

福州市中华按蚊及致乏庫蚊一年生态观察研究

刘凌冰^{*} 王乾章^{**} 陈桂光^{*} 吴瑞敏^{*}

中华按蚊是我国疟疾和马来丝虫的传播媒介,其分布地区甚广,国内学者对此蚊研究较多。较早的有姚永政(1934)^[1]和李赋京(1934)^[2]及其同工者分别于南京与杭州对中华按蚊的生活习性特别是产卵与季节消长问题的报告。其次有胡梅基(1936)^[3-4]等于上海和林樑城等(1936—1937)^[5]于南京对该蚊活动时间与吸血习性的研究。此后吴亮如(1936)^[6]于广州,章德龄(1937)^[7]于上海, N. Omori氏(1940)^[8]和章德龄等(1950)^[9]于台湾,周钦贤(1949)^[10]于重庆及其与Balfour氏(1949)^[11]于滇越边境对本蚊成虫的产卵、季节消长、活动时间、吸血种类及幼虫活动情况等亦有观察研究。解放后更有前中央卫生研究院华东分院(1953)^[12]于南京,馬素芳(1954)^[13]于北京,张敦厚(1954)^[14]于长沙及陈桂光(1954—1955)^[15]等于福州对本蚊嗜血习性、越冬及活动情况的观察。致乏庫蚊系国内班氏丝虫与乙型脑炎的病媒,其地理分布未若中华按蚊之广,因此过去对其生态情况瞭解较少,只有近年来上海、杭州及福州等地^[15-18]的一些观察报告。

福州地处亚热带,蚊类较多。根据作者等两年的调查研究^[15,19-21],中华按蚊和致乏庫蚊系该地区最常见的蚊种,其活动季节甚长,在福建及本市前者为疟疾与丝虫的传播媒介,后者则为丝虫的传播媒介,而且从后者亦分离出乙型脑炎病毒,但对这两种蚊类的生态还未进行详细研究。为此我们于1956年冬至1958年春进行了一周年较为全面的生态观察,作为防治疾病和灭蚊工作的依据,现将观察结果分析报告于后。

观察方法

观察分室内和室外同时进行。室外观察包括成虫栖息场所和固定场所内月份消长、夜间活动、嗜血习性、冬季发育情况、幼虫孳生地 and 月份消长以及孳生地的物理、化学与生物环境对幼虫孳生的影响等项目(在观察期间我们曾对两种幼虫孳生地的水温, pH, 含氮量及水生动植物等加以定期测量和鉴定,但因该孳生地的环境常受人为变动,致影响观察结果的价值,所以此项材料从略)。室内观察包括人工饲养情况下,卵、幼虫和蛹的各期发育情况。

成虫白昼栖息场所过去已进行调查,此次仅在代表性地区内各选择人房和牛舍三处作为固定观察场所,每周定时捕集一次,以该场所内 $\frac{1}{2}$ 人工小时捕集数作为月份消长的

* 福建医学院。

** 福州市卫生防疫站。

根据。嗜血习性的研究系从各区人房、各种畜舍及人畜和不同牲畜的混居場所經常捕集飽食血液的雌蚊帶回實驗, 用各种不同抗血清按一般方法进行血清沉淀反应。晚間活动情况观察方法对中华按蚊系选择一栏牛舍用蚊籠誘捕, 自下午 6 时至翌日上午 6 时作每小时一次的捕集計数与分类; 而对致乏庫蚊乃选择人房一所用人誘蚊帳捕捉, 時間同上。对成蚊的冬季活动和发育情况观察是在冬季各月从固定的采集場所內定期捕集, 帶回實驗室解剖并观察其胃血和卵巢发育情况。

成蚊的寿命和一生产卵次数, 因尚未掌握室內飼养成虫方法而沒有进行观察。对成虫一次产卵数及产卵時間的观察系于每月由室外捕回一定数量飽食鮮血的雌蚊, 在室內飼养至血液消化, 卵巢呈半妊娠状态时分別移入玻璃灯罩內, 单蚊飼养令其产卵, 每隔 3—4 小时观察一次并登記卵数和产卵時間。卵的发育時間及幼虫孵出率的观察, 系将含卵的培养皿移置另一地点, 亦每隔 3—4 小时观察一次, 登記其孵出幼虫時間和数目。至于观察幼虫发育時間和蛹化的方法, 乃将已孵出的幼虫分批移养于瓷缸 (24 × 24 厘米) 內, 以水綿及稻草浸出水为飼料, 置于室外逐日观察。幼虫长至 4 齡时則每日观察 4 次 (7, 11 Am 和 2, 6 Pm.) 登記其蛹化時間和数目, 并将蛹分別飼养于瓷罐中, 罐上复有紗布的馬灯罩, 然后亦每日观察 4 次, 登記其羽化時間和成蚊的雌雄数。

幼虫孳生地过去亦已調查, 这次乃在代表性地区分別各选择清水塘与废用粪坑三个, 每周按期捞集一次并以該孳生地 10 勺的幼虫平均数分別作为中华按蚊和致乏庫蚊幼虫的月份消长指数。

观 察 結 果

一、生活史各期的发育情况

除中华按蚊幼虫的蛹化率和蛹的羽化率观察結果, 因观察数量过少无甚价值未予統計外, 其余两种蚊类各期发育情况的观察結果見表 1。

二、成虫栖息場所及月份消长情况

两种蚊类虽均栖息于人房、牛棚、羊栏、猪栏、犬舍、鴨舍和人畜以及不同家畜的混居場所, 但中华按蚊的栖息場所以牛棚、羊栏为主, 致乏庫蚊則以人房为主。成虫的月份消长方面, 中华按蚊的密度高峯为 4—6 月, 而致乏庫蚊則为 5—8 月, 詳见图 1—2。

中华按蚊和致乏庫蚊的夜間活动消长情况分別于 5、6、7、8、9 月观察, 結果前者的活动高峯为下午 7—8 时, 而后者为黎明 5—6 时, 詳见图 3、4。

三、嗜血习性

两种蚊类血食种类虽极广泛, 但中华按蚊較嗜牛血, 致乏庫蚊喜食人血, 其詳細观察結果見表 2 (其中入牛房中致乏庫蚊 15 个全为牛血系因观察数少及人不經常住在里面, 故不太正常)。

四、成虫冬季发育情况

两种蚊类在冬季各月其胃內大多含有血液, 体无脂肪, 具发育不同期别的卵巢。詳細观察結果見表 3—4。

五、幼虫孳生地及月份消长情况

中华按蚊和致乏庫蚊的幼虫孳生地均甚广泛, 前者有郊区和山区的稻田、田沟、池塘、

表 1 中華按蚊和致乏庫蚊生活史各期的發育情况

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
室 溫(°C)	12.2	13.5	17.4	21.5	22.4	25.2	30.8	30.8	27.6	22.6	22.0	17.0
水 溫(°C)	13.2	13.6	16.5	20.6	22.6	25.9	27.5	25.0	26.3	22.8	20.9	17.6
相对湿度(%)	68	68	69	78	82	82	74	74	68	68	67	75

(1) 中 華 按 蚊

成虫观察数	10	12	7	8	10	9	9	4	8	6	10	5
一次平均产卵数	84	—	68	110	173	152	161	174	164	119	87	78
产卵时间范围	4Pm -8Am	—	8Pm -10Am	8Pm -10Am	4Pm -6Am	8Pm -9Am	9Pm -5Am	7Pm -2Am	9Pm -3Am	9Pm -3Am	8Pm -7Am	4— 6Am
多数产卵时间	6Pm	—	10Pm	8Pm	10Pm	9Pm	2Am	8Pm	10Pm	10Pm	5Am	5Am
平均卵期(天,时)	6.21	—	5.8	3.18	2.23	2.4	1.21	1.19	2.8	2.8	3.19	6.4
平均幼虫孵出率(%)	56	—	50	57	73	59	56	58	66	74	68	49
幼虫 平均幼虫期(天,时)	48.9	—	24.6	21.3	—	14.12	19.5	16.22	19.2	26.3	27.8	—
蛹 平均蛹期(天,时)	3.0	—	3.13	2.4	—	1.0	1.0	1.4	1.12	2.9	6.10	—
成虫雌雄比例 (♀:♂)	6:7	—	3:2	6:5	—	1:1	1:1	6:5	3:4	1:1	1:1	—
卵至成虫平均发育时间 (天,时)	58.6	—	33.7	27.1	—	17.16	22.2	19.21	22.22	30.20	37.13	—

(2) 致 乏 庫 蚊

成虫观察数	8	15	6	10	9	15	14	7	9	9	10	8
一次平均产卵数	112	101	93	149	147	136	120	137	143	132	129	135
产卵时间范围	9Pm -5Am	8Pm -2Am	8Pm -2Am	8Pm -6Am	8Pm -9Am	9Pm -8Am	10Pm -5Am	9Pm -5Am	7Pm -4Am	9Pm -3Am	7Pm -5Am	7Pm -6Am
多数产卵时间	5Am	2Am	11Pm	10Pm	9Pm	2Am	2Am	4Am	11Pm	2Am	2Am	2Am
平均卵期(天,时)	5.13	5.5	3.3	2.22	2.10	1.6	1.5	1.2	1.8	1.13	2.7	2.15
平均幼虫孵出率(%)	76.5	78.2	74.2	65.3	72.0	82.0	79.1	63.5	73.4	63.6	72.1	77.7
幼虫 平均幼虫期(天,时)	47	—	21	19	17	15	13	11	12	14	17	25
平均蛹化率	70	—	26	83	69	41	32	—	26	59	68	66
蛹 平均蛹期(天,时)	3.11	—	3.10	2.2	1.22	1.18	1.6	1.11	1.5	3.12	4.2	7.5
平均羽化率(%)	96.0	—	98.0	99.0	99.9	99.8	99.8	99.9	99.8	99.0	99.9	86.2
成虫雌雄比例 (♀:♂)	1:1	—	1:1	1:1	2:3	2:3	5:7	3:1	1:1	1:1	3:4	1:1
卵至成虫平均发育时间 (天,时)	56.0	—	27.12	15.0	20.22	18.0	15.11	12.13	14.13	19.1	23.9	32.20

表 2 成虫血食种类及其与栖息场所的关系

栖息场所 食种类	人 房			牛 栏					羊 栏				猪 舍		犬 舍		鸭 舍				人牛房	
	人	牛	混合	人	牛	猪	鸡	混合	羊	猪	鸡	混合	猪	犬	混合	人	牛	鸡	鸭	混合	牛	混合
中華按蚊	8	24	2	6	565	2	11	41	239	1	1	10	31	0	0	1	14	0	27	1	244	5
按蚊	23.53	70.58	5.88	0.96	90.40	0.32	1.74	6.58	95.22	0.40	0.40	3.98	100	0	0	2.33	32.55	0	62.79	2.33	97.99	2.01
致乏庫蚊	402	1	8	92	29	0	0	2	5	0	0	3	6	100	9	3	0	52	36	40	15	0
庫蚊	97.81	0.24	1.95	74.80	23.58	0	0	1.62	62.50	0	0	37.50	100	91.74	8.26	2.29	0	39.96	27.48	30.27	100	0

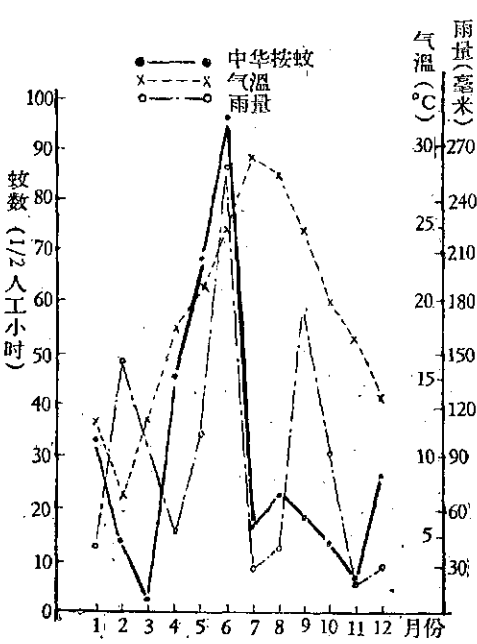


图1 中华按蚊成虫月份消长情况

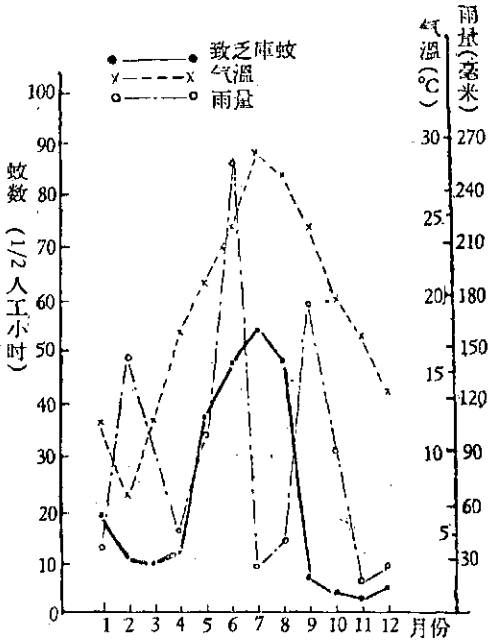


图2 致乏庫蚊成虫月份消长情况

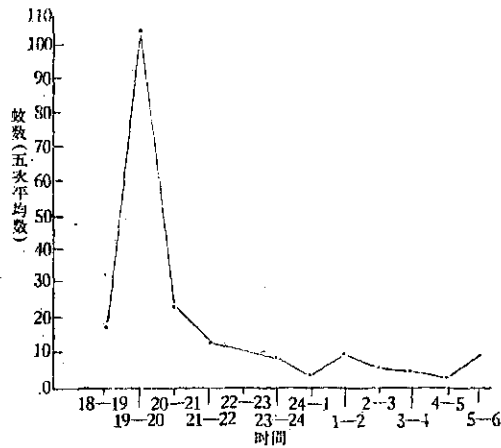


图3 中华按蚊夜间活动消长情况

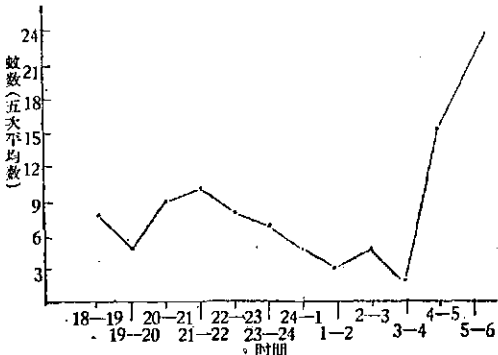


图4 致乏庫蚊夜间活动消长情况

表3 成虫冬季各月胃内食血情况 (1956—1957)

月 份		12		1		2		3		合 計	
中华按蚊	解 剖 数	68		243		211		22		544	
	有血数及%	63	92.65	222	91.36	182	86.25	22	100	489	89.87
	无血数及%	5	7.35	21	8.64	29	13.75	0	0	55	10.13
致乏庫蚊	解 剖 数	200		248		115		49		612	
	有血数及%	143	71.50	183	73.79	83	72.17	35	71.43	444	72.55
	无血数及%	57	28.50	65	26.21	32	27.83	14	28.57	168	27.45

表4 成虫冬季各月卵巢发育情况(1956—1957)

月 份			12		1		2		3		合 計	
中华按蚊	解 剖 数		68		243		211		22		544	
	各期卵 巢发育 数及%	I	1	1.47	18	7.40	36	17.06	2	9.09	57	10.48
		II	10	14.70	70	28.80	57	27.01	4	18.19	141	25.90
		III	33	48.53	85	35.00	55	26.07	8	36.36	181	33.28
		IV	18	26.47	50	20.57	19	9.00	8	36.36	95	17.47
		V	6	8.83	20	8.23	44	20.86	0	0	70	12.87
致乏庫蚊	解 剖 数		200		248		115		49		612	
	各期卵 巢发育 数及%	I	39	19.50	71	28.63	21	18.26	17	34.69	148	24.18
		II	46	23.00	39	15.73	29	25.21	12	24.49	126	20.59
		III	78	39.00	83	33.47	44	38.26	17	34.70	222	36.27
		IV	20	10.00	22	8.87	9	7.83	1	2.04	52	8.50
		V	17	8.50	33	13.30	12	10.44	2	4.08	64	10.46

溪沟、清水沟、菱白田及清水堰；后者为市区、郊区和山区的防火水壕、污水塘、污水沟、池塘、防空壕、清水沟、窪地、稻田、田沟、污水坑及清水坑等。两种蚊类幼虫全年各月均可发现，其密度消长情况见图5、6。

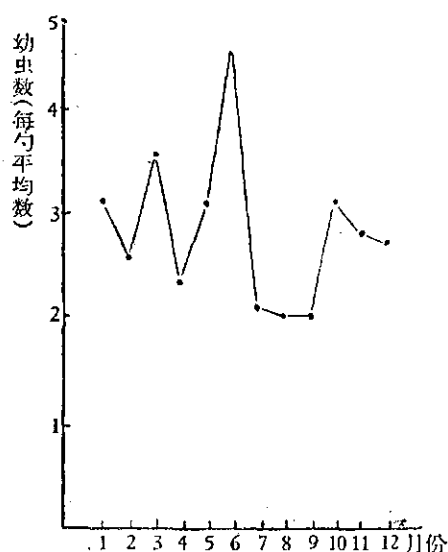


图5 中华按蚊幼虫月份消长情况

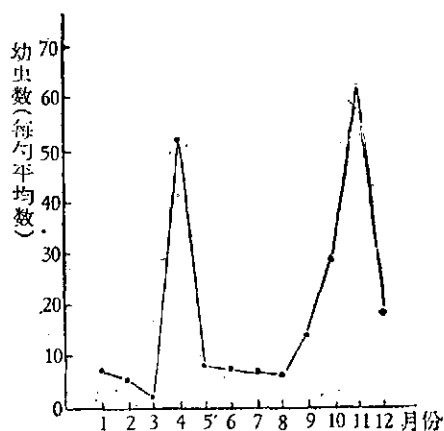


图6 致乏庫蚊幼虫月份消长情况

分 析 討 論

一、生活史各期发育的情况

1. 卵的发育 根据此次室内人工饲养观察结果，中华按蚊和致乏庫蚊各月产卵时间虽有些差别，但一般均在黄昏之后和黎明之前，而前者多在下午8—10时，后者多在上午2—5时，说明一般蚊类喜在幕黑之时产卵。Marston Bates氏^[22]对*A. atroparvus*产卵习性所做的观察，亦得到同样结果。

中华按蚊每次产卵数目各月差别甚大, 产卵数多寡与气温和水温的高低成正比。致乏庫蚊产卵数比中华按蚊稍多, 但各月的差别不若中华按蚊明显, 可能说明温度对致乏庫蚊产卵影响不大。两种蚊类各月卵期的长短与气温和水温的高低成反比, 即温度愈高卵期愈短, 反之则愈长。

中华按蚊卵的孵化率较致乏庫蚊低, 前者平均 60.54%, 后者为 73.13%。两种蚊卵各月孵化率相差甚小, 说明其与温度无甚关系。

2. 幼虫的发育 中华按蚊幼虫期较致乏庫蚊为长, 前者的全年平均为 24 天 2 小时, 后者为 18 天 8 小时。根据思茅^[23]地区报告, 中华按蚊在水温 20—26℃ 时幼虫期为 21 天 16 小时, 较我们于 4、6 两月在同一水温下幼虫期只 17 天 9 小时为长, 可能与幼虫饲养环境, 特别是营养情况不同有关。

致乏庫蚊幼虫的蛹化率各月不同, 一般与气温和水温的高低成反比, 可能高温对幼虫到蛹期的变态有一定的不良影响。

中华按蚊幼虫发育期与月平均温度的关系, 没有明显的规律, 可能与饲料的分量有关。

3. 蛹的发育 两种蚊类蛹期各月差别很大, 中华按蚊从 6、7 月的 1 天至 11 月的 6 天 10 小时, 而致乏庫蚊则从 7 月的 1 天 6 小时至 12 月的 7 天 5 小时。致乏庫蚊蛹的羽化率甚高, 全年平均为 97.93%, 而且各月的差别甚少, 可能自然环境对羽化的影响不大。两种蚊类雌雄比例各月无甚差异, 一般接近于 1:1。

综合以上观察结果, 福州地区中华按蚊和致乏庫蚊在室内人工饲养情况下完成其生活史各期发育全年平均时间, 前者为 29 天, 后者为 23 天。中华按蚊据云南部队^[23]于思茅观察在同一温度下 (19.3—24℃) 营养情况较好时从卵至成虫的发育时间为 14 天 5 小时, 而营养很差时则为 34 天 19 时; 又据济宁^[24]地区观察该蚊在自然情况下当气温为 24.9℃ 时, 此段发育时间只需 11 天。可见温度, 营养及其他外界环境条件对蚊类各阶段发育时间的长短都有密切关系。

二、成虫的栖息场所和月份消长情况

1. 栖息场所 中华按蚊的栖息场所虽有人房、各种畜舍及人畜和不同畜类的混居场所, 但以畜舍, 特别是牛棚和羊栏为最重要。栖息于该二种畜舍内的蚊类占全部栖息场所总捕集数的 69.74%。致乏庫蚊的栖息场所较中华按蚊单纯, 主要为人房, 而栖息于畜舍者以牛栏、犬舍和鸭舍为主。全年观察结果人房内致乏庫蚊数占全部栖息场所总捕集数的 51.17%。而 Wharton^[25]氏在马来亚观察该蚊的捕集数占用人饵诱捕所有庫蚊总数的 82.30%。

2. 月份消长情况 根据一周年在牛舍内观察结果, 中华按蚊全年各月均可发现, 但其密度与气候, 特别是温度和雨量有关, 而与湿度则无甚关系。此蚊的月份消长有 4—6 月的一个高峰和 12—1 月的一个小峰, 这与上海^[16, 26]、舟山^[27]、南京^[28]、云南^[23]及滇缅边境^[11]各地的观察结果颇相接近, 但与杭州^[18]报告该蚊密度高峰为 9 月下旬至 10 月上旬及大连^[29]报告其高峰为 8 月的情况则有不同。

致乏庫蚊的密度与温度关系密切, 其高峰为 5—8 月, 高峰的出现较中华按蚊为晚, 但较为延长。根据杭州^[18]地区报告该蚊密度高峰为 7 与 9 月。各地中华按蚊与致乏庫蚊的

月份消長時間报告不一,可能是因为各地区气候不同,及各处观察場所及观察方法不同的緣故。

三、夜間活动消长情况

根据 1957 年 5—9 月在固定牛舍內观察結果,中华按蚊飞入牛舍的数量以下午 7—8 时为最多,后漸减少,至黎明 5—6 时微有增加。此現象和四川^[10,30]、上海^[3]、海南島^[31]及云南^[23]等地的观察結果均相一致,但与 N. Omori 氏^[8]在台湾的观察报告則有些出入。但是本蚊最活动时间系在黄昏后 2—3 小时的情况,則各地的观察結果甚为符合。我們于同一時間在人房內对致乏庫蚊进行活动观察,发现該蚊全夜均可活动,但以 8—10 时較多,后漸减少,黎明 4—6 时达最高峯,此种活动情况显然和中华按蚊有很大区别。

从以上两种蚊类的产卵時間和夜間活动情况观察結果,証明蚊类的食血活动和产卵活动是有密切的相互关系。

四、嗜血习性

根据胃血鑑定結果,中华按蚊虽食人血,但更嗜畜血,特别是牛血。从人房捕集 34 只中食牛血占 70.58%,而食人血只占 23.53%,又在牛舍捕集 625 只中食牛血占 90.40%,而食人血只占 0.96%。致乏庫蚊則与中华按蚊相反,以嗜食人血为主。从人房捕集 411 只中食人血占 97.81%,而在牛舍捕集 123 只中食人血亦占 74.80%,食牛血只有 23.58%。以上观察結果和国内各地及馬来亚地区的报告均相符合。

五、冬季发育情况

1954—1955 年陈桂光^[15]的报告福州地区中华按蚊和致乏庫蚊不呈越冬状态。我們于 1956 年 12 月至 1957 年 3 月对此两种蚊类在冬季的发育情况做了进一步的观察,結果发现絕大多数的中华按蚊和致乏庫蚊胃內仍有血液,体无脂肪,其卵巢发育大多数为 III—V 期,确无冬蟄現象,只是发育迟緩而已。

六、幼虫孳生地 and 月份消长情况

中华按蚊幼虫的孳生地虽有多种,但以山区的溪沟和郊区的清水塘与水稻田为主。根据在固定清水塘一年观察結果,該幼虫全年均可发现,其密度有 6 月的大高峯和 10—3 月的 3 个小峯,其消长情况与雨量多寡关系密切,特别是 3—10 月,与成虫的消长亦頗一致。

致乏庫蚊幼虫孳生种类較中华按蚊更为广泛,但以城区的防火水榭、污水沟、防空壕与郊区的污水坑为主。全年中均可发现本蚊幼虫,其密度有 4 和 11 月两个高峯,而 5—8 月反而甚低,且与成蚊消长情况适为相反。此一現象乃因該固定捞集所在同一時間內有大量褐尾庫蚊幼虫孳生所致。

总 結

本文系总结福州地区中华按蚊及致乏庫蚊一周年比較全面的生态观察,其主要結論如下:

1. 中华按蚊全年各月平均一次产卵数較致乏庫蚊少,而各月的卵数差別却比致乏庫蚊大,說明温度对致乏庫蚊产卵的影响較少。

2. 两种蚊类各月产卵時間均在黄昏之后与黎明之前,大多数中华按蚊系在下午 8—10

时,致乏庫蚊則在上午 2—5 时产卵。

3. 温度对两种蚊卵的孵化影响不大,其各月孵化率的差别甚小,但致乏庫蚊的孵化率較中华按蚊稍高。

4. 两种蚊类多以夜間食血場所为其白昼栖息場所,中华按蚊喜栖于牛舍,而致乏庫蚊則为人房。前者月份消长有 4—6 月的一个高峰和 12—1 月的一个小峰,而后者密度高峰为 5—8 月。

5. 根据牛舍內观察,中华按蚊全夜均有活动,但以下午 7—8 时为最多。致乏庫蚊全夜均有侵入入室,但最活动时间卻与前者相反,为上午 4—6 时。由于两种蚊类的产卵和活动時間均相接近,我們认为蚊虫产卵和食血活动有相互的密切关系。

6. 两种蚊类虽均吸食人血与畜血,但中华按蚊較嗜牛血而致乏庫蚊喜食人血。

7. 福州地区中华按蚊和致乏庫蚊均无越冬現象,在冬季各月絕大多数蚊胃內仍含血液,体无脂肪,且卵巢发育亦多为 III—V 期阶段。

8. 两种蚊类幼虫孳生地均甚广泛,中华按蚊以郊区的清水塘和水稻田为主,而致乏庫蚊則以郊区的污水塘和汙水坑与市区的防火水榭、污水沟及防空壕为主。两种幼虫全年各月均可发现,其月份消长情况一般与成虫一致。

本研究工作承林樑城、王华尧二教授领导与指正,特此致謝。

参 考 文 献

- [1] Yao, Y. T. and Wu, C. C.: 1934. One years observation of *A. hyrcanus* var. *sinensis* in Nanking, 1933. Trans. 9th Congr. F.E.A.T.M. 2:3—26.
- [2] Li, F. S. and Wu, C. C.: 1934. The observation of life history of *A. hyrcanus* var. *sinensis* and an investigation of mosquitoes in the mosquito-net. Yearb. Bue. Ent. Hangchow, 3:154—162.
- [3] Hu, S. M. K.: 1935. The house-frequenting behavior of *A. hyrcanus* var. *sinensis* Wied. in the Shanghai area, Part I—Time of entry. Ling. Sci. J., 14(3): 385—394.
- [4] Hu, S. M. K. and Yu, H.: 1936. Preliminary studies of the blood preferences of *A. hyrcanus* var. *sinensis* Wied. in Shanghai region. Chinese Med. J. Suppl. I, 379—386.
- [5] Ling, L. C. and Yao, Y. T.: 1937. The importances of *A. hyrcanus* var. *sinensis* Wied. as a malaria carrier in China, based on the studies of its blood, meal and maxillary teeth index. Peking Nat. Hist. Bull., 11(3):191—198.
- [6] Wu, L. Y.: 1936. A study of Anopheline larvae of Kwantung province with notes on their relation to the incidence of malaria. Ling. Sci. J., 15:265—274.
- [7] Chang, T. L.: 1937—38. Notes of the egg production of *A. hyrcanus* var. *sinensis* Wied. in Shanghai region. Peking Nat. Hist. Bull., 12(2):23—26.
- [8] Omori, N.: 1940. Observation on the nocturnal activities of the Anopheline mosquitoes in Taiwan. Acta Nipponica Med. Trop., 4:59—67.
- [9] Chang, T. L., Weston, R. B. and Chow, C. Y.: 1950. Notes on the seasonal prevalence of *A. mosquitoes* in Southern Formosa. Ind. J. Malariol., 4(3):281—293.
- [10] Chow, C. Y.: 1949. Notes on the time of feeding of *A. hyrcanus* var. *sinensis* and *A. minimus* in the vicinity of Chungking. Chinese Med. J., 67(9):489—490.
- [11] Chow, C. Y. and Balfour, M. C.: 1949. The natural infection and seasonal prevalence of *A. mosquitoes* in Chefang and Vicinity, Yunnan-Burma border. Chinese Med. J., 67:405—413.
- [12] 中央卫生研究院华东分院: 1953 年年报, 303—310 及 281—284 頁。
- [13] 馬素芳: 1954. 北京中华按蚊越冬的初步观察。昆虫学报 4: 293—298.
- [14] 张敦厚: 1954. 长沙市蚊虫越冬情况的初步調查研究。昆虫学报, 3: 343—350.
- [15] 陈桂光、刘凌冰: 1956. 福州市蚊类一年調查及其冬季活动观察初步报告。昆虫学报, 6(4): 499—512.
- [16] 刘維德: 1954. 上海蚊虫的孳生地及季节分布的研究。昆虫学报, 4: 432—445.
- [17] 刘維德、陈沁齡: 1955. 上海地区几种常見蚊虫越冬情况的观察。昆虫学报, 5: 127—128.

- [18] 浙江卫生实验院: 1954 年年报, 178—187。
- [19] 中国医学科学院寄生虫病研究所, 柳朝藩, 个人联系。
- [20] Ling, L. C. and Chen, K. K.: 1958. Certain epidemiologic features of filariasis in Foochow. *Chinese Med. J.*, 76:490—496.
- [21] 吴俊如, 吴树吟: 1957. 福建省传播流行性乙型脑炎的蚊类。微生物学报, 5: 27—32。
- [22] Marston, Bates: 1940. Oviposition experiments with *Anopheline mosquitoes*. *Amer. J. Trop. Med.*, 20:569—583.
- [23] 云南部队防疟工作总结(1953—1954), 132—139. 人民军医社, 1957。
- [24] 中国医学科学院寄生虫病研究所, 1956 年年报, 241—245。
- [25] Wharton, R. H.: 1951. The habit of adult mosquitoes in Malaya II.—Observation on Culicines in window-trap huts and at cattle-sheds. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 45:155—160.
- [26] Hu, S. M. K.: 1935. Notes on the relative adult density of *A. hyrcanus* var. *sinensis* Wied. during 1933 with reference to malaria incidence in Kaohjiao, Shanghai area. *Chinese Med. J.*, 49:469—474.
- [27] 舟山部队丝虫病防治实验工作报告(1953—1954), 64—82, 人民军医社, 1957。
- [28] 中央卫生研究院华东分院: 1954 年年报, 227—234。
- [29] 张宗葆, 孙鐸: 1954. 大连市住宅与牛舍蚊种季节分布调查报告。微生物学报, 2: 125—135。
- [30] 王兴相等: 1957. 中华按蚊室外叮刺活动及光线温湿度降雨等因素对它的影响。昆虫学报, 7 (4): 473—479。
- [31] 1956 全国疟疾防治专业会议资料汇编, 67—68, 卫生部防疫司。

ONE YEAR'S OBSERVATIONS ON THE DEVELOPMENT AND HABITS OF *A. SINENSIS* AND *C. FATIGANS* IN FOOCHOW

LIU, L. B. WONG, K. C. CHEN, K. K. AND WU, S. M.

(Fukien Medical College and Foochow Health Station)

Since *A. sinensis* and *C. fatigans* are the important vectors of malaria and filaria disease in Foochow and since their biologies had not been fully understood, we made a series of month-to-month observations on their development and habits both under laboratory and outdoor conditions. Results of these observations are summarized as follows:

1. Average number of eggs laid per batch by *A. sinensis* is smaller than that laid by *C. fatigans*, but the monthly difference in egg numbers of the former is bigger than that of the latter, showing that egg laying activity of *C. fatigans* is not much effected by temperature.

2. The time of egg-laying of both of these two species of mosquitoes is confined to the period between dusk and dawn, but most *A. sinensis* lay eggs during 8—10 p. m. and most *C. fatigans* during 2—5 a. m.

3. Temperature seems to have little influence on egg hatching of these two mosquitoes, the difference between monthly rates of egg hatching being very small. However, egg hatching rate of *C. fatigans* is slightly higher than that of *A. sinensis*.

4. Both of these species of mosquitoes seem to choose the same feeding habitats as their day resting places. Most of *A. sinensis* were found to rest in cattle sheds and most of *C. fatigans* in human rooms. The biggest number of catches of *A. sinensis* was in the period between April and June, whereas for *C. fatigans* it was between May and August.

5. Based on observation made in cattle shed, *A. sinensis* was found to enter shed throughout the whole night, but the time of its greatest activity was confined to the hours of 7—8 p. m. *C. fatigans* was also found to enter houses in each hour of the night, but in contrast to *A. sinensis*, its biggest number of catches was obtained during 4—6 a. m.

6. Although these two species of mosquitoes would feed readily on human as well as on animal blood, *A. sinensis* prefers cattle to human blood and *C. fatigans* likes human blood much more than cattle blood.

7. *A. sinensis* and *C. fatigans* do not show signs of real hibernation in Foochow. During winter months the great majority of them still have undigested blood in the stomach and the ovaries often develop up from III to V stages.

8. Larvae of these two species of mosquitoes breed in a large variety of water collections, but the two chief breeding grounds of *A. sinensis* are clean water pools and rice fields and *C. fatigans* breeds mostly in sewage, ditches, fire-buckets and anti-air raid Shelters.