

台湾铁蠓的生活史研究

(双翅目: 蠓科)

裘明华 荣云龙

(重庆医学院寄生虫学教研室)

摘要 在重庆地区结合室内、外的情况观察了台湾铁蠓的生活史。台湾铁蠓吸大、小白鼠仔鼠, 仔兔和人的血液, 碳水化合物在卵巢发育过程中并不需要。雌虫吸取一份充足的血液后, 胃血消化和卵巢发育之间是完全一致的。半饱时, 卵巢可正常发育产卵。除高级生殖营养外, 尚存在着低级生殖营养。

试管饲养下, 20—34℃时, 多数在吸血后2—4日产卵。产卵率85—98.12%。每雌产卵24—147个, 平均79.04个。

受精卵均能孵化, 在水内也能正常孵化, 卵对干燥具有一定的耐受性。饲养期间, 土壤必须保持湿润, 多水对蛹期极为不利。幼虫以血粉、肝粉、蛋黄粉、酵母粉和海绵藻为食物。

幼期发育的时间: 蛋黄粉培养, 在7—20℃, RH66—84.5%时, 自卵至成虫为136—164天, 血粉、肝粉培养, 在15.5—25.4℃, RH74—83%时, 自卵至成虫分别为33—63和38—59天。蛋黄粉和酵母粉培养, 在18—24.6℃, RH72—88%时, 自卵至成虫分别为29—35和31—44天。海绵藻培养, 在20—25.2℃, RH76—85%时, 自卵至成虫为14—39天。

台湾铁蠓 *Forcipomyia (Lasiohelea) taiwana* (Shiraki, 1913)* 体内曾分离出流行性乙型脑炎病毒, 是乙型脑炎的可能媒介昆虫, 该蠓在我国分布广泛, 应予重视。有关台湾铁蠓的生活史, 1964年作者曾作了初步小结(裘明华等, 1964)。随后, 在实验室中改进了饲养方法, 作了比较深入的观察。现报道如下。

观察结果

动物宿主及吸血 用对比观察法, 即在成虫活动的场所, 人(作者)与多种动物在0.5公尺, 距离内, 观察台湾铁蠓侵袭情况。结果只见对人进行侵袭, 在未受惊扰时, 一次吸血后胃呈饱食状态。

用日龄7天以内的大、小白鼠的仔鼠和4天内的家兔仔兔喂血, 成功率分别为90%、92%及88%。此外, 尚可吸雏鸡血(Sun, 1974)。说明在自然界中尚可能有动物宿主存在。

自然情况下, 吸吮4—5分钟可饱食血液, 实验室19—25℃条件下则为4—6.5分。

吸血活动限于白昼、晴天更为显著。中午12时至下午2时为叮刺高峰。室外吸血后在野外栖息。入室吸血后即飞向室外栖息。

血液消化和卵巢发育 饱食血液的雌虫, 产卵率达85—98.12%。下述试验所用胃血消化分期和卵巢发育分期, 系根据 Sella (谢氏分期) 和 Christophers (克氏分期) 提出, 经 Амосова (1956) 修改的建议 (Глухова, 1958)。

1. 血液消化和卵巢发育所需的时间 将捕蠓管(内装诱捕的饱食雌虫)放入 $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 、

本文于1975年4月收到。

* 同种异名 *Ceratomyia taiwanus* Shiraki, 1913; *Lasiohelea taiwana* Shiraki, 1913。

相对湿度 95% 左右的恒温箱内,三只为一组,共分五组。不同时间解剖观察胃血消化和卵巢发育情况。结果如下:胃血消化和卵巢发育至谢氏 2 期、克氏 II_A 期;谢氏 3 期、克氏 II_B 期;谢氏 4 期、克氏 III 期;谢氏 5—6 期、克氏 IV 期;谢氏 7 期、克氏 V 期所需的时间分别为 6;12—18; 24;30—36 和 42—46 小时。说明雌虫饱食血液后,随着胃血消化卵巢依次发育,两者紧密联系共需 46 小时,至 48 小时正常产卵。胃血消化谢氏 7 期、卵巢发育成熟(克氏 V 期)者达 100%,两者间的一致是为生殖营养协调。

2. 不同吸血时间和卵巢发育的关系 设自然和实验组,结果见表 1。

表 1 台湾铁线不同吸血时间卵巢发育和产卵观察

组 别	叮刺时间(分)	虫数(只)	剖检情况(只)	产卵情况(只)
自然组	1	10	胃未吸血、卵未发育 (10)	—
	2.5	10	胃血红转黄、卵已发育 (5)	(4) 产;(1) 死
实验组	1	10	胃未吸血、卵未发育 (10)	—
	2.5	10	胃血红转黄、卵已发育 (3)*	(2) 产;(3) 死

* 已死

表 1 说明,以成虫饱食需时 5 分钟计,吸血 1 分钟不足使卵巢发育。吸血 2.5 分钟(半饱时),卵巢正常发育并部分产卵。说明台湾铁线除严格(高级)生殖营养外尚存在着不严格(低级)生殖营养。并且在卵巢发育过程中,碳水化合物并不需要。

孕卵和产卵 解剖 35 只死亡妊娠雌虫,孕卵数为 38—150 个,平均 84 个。产卵时采用了两种饲养器。并且在卵巢发育过程中,碳水化合物并不需要。

1. 马灯罩 上端挂入糖水棉花及硬质纸片,供吸食及栖息。下端置于直径 9 厘米培养皿上,皿底涂一层厚约 0.5 厘米的黄土,加水湿润。然后将饱食雌虫移入罩内观察产卵情况。

2. 试管 用 10 × 2 厘米平底试管或 6 × 1 厘米指管,将饱食雌虫放入,分为 1 只,2 只,3 只组,管口倒置竖立在厚约 10 厘米的湿黄土盘内待其产卵。死亡雌虫(包括产卵后死亡)剖检计数遗卵。当 20—34℃ 时,在 1.5—6.5 平均 2.5 产卵。

马灯罩饲养器产卵率低,35 只中仅 15 只产卵占 43%。试管饲养器产卵率见表 2。三组比较,1 只组因无雌间相互干扰,产卵率高、产前死亡率和产后遗卵率均低。多数产卵于土表、卵孵化率高;2 只和 3 只组多数产于管壁或兼产于土表和管壁。产后拔出试管再次喂血及产卵极为方便。因此,以单只饲养产卵最为理想。

表 2 台湾铁线在试管饲养器内的产卵及剖检分析

组 别	组 数	虫数(只)	一次产卵虫数 %	未产虫数 %	遗卵虫数 %
1 只	53	53	52 98.12	1 1.88	11 21.15
2 只	10	20	17 85	3 15	11 58.82
3 只	9	27	24 88.89	3 11.11	9 33.33

卵单个或 2—24 个成堆产下,产卵数 24—147 个,平均 79.04 个。

剖检诱捕的雌虫 823 只,23 只体内遗卵情况见表 3。此外,尚剖得拒不产卵的雌虫 4 只,遗卵数各为 38; 39; 42 和 46 个。

表 3 自然条件下台湾铁螯雌虫遗卵情况

遗卵数	1	2	4	5	7	11	14
虫数(共 23)	16	2	1	1	1	1	1*
(%)	69.56	8.69	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35

* 卵巢遗卵左叶 1 个,右叶 13 个。

观察中尚见三只雌虫将多数卵(43;42;53)产出后,在 6 小时内又将遗卵(3;1;4)产出。另一只雌虫,饱食后 12 小时内又将遗卵产出。

1965—1966 年观察,雌虫侵袭活动于 11 月 16 日消失,3 月 17 日出现。遗卵雌虫则于 10 月 31 日及 4 月 2 日查见,说明繁殖季节较吸血活动短一个月左右。

上述结果,表明雌虫产卵可分为三种类型:一次产毕;部分产出,经一定时间后又将遗卵产出;保留不产。

饥饿的经产雌虫在二天内死亡。饱食的经产雌虫,多数能使卵巢再度发育成熟。重复吸血、产卵 2—4 次。产卵 2 次者占 50—60%。由此可知该螯具有 4 个以上的生殖营养周期。产卵量不随雌虫生理年龄顺次增减,其多寡可能与饱食血液程度有关。

卵的发育和孵化 初产卵粉红色,经 1—4 小时由浅褐转成黑色。20—28℃ 时 20 小时出现胚胎期眼点及头毛(图 1)。通过逐日观察三批卵的孵化,显示卵期所需时间随温度而异(表 4)。68 只雌虫中 25 只所产受精卵全部孵化,其余 43 只有 1.67—86.11% 的未受精卵不能孵化。另有一只所产卵均不能孵化,表示个别雌虫有不及交配受精即行吸血的现象。

卵在水中能正常孵化。在室温 33—36℃、相对湿度 66.5—88% 时,将卵移至于滤纸上,干瘪和将瘪卵在第 1—6 天内发生,第 3—5 天的将瘪卵 47 只放入水中孵化,22 活 3 死。说明少数卵对干燥具有相当的耐受性,在干涸孳生地中至少经过 5 天不致死亡。

卵孵化时,幼虫以破卵器在前端 1/8 处刺破卵壳,横裂成圆形帽,虫体向外伸展并在卵壳背面斜形纵裂至中部或后端 2/3 处爬出。孵化在 1—6 分钟内完成。

幼期的饲养 将黄泥土烘干(杀死土栖小型动物)研细成粉,倒入触质牙签缸内。土层约占容器体积的 3/5。加水紧压不使干裂成缝并保持土表湿润。加入幼虫饲料并暴露 3—5 天后,将初孵幼虫挑入,可在双筒解剖镜下观察幼虫蜕皮、化蛹和羽化现象。羽化前将饲养器移入养螯笼中或将捕螯管口覆盖于上收集成虫。

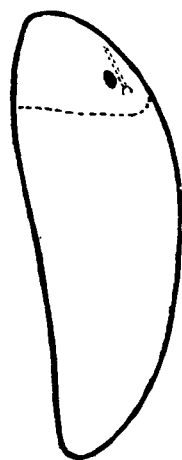


图 1 台湾铁螯卵,顶端显示胚胎期眼点及头毛

表 4 台湾铁螯卵的孵化

组	温度(℃)	孵出虫数	天																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	15.5—21	310				101	110	30	2	18	16	6	6	4	3	4	2	7	1	
II	21.4—25	934				917	0	13	2	2										
III	28—31	165		152	13															

实验组幼虫饲料选用血粉、肝粉、蛋黄粉、酵母粉。自然组以绿藻、海绵藻为饲料,初步认为此种幼虫为杂食性。

幼虫加入饲养器后,在土表匍伏爬行不断取食并完成发育。幼虫具背光性,遇强光时喜在土表缝隙静伏。

在水内,未食的第 1 龄幼虫在 17.3—21℃ 和 30—33℃ 时,可活 8—10 天及 4—5 天。在水内可发生蜕皮现象。饲养器积水时,虫体紧贴于泥面、爬行摄食即行停止,待水渗入泥土后始行活动。说明幼虫在水内无法取食,间歇性淹水虽不致死但能影响幼虫发育。

饲养 1 龄幼虫应防止真菌生长,发生时必须清除或换新饲养器。同时还要注意防止干燥及蝇虎捕食。

幼虫蜕皮 蜕皮前期眼点及食窦泵后移(图 2, a、b) 虫体收缩加剧,在头壳背面后缘突破蜕皮,伸缩爬行旧皮脱落,头壳几丁质化渐加深。蜕皮一般在 2—3 小时内完成,冬季(12 月中旬)则可长达 5 天。

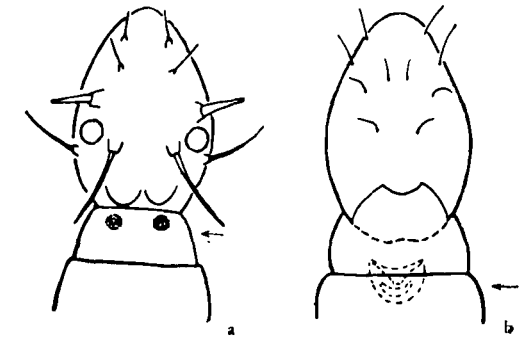


图 2 台湾铁螯幼虫的“蜕皮前期”
a 背观眼点后移(箭头前方)
b 腹观食窦泵后移(箭头前方)

化蛹 幼虫 4 龄后为预蛹期。色淡黄、眼后移,前、中、后胸长度之比由幼虫期 1:1:1 左右转为 1:2:1.2 左右。化蛹时,从幼虫头壳背面后缘突破蜕皮,幼虫皮皱缩附于第 8—9 腹节上。初生蛹色淡黄具蛹眼,1—1½ 天后体色略深出现成眼。成眼由棕色转为暗褐色。化蛹在 10 分钟内完成。多数在饲养器壁、少数在土表、偶可在草的茎部化蛹。

幼虫在水中虽可化蛹,但 2 天内死亡。发育中的蛹浸泡入水后可以缓慢地继续发育,即将羽化的蛹在水内可活 2—10 天(以 2 天为多),但两者均不能羽化。遇水时,蛹扭动加剧幼虫皮可自行脱落,失去幼虫皮支持的蛹难于羽化。

综上结果,自然干旱、大雨或暴雨的冲击、积水对台湾铁螯生活史影响颇大,能阻抑或推迟幼虫发育、化蛹和羽化,甚至导致死亡。

羽化 羽化过程与双翅目直立亚目昆虫相同。羽化后,成虫约经 1—1½ 小时,体色由淡黄转成黑色,展翅飞行。羽化在 1—3 分钟内完成。

在食物充足、饲养条件适宜时,影响幼期发育最重要的因子是温度(表5)。VI组幼虫历经秋季至春季,3—4龄时处于冬季室温下。参照11月解剖捕得的雌虫,未见脂肪增长。结合12月26日入水的第3龄幼虫可活54—73天。说明台湾铁蠓以幼虫越冬。

羽化率与性比 血、蛋黄、肝、酵母粉和绿藻组,雌虫各1只,产卵后所孵化的幼虫,羽化率分别为66%、74%、63%、70%和81%。其中二只子代的性比约为1:1。

群舞和交配 自然情况下,雌、雄虫在树荫下数十至数百只成群抖动飞舞交配。吸血前交配受精,一次交配供终生受精产卵之需。在养蠓笼内亦可以进行交配。

表5 台湾铁蠓幼期发育(天)

组别	食物	温度(°C)	相对湿度(%)	卵	幼虫				蛹	共计
					一龄	二龄	三龄	四龄		
I	血粉	15.5—25.4	74—83	8—9	5—10	3—5	5—13	7—16	5—10	33—63
II	肝粉	15.5—25.4	74—83	8—9	6—11	5—8	6—9	8—13	5—9	38—59
III	蛋黄粉	18—24.6	72—88	6	6—7	3—4	2—4	4—5	8—9	29—35
IV	酵母粉	18—24.6	72—88	7—9	5—8	2—4	5—7	4—6	8—10	31—44
V	绿藻	20—25.2	76—85	4—6	2—6	1—5	1—7	2—6	4—9	14—39
VI	蛋黄粉	7—20.2	66—84.5	6	6—9	11—15	78—91	25—31	10—13	136—164

参 考 文 献

- 裘明华、荣云龙 1964 台湾铁蠓 *Lasiohelea taiwana* Shiraki, 1913 的生活史(双翅目: 蠓科)。重庆医学院科研论文摘要选集 17—18 页。
- 裘明华、荣云龙 1974 李拭库蠓生活史的研究(双翅目: 蠓科)。昆虫学报 17 (4): 413—20。
- Chan, K.L. & L.G. Saunders 1965 *Forcipomyia (Dacnophoripomyia) anabaenae*, a new blood-sucking midge from Singapore, described in all stages (Diptera, Ceratopogonidae). *Canad. J. Zool.* 43 (3): 527—40。
- Sun, W.K.C. 1974 Laboratory colonization of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). *J. Med. Ent.* 11 (1): 71—3

STUDIES ON THE LIFE HISTORY OF *FORCIPOMYIA* (*LASIOHELEA*) *TAIWANA* (SHIRAKI) (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE)

QIU MING-HUA RONG YUN-LONG

(Department of Parasitology, Chongqing Medical College)

Observations were carried out both in the laboratory and under natural conditions on the life history of *Forcipomyia (Lasiohelea) taiwana* (Shiraki). Laboratory rearing methods for the immature stages were established in order to study the metamorphosis of this midge.

In the laboratory the midge feeds on suckling mice, newborn albino rats, newborn domestic rabbits, and human blood; and its ovarian development depends on the food,

while no carbohydrate food is taken. After a full bloodmeal, blood digestion and ovarian development are synchronised in the female. When half fed, its ovarian development is normal and maturation of ovary and egg deposition can proceed as usual. Aside from the high degree of gonotrophic harmony, low degree of gonotrophic harmony also exists in this midge.

In general, under laboratory conditions, females feeds on blood and deposits eggs twice, and these activities sometimes may increase to four times. Most of the test tube rearing females deposit eggs 2—4 days after blood feeding at 20—34°C. The percentage of egg deposition among these females is 85—98%. The number of eggs laid by each of these females is 24—147 (79.04 in average).

All fertilized eggs can hatch, hatching takes place normally in water, and eggs can endure desiccation. Soil must be kept wet in rearing the immature stages, but too much water is not good for the pupal stage. Larval stages can be reared in separate rearing medium of a single substance (blood powder, liver powder, yolk powder, yeast powder and algae).

The length of the developmental stages varies with the changes in temperature and food, when soil is kept moist. In yolk powder medium at 7—20.2°C., 66—84.5% RH, total length from egg to imago is 136—164 days. In blood powder and liver powder mediums at 15.5—25.4°C., 74—83% RH, the periods from egg to imago are 33—63 days and 38—59 days respectively. In yolk powder and yeast powder media at 18—24.6°C., 72—88% RH, they are 29—35 days and 31—44 days respectively. In algae medium at 20—25.2°C., 76—85% RH, it is 14—39 days.