

恙虫的生态及其防灭方法的研究

于恩庶 周耀民 林师敬 吴熙儀

(福建省衛生防疫站)

二、三年来我們在恙虫病防治工作中，曾对恙虫的生态做了若干观察，初步明确了一些杀灭恙虫有效的或無效的藥剂。茲綜合报告如下。

恙虫的生态观察

自从1953年在平潭島調查以来，由各种家鼠和野鼠体上收到11种恙虫，主要品种有德里恙虫、印度恙虫、于氏恙虫^[1]、多齿屬恙虫和二种背展屬恙虫(*Walchia* spp.)。各种鼠体上檢获的恙虫品种有很明显的不同性。例如罗賽鼠(*R. losea*)携带德里恙虫最多，背展屬恙虫次之，印度恙虫和多齿屬恙虫很少。而褐家鼠(*R. norvegicus*)和家鼠(*R. rattus*)則以印度恙虫和多齿屬恙虫为最多，德里恙虫較少。臭鼩鼯(*S. murinus*)以德里恙虫占絕對多数，其他恙虫都很少^[2]。

但在另一地区建陽城关附近于1956年7月間的調查結果，在335头5种家鼠和野鼠类中只收到德里恙虫和背展屬恙虫2种，此外發現1只 *Paraschöngastia* sp.，在平潭地区未發現者。罗賽鼠以德里恙虫为主，家鼠类以背展屬恙虫为主。根据两地調查結果，可归納出下列几种异同点：(i) 两地鼠类分布，基本相同。(ii) 两地罗賽鼠在各种鼠类中，携带恙虫数都最多，并以德里恙虫为主。(iii) 平潭鼠体有6种主要恙虫；而建陽地区只有德里恙虫和背展屬恙虫2种，沒有發現印度恙虫和多齿屬恙虫。(iv) 平潭地区屋內鼠类携带德里恙虫很少；而建陽地区屋內鼠体上的德里恙虫数，却占相当大的比例。(v) 平潭地区家小鼠(*Mus musculus*)体上很少發現恙虫；而建陽地区家小鼠染有恙虫者約占40%，甚至較褐家鼠和家鼠为高^[3]。广州地区，据1953年甘怀杰等的調查，家鼠(包括司氏家鼠)体上，多齿屬恙虫極為少見^[4]。

根据以上三地調查，可以知道，不同地区的恙虫分布各有不同，各种鼠体上的恙虫分布頻度亦异(已在另文报告)。現将有关生态的其他观察，分述如下。

孳生場所 在平潭島采取动物誘集法^[5]，調查恙虫的分布状况，結果發現不論草地、耕田和屋內均有恙虫，尤以草地內恙虫为最多。根据1955年調查^[6]草地每放出100鼠次可收到德里恙虫73只多；耕田較少，为8.3只；屋內更少，仅为2.6只。各种草地內恙虫都很多，尤以河边草地和田邊草地为甚。但不是所有草地都是这样，并且各年的密

度也不尽同。著者曾經遇到过,1954年調查恙虫密度很高的草地,至1955年再度調查时恙虫却很少。

恙虫的群集性 草地中恙虫的分布是不一致的,有的地方密度高,有的地方密度低。根据著者1955年至1956年的两度調查中,經常遇到同一片小面积草地上,自然环境和草的生长情况都是一样,但是某一平方丈面积內,放大白鼠收集恙虫,每隔5—7天調查1次,連續2个月,每次都有恙虫收到,而在其邻近同样的草地內,很少收到恙虫,甚至一只都沒有。日本鈴木猛等^[7]也指出了这种情况,并認為恙虫有某种程度的群集性。

以上在小面积內恙虫所呈現的不平衡分布現象,不应归于地理环境、气候条件和温湿度的关系,因为在一个几平方丈的小面积內,上边的因素可說是相同的。植物和土壤酸鹼度經過选择也基本相同。故可認為是恙虫的一种群集習性。但是我們認為这种群集現象的产生,可能是在某一个点上,有一只恙虫成虫或更多的恙虫成虫在那里不断产卵,以每个成虫产200个卵計算,也有同数或較少数字的幼虫出现在这一点的附近,故有形成一种群集現象的可能。

德里恙虫的生活史 德里恙虫为本省恙虫病的主要傳染媒介,故选其为飼养对象,以观察生活發育过程。飼养方法是用無底玻瓶,下面垫以石膏和炭屑的混和物,使水分自下透入,并飼以蚊卵。开始是从鼠耳挑选饱食幼虫飼养,最快者經過4天即有發育至稚虫前期,第8天發育为稚虫,16—27天發育为成虫前期,22—32天孵出成虫,第46天开始产卵,第65天出現第2代幼虫。

第2次飼养結果,第48天即發現第2代幼虫,較第1次飼养的快17天。

以上系自海边捕获的鼠体上收到的恙虫用为飼养的。其体較大,桔紅色,在36只饱食幼虫中,有30只飼养为成虫,飼活率为88%。但在內陆捕获鼠体上的德里恙虫幼虫体多較小,淡紅色,飼活率也較低,在230只幼虫中,飼养至成虫仅有59只,飼活率为25%强。

活动时间 根据緒方規雄等^[8]用胶靴法采集恙虫,在傍晚7时幼虫最活动。鈴木猛等^[9]用塑膠碟和地表短時間接触收集 *T. akamushi* 和 *T. scutellaris*,認為午前午后各有一个活动高峰,并指出晚8—9时也有相当数的幼虫;但他們在1954年的报告里^[7],又認為一日中恙虫密度,無大变化。又据 Franl & Frick (1953年)报告,在馬来亚以动物誘集法采集紅恙虫及德里恙虫,以清晨为最多。Jones(1950年)报告,用光誘集器采集秋恙虫,下午比上午多。Williams (1946年)用皿盘法采集恙虫幼虫也認為下午比上午多。从以上的資料看来,恙虫活动时间間性的調查,各地方还不一致。是否因为調查地区、調查方法、恙虫品种和其他的因素有关,是值得研究的。

著者等1955年在平潭地区,以动物誘集法調查草中德里恙虫的活动時間性。方法是用大白鼠一批,分为3—4組,每組5—10头,在同一地点,分别于清晨5—7时,中午11—13时,傍晚17—19时,半夜22—24时,各放大白鼠1組,然后收回檢查恙虫数。

有时連續放置 2 天，即每鼠和草地的接触时间为 2—4 小时。如此前后共做过 9 次調查，所得結果頗不規律(表 1)。有的清晨恙虫数多，有的傍晚恙虫数多，也有的清晨、傍晚、中午無显著差別。关于半夜里(10—12 时)恙虫的活动情况，和白天看不出有何区别。在 3 次調查中，都收到相当数量的恙虫，可見其活动也是同样頻繁的。

表 1 不同時間德里恙虫幼虫活动情况的比較

調 查 时 間	每組放出 大白鼠数	收 到 恙 虫 数			
		5—7 时	11—13 时	17—19 时	22—24 时
1955.7.17	10	46	7		
1955.7.23	5	4	0	13	4
1955.7.24	10	1	13	9	
1955.7.26	5	8	12	9	5
1955.8.12	5	4	0	1	3
1955.8.14	10	1	0	0	
1955.8.15	10	0	1	2	
1955.8.19—8.20	10	1	1	3	
1955.8.22—8.24	10	6	7	2	
合 計*	75	71/75	41/75	39/65	12/15

* 合計栏內，分母系放出鼠数，分子系收到的恙虫数。

爬行距离 从鼠耳挑选自行离开的 4 种恙虫(德里恙虫，印度恙虫，多齿屬恙虫，背展屬恙虫)包括飽食和未飽食者两类。放在人的小腿上，观察其爬行速度。結果常見恙虫向前爬行不远，即行掉落，以致观察無結果。最后改在黑布上試驗。方法是每 1 分鐘或 5 分鐘測量 1 次向前爬行的距离，每只恙虫測 5 次，每种恙虫共 3—5 只，求其平均数。此处計算者为其向前爬行的直距离，而非前进中所經過的全部长度。观察結果，以多齿屬恙虫最快，德里恙虫和印度恙虫次之，背展屬恙虫最慢。此上均系自鼠耳挑选者，即所謂未飽食恙虫也多少吮食了体液，与完全未吮食的幼虫不一样。因此又取在試驗室人工飼养出来的第 2 代德里恙虫幼虫做爬行試驗，方法同前。在人的小腿上的爬行有向上性，7 只幼虫有 6 只向上爬并未掉落，只有 1 只向下爬，并向下掉落。又在布上的爬行速度，和在腿上大体相同，一般都較自鼠耳挑选者为快。

表 2 德里恙虫幼虫向前爬行距离(毫米/分)

恙 虫 来 源	飽 食 否	爬 行 距 离		
		最 长	最 短	平 均
从 鼠 耳 挑 选	飽 食	13.6	0.4	4.2
	未 飽 食	18	4	12.1
人 工 飼 养	飽 食	13	3	7.7
	未 吮 食	50	17	31.4

由表 2 可以看出,从人工飼养出来,未吮食动物体液的幼虫,爬行速度最快。每分鐘向前爬行距离,最快者为 50 毫米,最慢者为 17 毫米,平均 31.4 毫米,較从鼠耳取下未飽食的幼虫平均快二倍半多。飽食和未飽食幼虫的爬行速度有显著不同。即未飽食幼虫爬行速度快,飽食者慢。不論从自然界鼠耳挑选或从实验室内人工飼养出来的飽食幼虫都比未吮食和未飽食幼虫为慢。

恙虫幼虫与鼠类宿主鼠龄大小的关系 在多次調查中,發現未成年鼠和半成年鼠携带恙虫数較成年鼠为少。根据林华英^[10]在福州市的調查,成年鼠带有恙虫者約有 90%,未成年鼠(指有向外活动能力)带有恙虫仅有 10% 左右,两者相差悬殊。我們为了观察恙虫与鼠龄大小間的关系,特选择恙虫密度較高的草地約 2 平方丈,四周用木板圍起来,中間放入成年、半成年和未成年大白鼠各 5 头,任其在內自由活动,經過 48 小时取出,檢查耳內恙虫的数量。前后做了两次試驗,共用成年鼠 10 头,有 7 头收到恙虫共 24 只;半成年鼠 9 头,有 3 头收到恙虫共 21 只;未成年鼠 10 头,有 4 头收到恙虫共 7 只。即未成年鼠和草接触时,同样有恙虫附着体上叮咬,但恙虫数較成年鼠为少。

恙虫幼虫在水中的生活力 德里恙虫、印度恙虫和多齿屬恙虫在海水內,大多在一天內死亡,但也有部分印度恙虫可以生存 6—12 天。在井水和生理盐水的生存時間都較长,平均在 10 天以上。一旦离水时尚有再爬能力。特別值得注意的是印度恙虫在井水中能有規律地由幼虫發育至稚虫,并呈活潑运动。詳見另文报告^[11]。

恙虫的防灭試驗

(一)恙虫的杀灭

著者^[12]1955 年已經証实国产可溶性 666 对德里恙虫孳生草地的噴洒,有显著的效果。試驗結果指出每平方米噴洒 γ 体 666 0.9 克者杀灭德里恙虫的持續效能 在 77 天以上;噴洒 0.45 克者在半个月至 1 个月;噴洒 0.225 克者在 3—5 天;噴洒 0.1125 克者效果可疑。但在該次試驗期間內,曾遇到 6—7 天較大的雨,大部藥剂有被冲走的可能,因而影响 666 的确实效果。

1. 供試驗消毒剂 (i) 6% γ 可湿性 666, 湖南农藥厂出品,加水配成 0.1% 或 0.5% 两种濃度,供做試驗。(ii) 0.5% γ 666 粉剂。(iii) 5% DDT 溶液(氯苯乙烷),上海信誼藥厂出品,由市上購買。(iv) 5% DDT 粉剂。(v) 硫黄粉,先把硫黄磨碎,篩过后噴撒。(vi) 石灰硫黄水,按农藥处方配成石灰硫黄原液,加水稀釋至 20 倍后使用。(vii) 石炭酸配成 1% 水溶液使用。(viii) 来苏兒配成 1—3% 水溶液使用。(ix) 茶子餅,火烤后打碎,加水配成 5% 溶液,加热 60°C 30 分鐘,过滤后用。

除以上藥剂外,也观察了鏟除杂草来消灭恙虫的效果。

2. 消毒方法 0.5% γ 666 液剂和粉剂,按每平方丈 1,000, 500, 250 毫升(或克)均

等噴布。0.1% γ 666 液剂按每平方丈噴洒 5,000 毫升，相等于 0.5% 濃度噴洒 1,000 毫升的容量。其他各种藥剂均按每平方丈 1,000 毫升(或克)的剂量均等噴洒。

每次試驗的消毒面为 1—2 平方丈大小。又为便于放活动鼠，更准确調查恙虫的密度起見，选出部份消毒地点，用鉄皮或木板从四周围起来。

又鏟除杂草分两种情形，一种是連草的根部一并鏟掉，看不出有草的痕迹。另一种是从地表面把草除掉，根部仍留下。

3. 消毒地的选择及恙虫密度調查法 首先选择适宜的草地，划出 1—2 平方丈大小的区域，四周用鉄鎬鏟开一条小沟，或用木板或鉄皮圍起来。分下列两种方法調查恙虫的密度：(1) 固定法：把大白鼠放入鉄絲籠(8×4.5×3.3 市寸)，一并放在需要調查的草地內，每隔 2 小时轉換位置一次，繼續放置 1—2 天，然后取回檢查恙虫数。(2) 活动法：用木板或鉄皮(高約 3 尺)圍起来的地点，放入大白鼠，任其在內自由活动，不使跑出，經過 1—2 天取回檢查恙虫数。

一般放出 10 头大白鼠能收到 5 只以上恙虫时，选为消毒地点。在消毒后，用上述同样方法調查恙虫的消长状况。一般每隔 5—7 天調查一次，發現恙虫再度出現时(系指原来有恙虫的地点，經過消毒后，不能收到恙虫，經過一定時間，又有恙虫出現)，即視為藥剂失效。

4. 試驗結果 (1) 0.5% γ 666 液剂：每平方丈 1,000 毫升噴洒剂量的有效持續時間为 44—64 天，500 毫升者为 17—29 天，250 毫升者为 2—9 天。0.1% γ 666 液剂：每平方丈噴洒 5,000 毫升者有效時間在 50 天以上。因开始試驗時間較晚，尙待繼續研究。(2) 0.5% γ 666 粉剂：每平方丈 1,000 克剂量者有效時間为 29 天。500 克剂量者在消毒后 2 天內，曾檢出恙虫 1 只，以后即未發現，直到 47 天以后，才又重新出現恙虫。250 克剂量者共試驗两次，一次有效 10 天，一次在消毒后仍有恙虫。水剂效果似較粉剂为强。(3) 5% DDT 粉剂和液剂：每平方丈噴洒 1,000 毫升(或克)有效 24—30 天，亦較 666 液剂为逊。(4) 硫黄粉和石灰硫黄液(1:20)：按同样剂量每平方丈 1,000 毫升(或克)，有效 9—10 天。(5) 1% 石炭酸、1—3% 来苏兒、茶子餅，对草地恙虫的消毒，無效。(6) 鏟除杂草徹底者(連草根除去)，有效在 2 个月左右，鏟草不除根者，草很快又生长起来，故有效較短，为 19 天左右。以上結果見表 3。

在消毒試驗的同时，于消毒地附近，选择 10 塊环境相同的草地，不予消毒作为对照，按同样方法調查恙虫密度，以观察自然界的恙虫消长状况。这 10 塊对照除 206 号地，在第 1 次調查有 4 只恙虫，其后均未發現外，其余 9 塊地，每次調查都有恙虫出現，其中 8 塊地是用固定法，兩塊地是用活动法調查的。如按固定法調查的結果，分旬統計，在 6 月中旬恙虫指数(每 10 头鼠收到的恙虫数)最高外，从 6 月下旬至 8 月下旬为止，指数并未下降，保持一定水平。8、9 月后指数显著减少，但仍可發現少数恙虫(圖 1)。

表 3 各种藥剂消毒效果的比較

藥 剂 种 类	試 驗 起 止 日 期	噴洒剂量 每平方丈	恙 虫 調 查 方 法	藥效持續 時間(天)	备 注
0.5%γ666 液剂	15/Ⅵ—30/Ⅷ	1,000 毫升	固定法	64	
0.5%γ666 液剂	15/Ⅵ—30/Ⅷ	1,000 毫升	固定法	64	
0.5%γ666 液剂	21/Ⅵ—23/Ⅷ	1,000 毫升	活动法	44	
0.5%γ666 液剂	19/Ⅵ—19/Ⅶ	500 毫升	固定法	17	
0.5%γ666 液剂	19/Ⅵ—11/Ⅷ	500 毫升	活动法	29	
0.5%γ666 液剂	28/Ⅵ—15/Ⅶ	250 毫升	固定法	9	
0.5%γ666 液剂	19/Ⅵ—12/Ⅶ	250 毫升	活动法	2	
0.5%γ666 液剂	7/Ⅷ—27/Ⅷ	250 毫升	活动法	2	
0.1%γ666 液剂	2/Ⅷ—27/Ⅸ	5,000 毫升	固定法	50+	澆花壺噴洒
0.5%γ666 粉剂	16/Ⅶ—30/Ⅷ	1,000 克	固定法	29	在消毒 2 天后內曾 收到恙虫 1 只
0.5%γ666 粉剂	17/Ⅶ—16/Ⅷ	500 克	固定法	47	
0.5%γ666 粉剂	25/Ⅶ—7/Ⅷ	250 克	固定法	0	
0.5%γ666 粉剂	7/Ⅷ—27/Ⅷ	250 克	活动法	10	
5%DDT 液剂	11/Ⅶ—20/Ⅷ	1,000 毫升	固定法	30	
5%DDT 粉剂	11/Ⅶ—20/Ⅷ	1,000 克	固定法	24	
石灰硫黄水 1:20	15/Ⅶ—12/Ⅷ	1,000 毫升	活动法	9	
硫黄粉	16/Ⅶ—7/Ⅷ	1,000 克	固定法	10	
1%石炭酸	16/Ⅶ—7/Ⅷ	1,000 毫升	固定法	0	
1%来苏兒水	14/Ⅶ—28/Ⅶ	1,000 毫升	固定法	0	
3%来苏兒水	5/Ⅷ—18/Ⅷ	1,000 毫升	固定法	3	
茶子餅水	20/Ⅶ—9/Ⅷ	5,000 毫升	固定法	0	
鏟除杂草(除根)	12/Ⅶ—21/Ⅷ		活动法	56	
鏟除杂草(除根)	12/Ⅶ—30/Ⅷ		固定法	62	除草后 8 天内曾收 到恙虫 6 只 除草后 3 天内曾收 到恙虫 1 只
鏟除杂草(不除根)	8/Ⅷ—15/Ⅷ		固定法	19	

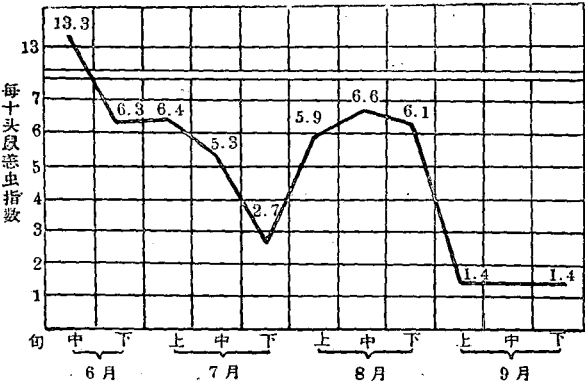


圖 1 未消毒地恙虫密度的自然消长(1956 年)

根据这些对照地的調查結果,可以看出,用动物誘集法調查草地中德里恙虫幼虫的密度,到 8 月底止还保持一定的水平,至 9 月后才开始减少。各种藥剂的消毒試驗,除 0.1% γ 666 的消毒組外,到 8 月底已全部結束。这期间恙虫密度并未显著减少,并且每

塊消毒地，当藥剂失效时，最后都有恙虫出現，故不应認為有恙虫自然消失的因素在內。

9 月份恙虫虽少，未消毒地仍有恙虫。

(二)恙虫的防护剂

苯甲酸卡、純苯二甲酸二甲脂和純苯二甲酸二丁脂塗擦皮膚浸泡衣服防止恙虫叮咬的效果^[14,16,17]，可說已經肯定了的。关于硫化鉀溶液塗擦皮膚的效果，著者^[13]1955 年曾經报告过。但为了进一步測定硫化鉀的效果，和蚊子油（主要成份为純苯二甲酸二甲脂）的比較，乃又設計一种新的試驗方法，以期得到更准确和更能代表实际情况的結果。这里介紹其方法与結果。

1. 試驗方法 供試的防护剂有 3 种：(i) 硫化鉀溶液系按前法^[13]当年配制者。(ii) 蚊子油系美国出品。(iii) 0.5% γ 666 液剂，系用湖南农藥厂出品的 6% γ 可溶性 666 配成水溶液者。

試驗方法，取体上無恙虫的大白鼠 20 头，分为 4 組，每組 5 头。甲組为硫化鉀溶液，乙組为蚊子油，丙組为 0.5% γ 666。以上 3 种藥液均用小型噴霧器向鼠全身均匀噴洒，以毛湿为度，平均每 80 毫升可噴 10 头鼠，其中一部分藥液噴在鼠身以外。此外两鼠耳內部（恙虫最易叮咬部位）也同时塗擦。丁組为对照，不噴洒，也不塗擦。此 20 头鼠同时放入 1 个約 2 平方丈大小的草地內，四周用木板圈起来，任鼠在內活动，但不能逃出。里面放有鼠粮和水。經過一定時間，同时取出，檢查鼠体上有無恙虫。

2. 試驗結果 3 种藥剂噴洒鼠身和塗擦鼠耳后，能够防止恙虫叮咬的有效時間：硫化鉀溶液为 48 小时，蚊子油和 0.5% γ 666 液剂均为 24 小时（表 4）。

表 4 3 种藥剂防护鼠体不受恙虫叮咬的效果比較

藥剂噴洒起，至与草 停止接触为止	每組放出鼠数	每 組 5 头 鼠 收 到 恙 虫 数			
		硫 化 鉀	蚊 子 油	0.5% γ 666	对 照
24小时	5	0	0	0	4
36小时	5	0	3	1	7
48小时	5	0	4	3	33
72小时	5	2	1	4	9
96小时	5	0	3	2	1

討 論

(一) 本次試驗 666 的有效期間，較著者 1955 年所作試驗者^[12]为长。例如每平方米噴洒 γ 666 0.45 克（相当于每平方丈噴射 0.5% 666 液剂 1,000 毫升）者，前次試驗有效 14—28 天，此次試驗有效期为 44—64 天。又如每平方米噴洒 0.225 克者前次为 3—5 天，而此次为 17—29 天。两次試驗的一般情况相同，只是今年（1956）雨天少，去年（1955）曾遇到 6、7 次較大雨天。这样雨水的多次冲流，影响了葯效的持續時間。

(二)硫黄粉杀灭草地恙虫的效果问题,根据 Smith^[14]报告,每亩喷洒 65 磅有效,喷洒 13—64 磅无效。又 Duska^[15] 1948 年指出硫黄效果不好。本文的试验结果,也指出硫黄杀灭恙虫的效果,远不及 666 好。每亩喷洒 120 斤硫黄有效期也只有 10 天左右。用量大,成本昂,不适于做恙虫的消毒用。

(三)配装的硫化钾溶液,对恙虫的效果很敏感的。这次采用喷擦鼠身及鼠耳的方法,来观察防止恙虫叮咬的情形,进一步证实了硫化钾溶液的良好效果。但是下列几种情形,却是值得提出的:(i)硫化钾溶液配好后,应在短期内使用,放置 1 年后,效力减弱。(ii)配制原料好坏,对效果有影响。(iii)液面的液体石蜡应多加些,以增加稳定性。(iv)对各种恙虫的杀灭力不一致(参考下项讨论)。关于硫化钾溶液和蚊子油涂擦皮肤的有效时间的长短,尚不应根据这次试验结果做出结论,有待今后继续研究。

(四)我们遇到两种不同性状的德里恙虫。一种是体稍大,色桔红,抵抗力强,在涂擦硫化钾溶液的皮膚上,经过 14—36 分钟才停止爬行;又饲养容易,能由幼虫孵育至成虫者,可达 88%。另一种是体积小,色淡红,抵抗力弱,在涂硫化钾溶液皮膚上,经 2—3 分即完全停止爬动;此外饲养也困难,由幼虫能孵育至成虫者只占 24% 左右。关于两种德里恙虫的形态特征,容后报告。

(五)666 液剂对草地恙虫杀灭效力,每平方米喷洒 0.45 克 γ 体 666,持续效能可达 2 个月,而恙虫病的流行季节,主要在 6—8 月内,因此每年喷洒一次即可,时间以在流行开始的 5 月底或 6 月初喷洒为宜。

此外,喷洒用具也有待解决。根据实地喷洒的经验,湖南牌喷雾器使用很不方便,不仅工作时颇为费力,喷洒效率不高并且很易损坏。今后有赖机械喷雾器的推广。但在农村里,许多地点无法使用这种机械喷雾器,因此需要一种较简单的喷洒用具。1956 年我们试用浇花用喷壶喷洒,因为喷出量大又快,所以把浓度稀释淡些,增加水的容量,以求喷洒均匀。改用 0.1% 浓度,每平方丈喷洒 5,000 毫升,初步试验结果,与 0.5% 每平方丈 1,000 毫升的效果,基本相同,有可能代替一般喷雾器。它具有下列优缺点:(i)浇花喷壶制造简单,成本低,易于大量制造。(ii)使用起来不麻烦,免去按装及打气等手续,可提高喷洒效率。(iii)缺点是用水量较大,比喷雾器多用水 2—4 倍;且使用时间过长时,有些吃力,不适于大面积应用。

结 论

(一)就平潭恙虫幼虫的生态,做了若干观察,初步得出下列几点结果:(1)各种草地、耕地和屋内都有德里恙虫幼虫发现,但以草地内恙虫数为最多。(2)草地内恙虫分布并不一致,在同一块小面积上,地理环境、气象条件、温湿度、土壤酸鹼度和水分相同,草等植物生长状况也基本相同,但发现这一平方丈内恙虫数很多,在其邻近的几

个平方丈内, 則無恙虫出現。(3) 从鼠体挑选的德里恙虫飽食幼虫, 在实验室内經過人工飼养, 需 48—65 天發育成第 2 代幼虫。(4) 德里恙虫有两种, 一种由海边鼠体采集, 体較大, 色桔紅, 抵抗力强, 飼养容易。另一种由內陆鼠体采集, 体积小, 色淡紅, 抵抗力弱, 飼养比較困难。(5) 恙虫的活动時間, 不分白昼和夜半都很活动。(6) 德里恙虫的爬行速度, 以完全未吮食者最快, 吮食但不飽食者次之, 飽食者最慢。(7) 成年鼠染有恙虫数多, 未成年鼠染有恙虫数少。(8) 德里恙虫、印度恙虫和多齿屬恙虫在水中能生存很長時間, 特别是印度恙虫在井水中能有規律性地發育为稚虫。

(二) 試驗几种藥剂杀灭恙虫的效力, 結果以 666 液剂最好, 如果每平方米噴洒 0.45 克 γ 体 666, 有效期限可达 44 天以上。其次为 666 粉剂。5% DDT 粉剂和液剂有效期約为 1 个月, 硫黃粉有效 10 天。其他如 1% 石炭酸、1—3% 来苏兒和茶子餅均無效。

(三) 徹底鏟除杂草者, 在 2 个月無恙虫, 只鏟除草的地表面者, 在 19 天内未發現恙虫。說明在消灭恙虫的措施中, 鏟除杂草是很重要的一項, 不应忽略。

(四) 硫化鉀溶液噴洒鼠身和鼠耳, 在 48 小时內能防止恙虫来叮咬。

(五) 試用澆花噴壺噴洒 666 液剂, 效果很好, 有可能代替噴霧器使用。

参 考 文 献

- [1] 陈心陶、徐秉銀: 1955. 中国恙虫十二种包括一新屬六新种及二新变种的描述。动物学报 7(2): 101—46.
- [2] 于恩庶、王敦清: 1954. 福建平潭地区各种恙虫的季节分布調查报告, 福建省衛生防疫站对内資料。
- [3] 福建省衛生防疫站: 1956. 福建山区恙虫病調查报告。
- [4] 甘怀杰等: 1953. 广州市鼠类恙虫調查报告。微生物学报 1(2): 223—40.
- [5] 于恩庶、王敦清: 1956. 恙虫病檢驗手册, 再版。
- [6] 于恩庶、王敦清: 1955. 草地游离恙虫幼虫的調查, 中央衛生部对内資料。
- [7] 鈴木猛等: 1954. 恙虫幼虫の地表に於ける發生状态。临床 6(6): 572. 見医学中央杂志 119(4): 1216.
- [8] 緒方規雄等: 1954. 秋田県恙虫有毒地に於ける未吸着幼虫の生態に關する新知見。东京医事新志 70(3): 135.
- [9] 鈴木猛等: 1955. 恙虫幼虫の行動及び地表に於ける分布。衛生动物 5(1—2): 67. 見医学中央杂志 119(4): 1216.
- [10] 林华英: 1953. 福州市恙虫初步調查报告, 福建風防所对内資料。
- [11] 于恩庶、陈錦良、吳熙儀: 1956. 恙虫幼虫在水中的生活力及其發育。微生物学报 4(2): 245—6.
- [12] 于恩庶、陈錦良、周耀民: 1957. 国产六六六杀灭草地恙虫的初步試驗。中华衛生杂志 5(3): 153—5.
- [13] 于恩庶等: 1955. 硫化鉀溶液在恙虫病个人予防上的应用。中华衛生杂志(2): 125—7.
- [14] Smith: 1947. The control of chiggers in woodland plots. *J. econ. Ent.* 40: 790.
- [15] Duska, L.: 1948. Test of materials for the control of chiggers on the ground. *J. econ. Ent.* 41: 43.
- [16] Tuxer, S. L.: 1949. The harvest mite *Leptus autumnalis* in Bermark observation made in 1949. *Ent. Med.* 25: 366—83.
- [17] Snyder, J. M.: 1946. Materials as effective as benzyl benzoate for impregnating clothing against chiggers. *J. econ. Ent.* 39: 385.

STUDY ON THE BEHAVIOUR OF *TROMBICULA DELIENSIS* AND THE METHOD OF THEIR ERADICATION

YU EN-SHU CHOU YAO-MING LIN SHIH-CHING WU HSIEN-YI

Fukien Epidemic Prevention Service

This paper reports a series of observations on the behaviour of *Trombicula deliensis* larvae at Ping-Tang, Fukien:

1. Numerous larvae of *T. deliensis* were discovered on many grass-filled places and dwelling houses, but the number is greater on grassland.
2. The distribution of mite larvae in adjacent grass-filled places may be of very different densities.
3. The larvae picked from the bodies of rats can be reared to the 2nd generation artificially in the laboratory within 49—65 days.
4. Although the time of activity of mites has not yet been known, it can be ascertained that they are quite active in the midnight.
5. The rate of mite creeping is studied: Hungry larvae creep more quickly than the half-fed ones and the fully-fed ones being the slowest.
6. Fully developed rats carries more mites than the younger ones.
7. *T. deliensis*, *E. indica* and *Acomatacarus* sp. can maintain their life in water for a long time. *E. indica* can even develop from larvae to nymph.
8. Two types of *T. deliensis* have been found at Ping-Tang: The body of one type is larger than the other type, and of orange color. Its resistance is greater, it can be easily bred artificially. The small type is of light red color, less resistant, and difficult to be bred artificially.

Several kinds of insecticide have been tested for controlling mites. The killing effect of 666 has been proved satisfactory on *T. deliensis*. Dose for one square meter is 0.45 gram. Two isomeric preparations are used. The period of effectiveness lasts over 44 days, while that of DDT is comparatively shorter, only about 30 days. Sulphur powder can also kill mites but the effective period is only 10 days. 1% solution of phenol and 3% solution of lysol are considered unsuitable for mites eradication.

The ground can rendered mite free, if grass is mown thoroughly. By spraying potassium sulphate upon rat body, it can be made mite free for 48 hours.