

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii*(BURGESS)の発育と産卵 に対する温度,日長,寄主植物の影響

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者	西東, 力 大石, 剛裕 小澤, 朗人 池田, 二三高
巻/号	39巻2号
掲載ページ	p. 127-134
発行年月	1995年5月

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (BURGESS) の発育と 産卵に対する温度, 日長, 寄主植物の影響¹⁾

西東 力・大石剛裕・小澤朗人・池田二三高

静岡県農業試験場

Effects of Temperature, Photoperiod, and Host Plants on Development and Oviposition of *Liriomyza trifolii* (BURGESS) (Diptera: Agromyzidae). Tsutomu SAITO, Takahiro OISHI, Akihito OZAWA and Fumitaka IKEDA (Shizuoka Agricultural Experiment Station, Tomigaoka, Toyoda, Iwata, Shizuoka 438, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* **39**: 127-134 (1995)

The effects of temperature, photoperiod and host plants on development and oviposition of *Liriomyza trifolii* (BURGESS) were studied in the laboratory. The regression equations relating temperature (X , °C) to development rates (Y , d^{-1}) on kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) were $Y=0.0191X-0.1531$ for the egg stage, $Y=0.0155X-0.1380$ for the larval stage, and $Y=0.0070X-0.0710$ for the pupal stage. The estimated threshold temperatures for egg, larval, and pupal development were 8.0°, 8.9°, and 10.1°C, respectively. The upper lethal temperature was about 35°C for the pupal stage. No effect was observed for different photoperiods on the developmental period of each stage on kidney bean at constant temperatures (15° and 20°C). The combined egg and larval development time was determined for kidney bean (6.5 d), pak-choi (7.0 d), eggplant (7.2 d), gerbera (7.9 d), cherry tomato (7.9 d), cucumber (8.1 d), tomato (8.3 d), celery (8.3 d), soybean (8.5 d), melon (8.7 d), and chrysanthemum (9.7 d). Of these host plants, kidney bean and pak-choi produced individuals with comparatively-high pupal weight. The longevity and fecundity of female adults were determined for nine host plants: soybean (3.9 d and 21 eggs), tomato (3.8 d and 54.7 eggs), cherry tomato (5.4 d and 75.6 eggs), melon (6.9 d and 108.0 eggs), gerbera (12.9 d and 156.4 eggs), celery (7.4 d and 205.6 eggs), chrysanthemum (27.5 d and 208.8 eggs), kidney bean (15.7 d and 540.3 eggs), and pak-choi (24.6 d and 637.7 eggs).

Key words: *Liriomyza trifolii*, development time, photoperiod, fecundity, host plant

緒 言

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (BURGESS) は, 1970 年代以降, 世界各地にその分布を急速に広げた殺虫剤抵抗性の害虫で (MINKENBERG, 1988 a; 西東ら, 1992), わが国では 1990 年に東海地方で初めて発見された (西東, 1992; SASAKAWA, 1993). 各都道府県から発表された病害虫発生予察特殊報によると, 本種の発生は 1994 年末までに宮城県から沖縄県にまたがる 30 以上の都府県で確認されている。

マメハモグリバエの寄主範囲はきわめて広く, 外国では 21 科 120 種 (MINKENBERG and VAN LENTEREN, 1986) あるいは 25 科 (SPENCER, 1990) もの植物に寄生するとされている。わが国ではこれまでに 11 科 40 種以上の植物で本種の寄生が確認されており, キク, トマト, セル

リー, チンゲンサイ, ナス, ガーベラなどでは重要害虫となっている (西東, 1993 a)。本種のこうした広食性は, 殺虫剤に対する高度の抵抗性や, 温室内で一年中発生することとともに, 防除を困難化させている重要な要因と考えられる (西東, 1992, 1993 a)。しかし, 本種の発育期間や産卵数については, トマト (PARRELLA et al., 1983; SCHUSTER and PATEL, 1985; MINKENBERG, 1988 b; ZOEBSCH et al., 1992), セルリー (PARRELLA et al., 1983; LEIBEE, 1984), キク (PARRELLA et al., 1983; PARRELLA, 1984; MILLER and ISGER, 19985), インゲンマメ (RICHTER and TSEGAYE, 1988; van ELFEREN and YATHOM, 1989; HEYER and RICHTER, 1989), シュクコンカスミソウ (VAN ELFEREN and YATHOM, 1989) などで調べられているにすぎず, 他の寄主植物における発育期間や産卵数は不明である。

本研究では, マメハモグリバエの発育や産卵などに対

1) 本報の一部は日本応用動物昆虫学会第 36 回大会 (1992 年 9 月, 弘前) および第 37 回大会 (1993 年 4 月, 松本) で発表した。1994 年 7 月 29 日受領 (Received 29 July 1994) 1995 年 1 月 25 日登載決定 (Accepted 25 January 1995)

する温度、日長、および寄主植物の影響を検討したので、その結果を報告する。

材料および方法

1. マメハモグリバエ

本研究に供試したマメハモグリバエは、1991年4月に静岡県浜松市のトマト栽培圃場から採集し、以後、西東(1993b)の飼育法により当試験場の実験室内でインゲンマメの葉を与えて累代飼育した系統である。累代飼育は、20~25°C、長日条件(16L-18D)下で行った。

2. 寄主植物

インゲンマメ(品種:キーストンつるなし)、ダイズ(サッポロミドリ)、トマト(静岡レッド)、ミニトマト(ミニキャロルセブン)、ナス(千両二号)、キク(秀芳の力)、ガーベラ(ラブリネル)、キュウリ(四葉)、メロン(PF70)、セルリー(コーネル619)、およびチンゲンサイ(青帝)を供試した。いずれも鉢植えとし、温室内で育成したが、インゲンマメとダイズについては初生葉のみを残し、他の本葉は除去した。各実験にはこれら鉢植えをそのまま使うか、葉を切り取って使用した。

3. 各ステージの発育期間と蛹重

各ステージの発育期間の調査は、とくに明記しない限り、次のようにして行った。すなわち、鉢植えの寄主植物を入れた飼育箱(たて:38cm, よこ:40cm, 高さ:30cm)にマメハモグリバエの成虫を放飼して産卵させ、6時間後に寄主植物を取り出して所定の温度、日長条件に設定した恒温器内に9鉢ずつ入れた。卵のふ化は幼虫の食害開始で確認し、卵期間を求めるため各幼虫にはふ化日を示すマークをフェルトペンで葉面に記した。卵のふ化終了後、ふ化最盛日の幼虫だけを残して他の幼虫は鋭利なピンセットですべて除去した。幼虫期間は、この同一日にふ化した幼虫が蛹化するまでの日数とした。蛹は蛹化日ごとにひとまとめにして湿らせた濾紙を敷いたアイスクリームカップ(直径9cm)に入れ、羽化までの日数を調べて蛹期間を求めた。各調査は、毎日、一定時刻に行った。

なお、各寄主植物における卵~幼虫期間については、産卵から蛹化までの日数を一括して算定し、この際に得られた蛹を寄主植物別にひとまとめにして、その重量を測定した。

4. 雌成虫による摂食痕数および産卵数

以下に述べる二つの実験には、いずれもプラスチック製のアイスクリームカップで作った飼育容器(西東, 1988)の中で寄主植物の切り葉を水挿しにしたものを用

いた。雌成虫による摂食痕数と産卵数は、実態顕微鏡下(50倍)でかぞえたが、産卵数については PARRELLA and ROBB (1982)の方法で葉内の卵を染色したのちに調べた。

各日長条件における雌成虫の摂食痕数と産卵数の実験では、羽化後2~3日の雌成虫を飼育容器内に1匹ずつ放飼し、24時間後に摂食痕数と産卵数をかぞえた。各寄主植物における雌成虫の産卵数の実験では、羽化当日の雌成虫1匹と雄成虫3匹を飼育容器内に放飼し、雌成虫が死亡するまで毎日、寄主植物の葉をとり替えて、その産卵数をかぞえた。

結 果

1. 飼育温度と発育期間の関係

各飼育温度における卵、幼虫、ならびに蛹の発育期間をインゲンマメで調べた結果をTable 1に示した。各ステージの発育期間は飼育温度が高くなるにしたがって短くなったが、35°Cでは蛹化はしたものの、飼育個体はすべて蛹期に死亡した。

飼育温度と発育速度の関係を検討したところ、各ステージとも飼育温度が30°C以上になると発育速度の伸びがそれまでより小さくなっていることがわかった。このため、15°C、20°C、および25°Cの3点の実験結果から飼育温度と発育速度との回帰式を算出し、発育零点と有効積算温度を推定した(Table 2)。卵、幼虫、および蛹の発育零点はそれぞれ8.0°C、8.9°C、および10.1°C、卵から蛹化までの発育期間における発育零点は9.5°Cと推定された。

2. 発育期間に対する日長条件の影響

15°Cあるいは20°Cの各日長条件における卵、幼虫、および蛹の発育期間をインゲンマメで調べた結果をTable 3とTable 4に示した。各ステージの発育期間は、いずれの飼育温度においても日長条件による違いがほとんどなかった。なお、15°C下で発育期間を調べて実験では、あらかじめ15°Cの各日長条件で1世代飼育したのちに、その成虫を用いて産卵させ、各ステージの発育期間を調べた。

3. 雌成虫の摂食、産卵に対する日長条件の影響

各日長条件下での雌成虫による摂食痕数および産卵数をTable 5に示した。全暗条件(24D)の場合、摂食痕数は80個/日、産卵数は1.0個/日であった。摂食痕数と産卵数は、いずれも明期が長くなるにしたがって増加し、全明条件(24L)ではそれぞれ317個/日と14.2個/日となった。ただし、各日長条件における明期1時間

Table 1. Development time of eggs, larvae, and pupae of *Liriomyza trifolii* on kidney bean, *Phaseolus vulgaris*, at different constant temperatures with photoperiod of 16L-8D

Temperature (°C)	Development time (mean±SD days)			
	Egg	Larva	Pupa	Total
15	7.6±0.7 (N=157)	10.5±1.0 (N=137)	30.0±1.3 (N=72)	48.1
20	4.3±0.5 (N=366)	5.9±0.6 (N=199)	14.4±0.6 (N=168)	24.6
25	3.1±0.2 (N=819)	4.0±0.2 (N=662)	9.7±0.5 (N=381)	16.8
30	2.5±0.5 (N=1,231)	4.0±0.3 (N=632)	7.0±0.1 (N=329)	13.5
35	2.2±0.4 (N=670)	4.0±0.4 (N=404)	— ¹⁾ (N=404)	

1) Did not emerge.

Table 2. Linear regression equations for developmental rate and temperature, lower threshold temperature for development, and total effective temperature for eggs, larvae, and pupae of *Liriomyza trifolii* on kidney bean, *Phaseolus vulgaris*

Life stage	Regression equation ¹⁾	Lower threshold temperature (°C)	Total effective temperature (degree-days)
Egg	$Y=0.0191X-0.1531$ ($p<0.05$)	8.0	52
Larva	$Y=0.0155X-0.1380$ ($p<0.05$)	8.9	65
Pupa	$Y=0.0070X-0.0710$ ($p<0.05$)	10.1	143
Total	$Y=0.0039X-0.0371$ ($p<0.01$)	9.5	257

1) After data for 15°, 20°, and 25°C. Y: developmental rate (day⁻¹), X: temperature (°C).

Table 3. Development time for eggs, larvae, and pupae of *Liriomyza trifolii* on kidney bean, *Phaseolus vulgaris*, at constant temperature (15°C) with different photoperiods

Photoperiod ¹⁾	Development time (mean±SD days)			Total
	Egg	Larva	Pupa	
8L-16D	8.3±0.8 [7-11] ²⁾ (N=240)	12.0±1.2 [9-16] (N=235)	29.2±1.1 [27-34] (N=135)	49.5
12L-12D	8.0±0.8 [7-11] (N=177)	10.3±0.7 [9-13] (N=151)	30.4±0.9 [29-33] (N=67)	48.7
16L-8D	7.6±0.7 [7-10] (N=157)	10.5±1.0 [9-13] (N=137)	30.0±1.3 [28-33] (N=72)	48.1

1) Light intensity of 20 klux. 2) Range in square brackets.

当たりの摂食痕数(11.4～13.5個)および産卵数(0.59～0.83個)には大差がなかった。また、摂食痕数と産卵数の比も、全暗条件の80を除くと、比較的狭い範囲(17.8～22.3)におさまった。

4. 各寄主植物における卵～幼虫期間

各寄主植物における卵～幼虫期間を Table 6 に示した。卵～幼虫期間が最も短かったのはインゲンマメの6.5日、チンゲンサイ(7.0日)、ナス(7.2日)、ガーベラ(7.9日)、およびミニトマト(7.9日)での卵～幼虫期間も比較的短かった。一方、卵～幼虫期間が比較的長かったのは、キュウリ(8.1日)、トマト(8.3日)、セルリー(8.3日)、ダイズ(8.5日)、メロン(8.7日)などで、キクでは最長の9.7日となった。卵～幼虫期間には寄主植物間で最大1.5倍の違いがあった。

5. 各寄主植物における蛹重

各寄主植物における蛹重を Table 7 に示した。蛹重が最も小さかったのはメロンでの飼育個体(0.35 mg)で、キュウリ(0.36 mg)、ガーベラ(0.36 mg)、ダイズ(0.37 mg)、ナス(0.37 mg)、およびセルリー(0.39 mg)での飼育個体も蛹重は比較的小さかった。キク(0.48 mg)およびトマト(0.48 mg)での飼育個体は中程度の、ミニトマト(0.51 mg)、チンゲンサイ(0.52 mg)、およびインゲンマメ(0.53 mg)での飼育個体は比較的大きな蛹重を示した。蛹重には寄主植物間で最大1.5倍の違いがみられた。本実験では、寄主植物ごとに蛹をひとまとめにしてその重量を測定したため、雌雄間の蛹重の違いは不明であった。

Table 4. Development time of eggs, larvae, and pupae of *Liriomyza trifolii* on kidney bean, *Phaseolus vulgaris*, at constant temperature (20°C) with different photoperiods

Photoperiod ¹⁾	Development time (mean ± SD days)			
	Egg	Larva	Pupa	Total
8L-16D	5.1 ± 0.5 [4-7] ²⁾ (N=418)	6.1 ± 0.7 [6-8] (N=290)	14.9 ± 0.9 [13-17] (N=230)	26.1
16L-8D	4.3 ± 0.5 [4-6] (N=366)	5.9 ± 0.6 [5-8] (N=199)	14.4 ± 0.6 [13-16] (N=168)	24.6
24L	4.2 ± 0.4 [4-6] (N=291)	5.3 ± 0.7 [4-7] (N=143)	14.5 ± 0.8 [13-17] (N=98)	24.0

1) Light intensity of 20 klux. 2) Range in square brackets.

Table 5. Number of feeding punctures and fecundity of female adults of *Liriomyza trifolii* on kidney bean, *Phaseolus vulgaris*, at constant temperature (25°C) with different photoperiods

Photoperiod ¹⁾	N	Feeding punctures		Fecundity		Ratio (feeding punctures / fecundity)
		Per female per day (mean ± SD)	Per hour of light phase ²⁾	Per female per day (mean ± SD)	Per hour of light phase	
24D	8	80 ± 38 a ³⁾		1.0 ± 1.9 a		80.0
8L-16D	10	161 ± 44 ab	13.5	7.3 ± 4.9 abc	0.83	22.1
16L-8D	9	208 ± 80 b	11.4	11.7 ± 6.8 bc	0.71	17.8
24L	10	317 ± 102 c	13.2	14.2 ± 12.1 c	0.59	22.3

1) Light intensity of 20 klux.

2) (Each value per day - value per hour in 24D × hours of dark phase) / hours of light phase.

3) Means followed by the same letter in each column are not significantly different ($p=0.05$, TUKEY's multiple range test).

Table 6. Combined egg and larval development time of *Liriomyza trifolii* on different host plants at constant temperature (25°C) with photoperiod of 16L-8D

Host plant	N	Combined egg and larval development time (mean ± SD days)
Kidney bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	215	6.5 ± 0.62
Pak-choi (<i>Brassica campestris</i> L. (chinensis group))	179	7.0 ± 0.79
Eggplant (<i>Solanum melongena</i> L.)	229	7.2 ± 0.40
Gerbera (<i>Gerbera</i> spp.)	342	7.9 ± 0.55
Cherry tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL.)	600	7.9 ± 0.52
Cucumber (<i>Cucumis sativus</i> L.)	61	8.1 ± 0.78
Tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL.)	233	8.3 ± 0.71
Celery (<i>Apium graveolens</i> L.)	169	8.3 ± 0.79
Soybean (<i>Glycine max</i> MERR.)	56	8.5 ± 0.66
Melon (<i>Cucumis melo</i> L. (reticulatus group))	130	8.7 ± 0.73
Chrysanthemum (<i>Chrysanthemum morifolium</i> RAMAT.)	237	9.7 ± 0.82

Table 7. Pupal weight of *Liriomyza trifolii* reared on different host plants at constant temperature (25°C) with photoperiod of 16L-8D

Host plant	N	Paupal weight (mean mg)
Melon (<i>Cucumis melo</i> L. (reticulatus group))	120	0.35
Cucumber (<i>Cucumis sativus</i> L.)	54	0.36
Gerbera (<i>Gerbera</i> spp.)	180	0.36
Soybean (<i>Glycine max</i> MERR.)	41	0.37
Eggplant (<i>Solanum melongena</i> L.)	126	0.37
Celery (<i>Apium graveolens</i> L.)	84	0.39
Chrysanthemum (<i>Chrysanthemum morifolium</i> RAMAT.)	124	0.48
Tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL.)	224	0.48
Cherry tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL.)	304	0.51
Pak-choi (<i>Brassica campestris</i> L. (chinensis group))	143	0.52
Kidney bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	179	0.53

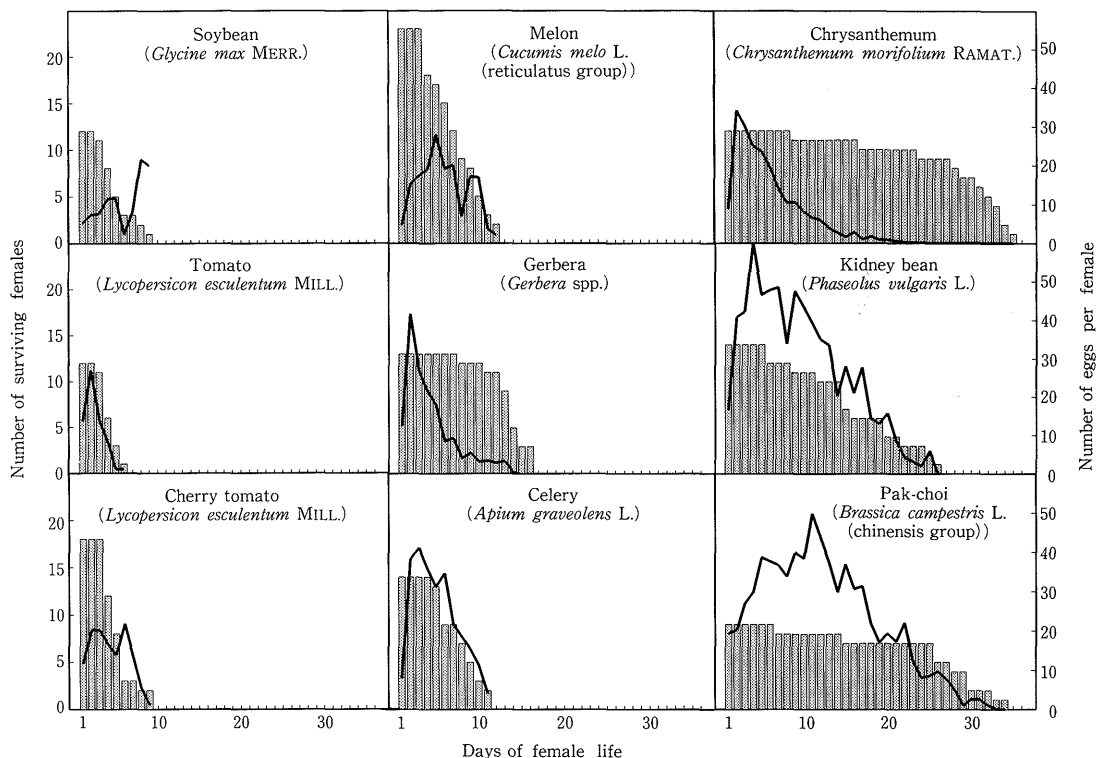


Fig. 1. .Number of surviving females (columns) of *Liriomyza trifolii* and number of eggs per female (lines) on different host plants.

Table 8. Longevity and fecundity of female adults of *Liriomyza trifolii* on different host plants at constant temperature (25°C) with photoperiod of 16L-8D

Host plant	N	Longevity (mean ± SD days)	Fecundity (mean ± SD eggs)
Soybean (<i>Glycine max</i> MERR.)	15	3.9 ± 1.8 [1-8] ¹⁾	21.1 ± 27.0 [0-99]
Tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL.)	12	3.8 ± 1.1 [2-6]	54.7 ± 29.4 [21-99]
Cherry tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> MILL.)	18	5.4 ± 3.8 [3-9]	75.6 ± 55.4 [11-223]
Melon (<i>Cucumis melo</i> L. (reticulatus group))	23	6.9 ± 3.0 [3-12]	108.0 ± 73.3 [7-333]
Gerbera (<i>Gerbera</i> spp.)	13	12.9 ± 2.6 [7-16]	156.4 ± 53.1 [33-207]
Celery (<i>Apium graveolens</i> L.)	14	7.4 ± 2.4 [4-11]	205.6 ± 107.9 [87-427]
Chrysanthemum (<i>Chrysanthemum morifolium</i> RAMAT.)	12	27.5 ± 8.2 [8-35]	208.8 ± 94.7 [30-324]
Kidney bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	14	15.7 ± 7.0 [5-26]	540.3 ± 278.1 [83-1, 015]
Pak-choi (<i>Brassica campestris</i> L. (chinensis group))	9	24.6 ± 9.0 [6-34]	637.7 ± 230.6 [150-894]

1) Range in square bracket.

6. 各寄主植物における成虫の生存期間と産卵数
各寄主植物における日別の産卵数を Fig. 1 に示した。

いずれの寄主植物でも、羽化1日以内に産卵が始まり、その後、産卵数は急激に増加し、やがて徐々に減少する

傾向がみられた。ただし、ダイズでは7日目以降、生き残った少数の個体による産卵数が多かったことから、産卵数が再び増加に転じた。産卵のピークは、チンゲンサイでは羽化後11日目に観察されたが、他の寄主植物では羽化後2~5日の範囲にあった。

つぎに、各寄主植物における雌成虫の生存期間と1雌当たりの総産卵数を Table 8 に示した。ダイズ、トマト、およびミニトマトでは生存期間が10日以下で、総産卵数は100個以下と少なかった。一方、メロン、ガーベラ、セルリー、およびキクでは生存期間が7~28日で、総産卵数は100~200個程度、インゲンマメおよびチンゲンサイでは生存期間が16~25日で、総産卵数は500個以上と多かった。総産卵数が最多(1,015個)の個体はインゲンマメで観察された。

考 察

マメハモグリバエを30°C以上で飼育した場合、高温による発育抑制作用が認められたことから、本種の発育最適温度は25~30°Cの範囲にあるものと考えられる。また、35°Cで飼育した場合、蛹がすべて死亡したことから、本種の発育上限温度は35°C付近にあるものと考えられる。従来、本種の発育零点は、卵で6.9~14.8°C、幼虫で6.1~13.8°C、蛹で8.6~13.6°Cと報告されている(LEIBEE, 1984; MILLER and ISGER, 1985; SCHUSTER and PATEL, 1985; MINKENBERG, 1988 b; VAN ELFEREN and YATHOM, 1989; HEYER and RICHTER, 1989)。本研究で推定された各ステージの発育零点(卵:8.0°C、幼虫:8.9°C、蛹:10.1°C)はいずれもこの範囲内に入っている。

本種の発育に対する日長の影響についてはこれまでほとんど調べられていなかったが、本研究によって各ステージの発育期間は日長の影響を受けないことが明らかとなった。この場合、低温(15°C)・短日(8L-16D)条件下で発育遅延が起らなかったことから、本種は冬季、休眠しないものと考えられる。事実、静岡県では、冬季、本種は屋外で観察されなくなるが、温室内では一年中発生を繰り返すことが明らかにされており(小林ら, 1992; 古木ら, 1993)、本研究の結果はこうした発生状況を裏付けている。MINKENBERG and VAN LENTEREN (1986)によると、外国においても本種の休眠は知られていないという。

マメハモグリバエの成虫は日中にのみ摂食や産卵を行うとされている(MINKENBERG and VAN LENTEREN, 1986)。本研究では全暗条件下でも摂食と産卵が認められたが、いずれも明期における摂食数と産卵数と比べてはるかに

少なく、雌成虫は主に日中に活動していることが追認された。また、各日長条件における明期1時間当たりの摂食痕数および産卵数は、いずれにも大差がなかったことから、日長時間は成虫の摂食・産卵活動の制限要因のひとつになっているものと考えられる。

本種の発育期間は、セルリー(LEIBEE, 1984)、トマト(SCHUSTER and PATEL, 1985; MINKENBERG, 1988 b)、キク(MILLER and ISGER, 1985)、インゲンマメ(RICHTER and TSEGAYE, 1988; VAN ELFEREN and YATHOM, 1989; HEYER and RICHTER, 1989)などで調べられている。これらの報告を比較すると、卵期間および蛹期間はほぼ同等であるが、幼虫期間は寄主植物によって大きく違っていることがわかる。たとえば、飼育温度が20°Cの場合、トマト、セルリー、インゲンマメにおける卵期間は3.1~4.4日、蛹期間は13~15.0日とされており(LEIBEE, 1984; MINKENBERG, 1988 b; VAN ELFEREN and YATHOM, 1989; HEYER and RICHTER, 1989)、いずれも寄主植物による違いはほとんどない。一方、幼虫期間はセルリーで12.0日(LEIBEE, 1984)、トマトで7.0~7.2日(SCHUSTER and PATEL, 1985; MINKENBERG, 1988 b)、インゲンマメで5.5~6日(RICHTER and TSEGAYE, 1988; VAN ELFEREN and YATHOM, 1989)あるいは5.9日(Table 1)であり、寄主植物によって大きく違っている。キクについては、卵期間と幼虫期間がそれぞれ単独では調べられていないが、卵~幼虫期間は14.9日とされており(MILLER and ISGER, 1985)、これはインゲンマメにおける卵~幼虫期間の9.4日(VAN ELFEREN and YATHOM, 1989)や10.3日(MINKENBERG, 1988 b)と比べてかなり長い。本研究でも、キク(9.7日)とインゲンマメ(6.5日)における卵~幼虫期間に1.5倍の違いが認められている。前述のように、卵期間は寄主植物によって変わらないと考えられることから、こうした卵~幼虫期間の違いは幼虫期間の差異によって生じたものと思われる。

卵と蛹はいずれも摂食を行わないことから、それらの発育は寄主植物の影響を受けにくいと推察される。一方、幼虫は餌となる寄主植物の影響を直接受けることから、幼虫期間の長短は寄主植物の餌としての好、不適を反映した結果と考えられる。したがって、卵~幼虫期間が比較的短かったインゲンマメとチンゲンサイは本種にとって好適な寄主植物、比較的長かったキク、メロン、ダイズなどはやや不適な寄主植物とみなすことができる。蛹重の面からも、インゲンマメとチンゲンサイは好適な寄主植物、ダイズとメロンは不適な寄主植物と考えられる。

雌成虫の総産卵数についても、寄主植物によって大きな違いがある。たとえば、トマトで40~79個 (PARRELLA et al., 1983; ZOEBISCH and SCHUSTER, 1987; MINKENBERG, 1988 b; ZOEBISCH et al., 1992), キクで279~298個 (PARRELLA et al., 1983; PARRELLA, 1984), セルリーで212~406個 (PARRELLA et al., 1983; LEBEE, 1984) と報告されており、トマトに対する産卵数はキクやセルリーのそれと比べてはるかに少ない。本研究では、トマト (55個) のほか、ミニトマト (76個) やダイズ (21個) に対しても総産卵数はきわめて少ないことが明らかとなり、これらの植物は本種にとって不適な寄主と考えられる。一方、総産卵数が100~200個程度であったメロン、ガーベラ、セルリー、およびキクは寄主としての適性が中程度、総産卵数が500個以上にも達したチンゲンサイおよびインゲンマメはきわめて好適な寄主植物と考えられる。

以上のように、卵~幼虫期間、蛹重、ならびに産卵数のどの面からみても、インゲンマメとチンゲンサイは本種にとって好適な寄主、ダイズは不適な寄主とみなすことができる。しかし、その他の植物については、各調査項目からみた寄主としての適否が必ずしも一致していない。

トマト (BETHKE et al., 1987), セルリー (TRUMBLE and QUIROS, 1988), キク (ALVERSON and GORSUCH, 1982) では品種によって本種の発育期間や産卵数が異なるという。また、トマトでは葉の窒素含有量が高いほど寄主としてより好適になるという (BETHKE et al., 1987; MINKENBERG and OTTENHEIM, 1990; MINKENBERG and FREDRIX, 1989)。さらに、各農作物で使用される殺虫剤の種類や散布頻度が、本種の発生に大きな影響を及ぼしていることも推察される。実際の栽培現場におけるマメハモグリバエの発生の多少には、各農作物本来の寄主としての適否以外にもさまざまな要因の関与が考えられる。

摘 要

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (BURGESS) の発育と産卵に対する温度、日長、寄主植物の影響を実験室内で調べた。

1) インゲンマメにおける発育速度 (Y) と温度 (X) の回帰式は、卵で $Y=0.0191X-0.1531$ 、幼虫で $Y=0.0155X-0.1380$ 、蛹で $Y=0.0070X-0.0710$ となった。これらの回帰式から、発育零点は卵で 8.0°C 、幼虫で 8.9°C 、蛹で 10.1°C と推定された。

2) 発育適温は $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ の範囲、発育上限温度は

35°C 付近にあると考えられる。

3) 卵、幼虫、および蛹の各発育期間は日長条件の影響を受けなかった。この場合、低温 (15°C)・短日 (8L-16D) 条件によって発育遅延が起こらなかったことから、本種は冬季、休眠しないものと考えられる。

4) 各日長条件 (24D, 8L-16D, 16L-8D, 24L) 下において雌成虫の摂食痕数と産卵数は明期が長くなるにしたがって増加したが、明期1時間当たりの摂食痕数および産卵数には大差がなかった。暗期には摂食と産卵がほとんど行われなかった。

5) 卵~幼虫期間は、インゲンマメで6.5日、チンゲンサイで7.0日、ナスで7.2日、ガーベラとミニトマトで7.9日、キュウリで8.1日、トマトとセルリーで8.3日、ダイズで8.5日、メロンで8.7日、キクで9.7日であった。

6) 蛹重は、インゲンマメ (0.53 mg) やチンゲンサイ (0.52 mg) などで比較的大きく、メロン (0.35 mg)、キュウリ (0.36 mg)、ガーベラ (0.36 mg)、ダイズ (0.37 mg) などで比較的小さかった。

7) 1雌当たりの総産卵数は、チンゲンサイで637.7個、インゲンマメで540.3個、キクで208.8個、セルリーで205.6個、ガーベラで156.4個、メロンで108.0個、ミニトマトで75.6個、トマトで54.7個、ダイズで21.1個であった。

引用文献

- ALVERSON, D.R. and C.S. GORSUCH (1982) Evaluation of chrysanthemum cultivars and insecticides for control of damage by a leafminer, *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.* **75**: 888-891.
- BETHKE, J.A., M.P. PARRELLA, J.T. TRUMBLE and N.C. TOSCANO (1987) Effect of tomato cultivar and fertilizer regime on the survival of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.* **80**: 200-203.
- ELFEREN, J.H.W.M. VAN and S. YATHOM (1989) The bionomics of *Liriomyza trifolii* on gypsophila and bean leaves. *Phytoparasitica* **17**: 241-250.
- 古木孝典・多々良明夫・小林久俊 (1993) 施設栽培のミニトマト、セルリーにおけるマメハモグリバエの発生消長と被害。関東東山病虫研報 **40**: 227-229.
- HEYER, W. and S. RICHTER (1989) Temperaturanspruch und generationsdauer der floridaminierfliege *Liriomyza trifolii* (BURGESS). *Nachrichtenblatt Pflanzenschutz DDR.* **43**: 175-176.
- 小林久俊・古木孝典・石上 茂 (1992) 静岡県におけるマメハモグリバエの発生実態。関東東山病虫研報 **39**: 227-232.

- LEIBEE, G.L. (1984) Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (BURGESS) (Diptera: Agromyzidae) on celery. *Environ. Entomol.* **13**: 497-501.
- MILLER, G.W. and M.B. ISGER (1985) Effects of temperature on the development of *Liriomyza trifolii* (BURGESS) (Diptera: Agromyzidae). *Bull. ent. Res.* **75**: 321-328.
- MINKENBERG, O.P.J.M. (1988 a) Dispersal of *Liriomyza trifolii*. *Bull. OEPP/EPPD Bull.* **18**: 173-182.
- MINKENBERG, O.P.J.M. (1988 b) Life history of the agromyzid fly *Liriomyza trifolii* on tomato at different temperatures. *Entomol. exp. appl.* **48**: 73-84.
- MINKENBERG, O.P.J.M. and J.C. VAN LENTEREN (1986) The leafminers *Liriomyza bryoniae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae), their parasites and host plants: a review. *Agric. Univ. Wageningen Papers* **86** (2): 1-50.
- MINKENBERG, O.P.J.M. and M.J.J. FREDRIX (1989) Preference and performance of an herbivorous fly, *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae), on tomato plants differing in leaf nitrogen. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **82**: 350-354.
- MINKENBERG, O.P.J.M. and J.J.G.W. OTTENHEIM (1990) Effect of leaf nitrogen content of tomato plants on preference and performance of a leafmining fly. *Oecologia* **83**: 291-298.
- PARRELLA, M.P. (1984) Effect of temperature on oviposition, feeding, and longevity of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *Can. Ent.* **116**: 85-92.
- PARRELLA, M.P. and K.L. ROBB (1982) Technique for staining eggs of *Liriomyza trifolii* within chrysanthemum, celery, and tomato leaves. *J. Econ. Entomol.* **75**: 383-384.
- PARRELLA, M.P., K.L. ROBB and J. BETHKE (1983) Influence of selected host plants on the biology of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* **76**: 112-115.
- RICHTER, S. and Y. TSEGAYE (1988) On the breeding of *Liriomyza trifolii* BURGESS on *Phaseolus vulgaris* L. in the laboratory and the development of a testing procedure. *Beitrage trop. Landwirtschaft. Veterinarmed.* **26**: 387-394.
- 西東 力 (1988) メロンを加害するナスハモグリバエの発生生態. 関西病虫研報 **30**: 49-55.
- 西東 力 (1992) マメハモグリバエのわが国における発生と防除. 植物防疫 **46**: 103-106.
- 西東 力 (1993 a) マメハモグリバエの最近における発生と防除. 植物防疫 **47**: 123-124.
- 西東 力 (1993 b) わが国におけるマメハモグリバエの発生と防除対策 (2). 農業および園芸 **68**: 47-50.
- 西東 力・大石剛裕・池田二三高・沢木忠雄 (1992) マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (BURGESS) に対する各種殺虫剤の効力. 応動昆 **36**: 183-191.
- SASAKAWA, M. (1993) Notes on the Japanese Agromyzidae (Diptera), 1. *Jpn. J. Ent.* **61**: 149-155.
- SPENCER, K. A. (1990) *Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera)*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 444 p.
- SCHUSTER, D.J. and K.J. PATEL (1985) Development of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) larvae on tomato at constant temperatures. *The Florida Entomologist* **68**: 158-161.
- TRUMBLE, J.T. and C.F. QUIROS (1988) Antixenotic and antibiotic resistance in *Apium* species to *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.* **81**: 602-607.
- ZOEBISCH, T.G. and D.J. SCHUSTER (1987) Suitability of foliage of tomatoes and three weed hosts for oviposition and development of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.* **80**: 758-762.
- ZOEBISCH, T.G., D.J. SCHUSTER, G.H. SMERAGE and J.L. STIMAC (1992) Mathematical descriptions of oviposition and egg and larval development of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) on tomato foliage. *Environ. Entomol.* **21**: 1341-1344.