LSD <sup>e</sup>	Temp.		0.0051	0.2055
	Food		0.0059	0.237

<sup>a</sup> Pupal weight were weighed at 1 day after pupation.  
<sup>b</sup> The values in the parenthesis are number of pupa observed.  
<sup>c</sup> Significant at 99%(P=0.01) level.  
<sup>d</sup> Significant at 95%(P=0.05) level.  
<sup>e</sup> Non significant.  
<sup>f</sup> The values of LSD (least significant difference) at 95% (P=0.05) level.

에 따라 차이가 있으며, 대체로 아주까리를 식이한 것의 용무게가 가장 무거웠는데, 이는 아주까리의 영양상태(성분 및 조성)와 관련이 있을 것으로 추측되며, 동일한 기주사용에서 연구자마다 상이한 용무게의 보고는 유충기동안의 사육밀도 및 온도와 밀접한 관련이 있을 것으로 여겨진다.

용기간은 24°C, 28°C 및 32°C에서 각각 약 14일, 10일 및 7일로 온도에 따라 용기간의 차이가 뚜렷하였으나, 기주에 따른 차이는 온도간에 현저하지 않았다.

용기간도 연구자마다 사용한 기주의 종류 및 환경조건 등의 차이로 인하여 일관성을 찾기가 어려웠지만 대체로 아주까리 (Balasubramanian *et al.*, 1984; Bhalani, 1989; Ahuja and Noor, 1991) 및 무 (Shin *et al.*, 1987)에서 용기간이 가장 짧았으며, 가지 (Balasubramanian *et al.*, 1984), 들깨 (Shin *et al.*, 1987), 목화 (Bhalani, 1989) 및 slender pigweed (Ahuja and Noor, 1991)에서 가장 길었다고 하였고, 또한 수컷보다 암컷의 용기간이 짧았다고 하였다 (Shin *et al.*, 1987; Kumar *et al.*, 1992).

온도 및 기주별 담배거세미나방의 우화율, 암컷성충의 산란전기기간 및 성충의 수명은 Table 2와 같다. 우화율은 24°C에서 약 21~37%, 28°C에서 약 37~79% 그리고 32°C에서 약 38~89%로 온도가 높을수록 높

아지는 경향이였다. 그러나 Kim and Shin (1987)은 20~30°C에서 90~100%, 고온인 35°C에서 40%라 하여 본 연구의 결과와는 달리 온도가 높을수록 우화율이 낮아지는 경향이였다고 하였으며, Kumar *et al.* (1992)은 해바라기를 식이기주로 20°C, 25°C 및 30°C에서 각각 40.4%, 72.5% 및 58.5%라 하여 20°C와 25°C의 우화율은 본 연구의 24°C와 28°C의 우화율과 비슷한 경향을 보였으나, 30°C에서 우화율은 본 연구의 32°C와는 달리 우화율이 다시 낮아지는 경향이라고 하였다. 기주별 우화율은 24°C에서 인공사료, 콩잎, 들깨잎 및 고구마잎의 순서로 높은 경향이였으나, 28°C와 32°C에서 우화율은 인공사료, 고구마잎, 들깨잎 및 콩잎의 순서로 높게 나타났다 (Table 2). 담배거세미나방의 우화율에 관한 기존의 보고를 종합해 보면 대체로 아주까리에서 우화율이 가장 높았으며 (Singh and Hoi, 1972; Balasubramanian *et al.*, 1984; Bhalani, 1989; Ahuja and Noor, 1991), choysam (Singh and Hoi, 1972), 해바라기 (Balasubramanian *et al.*, 1984), 인디언 옥수수 (Bhalani, 1989), green gram (Ahuja and Noor, 1991)에서 우화율이 가장 낮았다고 하여 사용된 기주의 종류에 따라 우화율의 차이가 있었다.

암컷성충의 산란전기기간은 24°C에서 3.15~3.25일, 28°C에서 2.8~2.85일 그리고 32°C에서 2.4~2.5일로 온

Table 2. Adult emergence, longevity and preoviposition of *S. litura* at different temperatures and food sources

Temp. (°C)	Food Source	No. of pupa used	Adult emergence (%)	Preoviposition <sup>a</sup> duration (days)	Adult longevity (Mean ± SD) <sup>a</sup>	
					Female (days)	Male (days)
24	Soybean leaf	70	31.43	3.15 ± 0.36	5.95 ± 1.88	6.20 ± 2.16
	Perilla leaf	70	34.29	3.15 ± 0.36	6.00 ± 1.87	6.35 ± 1.91
	Sweet potato leaf	70	37.14	3.20 ± 0.40	5.75 ± 1.76	6.20 ± 1.97
	Artificial diet <sup>b</sup>	70	21.43	3.25 ± 0.43	5.70 ± 1.62	6.05 ± 1.94
28	Soybean leaf	42	78.57	2.80 ± 0.40	5.10 ± 1.84	5.60 ± 1.88
	Perilla leaf	41	73.17	2.80 ± 0.40	5.20 ± 1.97	5.80 ± 2.14
	Sweet potato leaf	60	53.33	2.80 ± 0.40	5.00 ± 1.70	5.45 ± 1.77
	Artificial diet <sup>b</sup>	68	36.77	2.85 ± 0.36	4.90 ± 1.45	5.20 ± 1.69
32	Soybean leaf	35	88.57	2.40 ± 0.49	4.15 ± 1.28	5.00 ± 1.52
	Perilla leaf	32	81.25	2.45 ± 0.50	4.25 ± 1.48	5.25 ± 1.87
	Sweet potato leaf	47	63.83	2.50 ± 0.50	3.90 ± 1.38	4.60 ± 1.66
	Artificial diet <sup>b</sup>	64	37.50	2.50 ± 0.50	3.85 ± 1.15	4.40 ± 1.24
F value	Temp.			54.56** <sup>c</sup>	23.50** <sup>c</sup>	10.95** <sup>c</sup>
	Food			0.43NS <sup>d</sup>	0.52NS <sup>d</sup>	1.06NS <sup>d</sup>
	Temp. × Food			0.06NS	0.01NS	0.11NS
LSD <sup>e</sup>	Temp.			0.14	0.52	0.58

<sup>a</sup> A total of 20 insects were observed for adult longevity and preoviposition of *S. litura*.

<sup>b</sup> 10% honeyed water were used for adult longevity of *S. litura* in artificial diet.

<sup>c</sup> Significant at 99% (P=0.01) level.

<sup>d</sup> Non significant.

<sup>e</sup> The values of LSD (least significant difference) at 95% (P=0.05) level.

도가 높아질수록 산란전기간이 짧아졌으나, 기주에 따른 유의한 차이는 없었다 (Table 2). Shin *et al.* (1987)은 가을철 (21~24.6°C) 7가지 서로 다른 기주로 개체사육했을 때 산란전기간은 들깨와 고구마는 1.3일, 아주까리, 무 및 콩은 1.5일, 그리고 케일 및 사탕무우는 1.8일이라고 하였으며, Balasubramanian *et al.* (1984)은 26~31°C에서 아주까리, 토마토, 고구마, 오크라, 목화, 해바라기, 자주개자리 및 가지에서 각각 3.0일, 4.2일, 3.5일, 3.7일, 3.5일, 3.8일, 3.2일 및 4.2일이라 하여 식이 기주에 따른 산란전기간의 차이를 보고하였다.

암컷과 수컷성충의 수명은 24°C에서 각각 5.7~6.0일 및 6.1~6.4일이었으며, 28°C에서 각각 4.9~5.2일 및 5.2~5.8일이었고, 32°C에서 각각 3.8~4.3일 및 4.4~5.3일이었다. 따라서 성충의 수명은 온도가 높을수록 짧아졌으며, 수컷의 수명이 암컷보다 약간 길었고, 기주별로는 들깨잎을 식이한 성충의 수명이 가장 길었고, 다음이 콩잎, 고구마잎 및 인공사료의 순서였으나, 유의차는 없었다. Shin *et al.* (1987)은 가을철 (21~24.6°C) 7가지 서로 다른 기주로 개체사육 했을 때, 성충수명은 암컷은 9.8일~11.7일로 아주까리, 콩잎에서 가장 짧았으며, 무에서 가장 길었고, 수컷은 13.8일~15.8일

로 사탕무우 및 들깨에서 가장 짧았으며, 고구마에서 가장 길었다고 하였다. Kumar *et al.* (1992)은 20°C, 25°C 및 30°C의 해바라기에서 사육했을 때 암컷과 수컷의 수명은 각각 21.9일과 25.7일, 9.8일과 11.6일 그리고 7.5일과 8.2일로 암컷보다 수컷의 수명이 길었다고 하였다.

담배거세미나방의 성충의 마리당 총 산란수는 24°C에서 852~1,441개이었으며, 28°C에서 803~1,112개 이었고, 32°C에서 882~1,435개였다. 마리당 난피당 난수는 24°C에서 86~118개이었으며, 28°C에서 120~186개 이었고, 32°C에서 82~161개이었다. 마리당 난피의 수는 24°C에서 10~12개, 28°C에서 7개, 32°C에서 9.0~12.6개이었다 (Table 3).

Balasubramanian *et al.* (1984)은 26~31°C에서 아주까리, 토마토, 고구마, 오크라, 목화, 해바라기, 자주개자리 및 가지를 식이한 암컷의 산란수는 각각 567, 425, 478, 427, 389, 347, 446 및 328개 였다고 하여 본 연구의 결과보다 현저히 낮은 산란수를 보였으나, Bhalani (1989)는 25~30°C에서 아주까리, 목화, 땅콩, 사탕수수, 인디언옥수수 (maize), 광저기 (cowpea) 및 그린그람 (green gram)에서 산란수는 각각 1,801, 1,456, 1,798,

Table 3. Number of the eggs, eggs in egg mass and egg mass oviposited by *S. litura* at different temperatures and food sources

Temp. (°C)	Food source	Total no. of eggs/female <sup>a</sup>	No. of eggs/egg mass/female <sup>a</sup>	No. of egg masses laid/female <sup>a</sup>
24	Soybean leaf	1440.8 ± 667.6	118.20 ± 29.39	11.8 ± 3.25
	Perilla leaf	1090.4 ± 208.9	83.61 ± 17.31	14.1 ± 3.48
	Sweet potato leaf	1279.2 ± 453.9	102.23 ± 18.57	12.3 ± 2.76
	Artificial diet <sup>b</sup>	851.8 ± 176.4	85.49 ± 10.82	9.9 ± 1.14
28	Soybean leaf	934.8 ± 160.9	150.03 ± 58.67	6.8 ± 1.78
	Perilla leaf	1111.8 ± 278.5	185.57 ± 72.42	6.4 ± 1.36
	Sweet potato leaf	1076.9 ± 185.2	167.75 ± 34.98	6.7 ± 1.74
	Artificial diet <sup>b</sup>	802.9 ± 178.3	119.73 ± 33.47	6.9 ± 1.22
32	Soybean leaf	1434.7 ± 324.6	160.95 ± 29.59	9.0 ± 1.55
	Perilla leaf	1021.6 ± 268.2	82.32 ± 24.88	12.6 ± 0.92
	Sweet potato leaf	1123.5 ± 205.1	102.00 ± 25.77	11.3 ± 1.49
	Artificial diet <sup>b</sup>	882.1 ± 107.1	73.52 ± 11.48	12.1 ± 1.04
F value	Temp.	3.49* <sup>c</sup>	29.21** <sup>d</sup>	90.53** <sup>d</sup>
	Food	9.36** <sup>d</sup>	9.30**	3.40* <sup>c</sup>
	Temp. × Food	2.00NS <sup>e</sup>	4.74**	4.59**
LSD <sup>f</sup>	Temp.	143.25	16.49	0.82
	Food	165.42	19.04	0.95

<sup>a</sup> All values are mean ± SD of a total 10 pairs (female and male) of adult were used for each treatment.

<sup>b</sup> 10% honeyed water and pulp paper were used for oviposition of *S. litura* in artificial diet.

<sup>c</sup> Significant at 95% (P=0.05) level.

<sup>d</sup> Significant at 99% (P=0.01) level.

<sup>e</sup> Non significant.

<sup>f</sup> The values of LSD (least significant difference) at 95% (P=0.05) level.

802, 832, 1,008 및 992개 라고 하여 본 연구의 결과와 비슷한 경향이였으며, Shin *et al.* (1987)은 가을철(21~24.6°C)에 아주까리, 케일, 당근, 콩, 고구마, 사탕무우 및 들깨에서 조사된 산란수는 1,990, 1,893, 2,064, 1,796, 1,957, 1,429 및 1,473개로 본 연구의 결과보다 약간 많은 산란수를 보였다. 이렇듯 담배거세미나방의 산란수도 온도 및 식이기주에 따라 영향을 받았으며, 또한 유충기의 사육밀도 등에 따라서도 산란수의 차이가 있다고 하였다(Kim and Shin, 1987).

담배거세미나방은 다식성 해충이지만 온도 및 기주 조건이 담배거세미나방의 각태별 발육에 미치는 영향은 큰 것으로 나타났지만, 성충의 산란에 미치는 영향에 관하여 뚜렷한 결론을 내리기엔 충분치 못한 것으로 여겨진다. 이러한 이유는 사용된 공시충의 수가 적은 것에 기인되는 것으로 판단됨으로 앞으로 이러한 부분을 고려하여 성충의 산란에 관한 충분한 검토가 종합적으로 이루어지면 본충의 발생생태에 관한 이해에 큰 도움이 될 것으로 여겨진다.

## 인용문헌

- Ahuja, D.B. and A. Noor. 1991. Effect of different host plants on the development of *Spodoptera litura* (Fab.). J. Insect Sci. 4(2): 176~177.
- Balasubramanian, G., S. Chelliah and M. Balasubramanian. 1984. Effect of host plants on the biology of *Spodoptera litura* Fabricius. Indian J. Agric. Sci. 54(12): 1075~1080.
- Bae, S.D., K.B. Park and Y.J. Oh. 1997. Effects of temperature and food source on the egg and larval development of tobacco cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius. Kor. J. Appl. Entomol. 36(1): 48~54.
- Bhalani, P.A. 1989. Suitability of host plants for growth and development of leaf eating caterpillar, *Spodoptera litura* (Fabr.). Indian. J. Ent. 51(3): 427~430.
- Huse, H. 1969. Tobacco cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius, in the Souchi costal area. I. The distribution and damage. Res. Rept of Disease and Insect Pest in Northern Japanese 20: 188~193.
- Im, D.J., B.S. Park, B.R. Jin, K.M. Choi and S.K. Kang. 1988. Pathogenicity of nuclear polythrosis virus isolated from the tobacco cutworm, *Spodoptera litura*. Korean J. Appl. Entomol. 27(4): 219~224.
- Kim, C.H. and H.Y. Shin. 1987. Studies on bionomics and control of tobacco cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius in southern part of Korea. J. Inst. Agr. Res. Util. Gyeongsang Natl. Univ. 21~2: 105~122.
- Kumar, D., R. Singh and M.S. Mahal. 1992. Biology of *Spodoptera litura* (Fab.) on sunflower. J. Insect Sci. 5(1): 33~36.
- Minanikawa, H. 1937. Survey on the tobacco cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius. Taiwan Central Res. Inst. Agr. Report. 70: 1~66.
- Mochida, O. and T. Okada. 1974. A bibliography of *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). Misc. Bull. Kyushu Nat. Agr. Expt. Sta. 49: 1~110.
- Okamoto, D. and S. Okada. 1968. Study on the tobacco cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius, as pasture insect. Chugoku Agr. Expt. Sta. E2: 111~144.
- Nasr, E.S., M.A. Moussa and A.S. Hassan. 1960. Soil moisture in relation to pupation and moth emergence of the cotton leaf worm, *Prodenia litura* Fabricius. Bull. Soc. Entom. Egypte. XLIV: 377~382.
- Rao, G.V. Ranga., J.A. Wightman and D.V. Ranga Rao. 1989. Threshold temperatures and thermal requirements for the development of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Environ. Entomol. 18(4): 548~551.
- SAS Institute. 1985. SAS user's guide. SAS Institute, Cary, N. C.
- Shin, H.Y., C.H. Kim, C.G. Park and Y.S. Lee. 1987. Biology of tobacco cutworm, *Spodoptera litura* (F.), (Lepidoptera: Noctuidae): I. Seasonal occurrence of tobacco cutworm in southern Korea and larval development, pupal period, adult longevity and oviposition on the different food sources. Res. Rept. RDA (D · M & U) 29(1): 301~307.
- Singh, G. and V.C. Hoi. 1972. Effects of host plants on the biology of *Spodoptera litura* Fabricius. Mal. Agric. Res. 1: 14~23.
- Taguchi, R. 1961. On the outbreak of tobacco cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius. Plant Quarantine 15(12): 541~542.

(1997년 9월 11일 접수, 1999년 1월 20일 수리)