

三带喙库蚊实验室种群的建立及若干生活史的研究

中国医学科学院流行病学微生物学研究所

张淑媛 柔玉莲 何胜国 王美秀 刘玉书 薛素琴 徐惠珍 陶 琴

三带喙库蚊(*Culex tritaeniorhynchus* Giles 1901)是流行性乙型脑炎的重要传播媒介之一,对人、畜危害极大。

近年来,我国许多省、市都从该蚊体内分离出乙脑病毒。如内蒙1974年乙脑大流行,先后在呼和浩特、包头和巴盟、伊盟所属十三个县(旗)的发病地区进行了调查,证明该蚊是乙脑的重要传播媒介^[1]。

关于该蚊的人工饲养,1956年Newson和Blakeslee^[2]等在日本406医学实验室培育成功,繁殖6代。我们于1973年7月在实验室内对三带喙库蚊人工饲养首次繁殖成功。

对于开展媒介昆虫的生物学及其防制研究,特别是对乙脑病原、媒介、宿主关系的进一步探讨创造了良好的条件。该蚊种群延续至今已有九年之久。并对其人工饲养,总结出能大量繁殖的一套方法。

材料与方法

模拟该蚊生长发育的自然生态条件,如最适的温度与湿度、节律的光照、室内的通风、清洁的水体以及研制适合于蚊幼虫生长发育的人工饲料、寻找成虫吸取的动物血源与液体饲料等,是人工繁殖成功的关键。

1、种群来源:1973年7月上旬从距北京市约15公里的丰台区和义庄国营农场的稻田内采集幼虫,带回实验室进行饲养,羽化成蚊后,经过鉴定为三带喙库蚊共7只(4♂、3♀),两只雌蚊吸血后,只有一只雌蚊产卵筏(86个卵粒,孵化56个幼虫,孵化率为65.1%)。后继续饲养传代。

2、饲养室基本条件:饲养室为9平方米的房间。室内阳光充足,窗户朝南,为自然光照。室内温度保持在25~28°C;最适相对湿度为65~75%。

3、方法:

①卵:将母代蚊产出的卵筏在双筒显微镜下统计卵数后,放入盛有250毫升脱氯自来水的烧杯内,于室温下孵化成为幼虫。

②幼虫饲养:用1升的烧杯盛700毫升水,孵化出第一龄幼虫时,可在杯内加入幼虫饲料(羊肝粉和馒头粉为1:1)25~30毫克。蚊幼虫饲料要首先加水调成糊状,然后再用小勺将饲料送到烧杯最底部。以免饲料漂浮在水面上堵塞幼虫气孔而引起窒息。

夏天每天更换一次烧杯内的水,以免残余饲料腐败,影响幼虫的发育或中毒死亡。冬天因温度低,可每天用吸管将杯中的残余饲料吸出来,重新放入新饲料。每周更换2~3次水即可。

幼虫饲料的制备:饲料的成分是羊肝和馒头粉。将羊肝置于水中浸泡24小时,剥去肝的外膜肌腱及脂肪,煮熟后切成细粉末,60目过筛,肝粉和馒头粉按1:1的比例混合。

③蛹:用吸管将蛹吸出放入盛有250~300毫升脱氯自来水的烧杯中,放入成蚊饲养笼内,待其羽化成蚊。

若蛹的数量较大,可用蚊蛹分离器,将蛹和幼虫分离,用5°C的冷水倒入一支大的漏斗内,漏斗下口用粗橡皮管连一个止水夹,分离时,先用小纱网把容器内幼虫和蛹全部收集,然后将网内幼虫和蛹一同放入盛有冷水的漏斗

内，此时幼虫在冷水内全部下沉，将止水夹打开，放出幼虫，而蛹则漂浮于水面上，再将止水夹开放，用另一烧杯收集全部蛹，然后放入蚊笼内，待其羽化成蚊。

④成蚊：饲养在20×18×17厘米的纱布小笼内，经过一个世代之后，随着蚊虫数量的增多，改换30×30×40厘米的尼龙纱笼子，每笼成蚊数为300~500只，传至18代之后，转入群体饲养笼，其大小为132×37×178厘米，笼内成蚊数量为500~1,000只。笼内放1%食用糖棉花块于平皿里，每天用清水冲洗之后，重新加入糖水，或用平皿大小的泡沫塑料放入平皿内。加入糖水，放在笼内，供成蚊吸食。羽化后成蚊3~5天多数已完成交配，每周用小白鼠喂血一次，鼠腹向上，用线绳固定四肢，使之躺在小板上，或用铁丝网将鼠固定在网内。然后将鼠头向上放在250毫升的烧杯内，放入蚊笼，每天将杯内的粪便冲洗干净，保持饲养室内空气新鲜。另一种方法是将豚鼠用乙醚注射麻醉后，放在饲养笼中，喂30分钟即取出豚鼠，给予正常饲养，下一次可以继续用。雌蚊吸血后，在20~28℃室温，相对湿度65~75%下，约3~4天即可产卵。雌蚊产卵时，笼内放一产卵器皿。用平皿或小烧杯盛清水，水面放入麦楷杆，供雌蚊产卵时停脚用。

生态观察

1、卵期：

①卵块的孵化率：为了解各年三带喙库蚊卵块的孵化情况，于1973年10月~74年9月和1974年12月~75年9月以及1982年8月三次观察了该蚊卵块的孵化率。将新产的卵块分成单块置于盛有去氯自来水的1升烧杯中，观察并记录卵块的孵化率(表1)。

从表1看出，1973年10月到1974年9月共观察了1,000个卵块，孵化率为79.8%。1974年12月到1975年9月共观察了997个卵块，其孵化率为91.17%。1982年196块，孵化率97.44%，有所增高。

表1 三带喙库蚊卵块的孵化率

时 间	卵块数	孵化数	卵块孵化率(%)
73.10~74.9	1000	798	79.8
74.12~75.9	997	909	91.17
1982.8	196	191	97.44

②卵的孵化率：为了解三带喙库蚊卵的孵化率，于1973、74、75及82年在试验室内观察了该蚊卵的孵化率。将每块新产卵块于双目显微镜下数卵粒后分别置于盛有去氯自来水的烧杯内，孵化后记录每烧杯中的幼虫数。计算卵的孵化率(表2)。

表2 三带喙库蚊卵的孵化率

时间	卵块数	卵粒数	卵粒孵化数	卵的孵化率(%)	温度(°C)	
					范 围	平均
73年	32	3769	3178	84.31	20~27	25.9
74年	22	2461	1991	80.90	23~25.5	24.0
75年	114	13739	10021	72.94	18~30	25.8
82年	100	16506	13417	81.3	25~28	26.3

从表2看出，室内饲养三带喙库蚊卵的孵化率在72.9%以上。

2、幼虫期：

①不同种饲料对幼虫生长的影响：为了寻找在实验室内饲养三带喙库蚊幼虫的适合饲料，于1974年5~8月在实验室内配制几种饲料进行观察。

每次试验把同一天孵化的几个卵块的幼虫混合，分成几组，每组幼虫数基本一致，每日喂足够的不同种类饲料，观察幼虫生长及变蛹情况，直至幼虫全部变蛹或死亡结束试验。共试验三次，有些种类饲料只试验1~2次(表3、4)。

从表3可以看出：几种饲料对幼虫生存率除窝头粉组与猪肝粉+窝头粉组外，其他几种相似，没有明显差别。化蛹的时间也是如此。从表4 χ^2 测验结果也可看出窝头粉与其他组比较，差别非常显著，说明单纯喂窝头粉对三带喙库蚊幼虫的生长发育有较大的影响，即幼虫

表3 不同种类饲料对幼虫生存及化蛹时间的影响

饲料组	幼虫 总数	幼虫 存活 数	平均 存活 率(%)	化蛹时间(天)	
				最早	最晚
猪肝粉+馒头粉 1:1	262	95	36.3	10.5	23.5
猪肝粉+馒头粉 1:2	160	84	52.5	11	20
馒头粉	262	85	32.4	12	25.5
窝头粉	260	40	15.4	15	30.5
羊肝粉+馒头粉 1:1	200	63	31.5	11	27
猪肝粉+窝头粉 1:1	100	14	14	12	23

表4 几种饲料对三带喙库蚊幼虫生存情况的比较

饲料种类	χ ² 测验结果	
	χ ² 值	P值
猪肝粉+馒头粉(1:1)与窝头组	29.55	<0.01
猪肝粉+馒头粉(1:2)与窝头组	65.56	<0.01
馒头粉与窝头组	21.02	<0.01
羊肝粉+馒头粉与窝头组	16.82	<0.01
猪肝粉+窝头粉与窝头组	0.1701	>0.05
猪肝粉+馒头粉(1:1)与羊肝+馒头	1.1602	>0.05
猪肝+馒头粉与馒头粉	0.878	>0.05

死亡较多，化蛹时间晚，从观察幼虫体大小来看，单纯喂窝头粉组虫体比其他组小而瘦弱，说明营养不良。

单纯喂馒头粉的三带喙库蚊幼虫生存与化蛹情况与含肝粉组比较 $\chi^2=0.878, P>0.05$ ，差别不显著。是否可以不用肝粉就能达到预期结果，还需做多次而大量的工作。

②不同量饲料对幼虫生长的影响：为找出室内饲养三带喙库蚊幼虫所需的最适量饲料，于1975年1~4月在试验室内用六种不同量饲料进行观察。

把同一天孵化的未经喂养的一龄幼虫混合后分成几组，每组100只，分别放入盛有750毫升去氯自来水的1升烧杯内，各组幼虫每天分别以5、10、20、50、75、100毫克的羊肝粉十馒头粉(1:1)的饲料喂养，

观察各组幼虫的生活情况，记录并计算其幼虫生存率，比较找出幼虫生存率最高的组，该组的饲料量即为最适量。结果表明，20~50毫克/日的幼虫生存率最高。所以，从此试验看，在用1升烧杯盛750毫升去氯自来水，用羊肝粉十馒头粉(1:1)的饲料喂养100只三带喙库蚊幼虫，每日喂20~50毫克的饲料较为好。

3、蛹期：为了解室内三带喙库蚊蛹的羽化情况，于1973、74、75年在试验室内观察了蛹的羽化率，于1974、75年观察了该蚊蛹羽化为成蚊所需时间。

①蛹的羽化率：将蛹计数后置于烧杯中放入蚊笼，待羽化后从烧杯中的蛹皮数和死蛹数可判断羽化数及死蛹数，计算其羽化率(表5)。

表5 三带喙库蚊蛹的羽化率

时间	总数 (只)	羽化 数 (只)	羽化率 %	温度(°C)	
				范围	平均
73年	1520	1518	99.80	20~27	24.8
74年	708	675	95.34	22~31	26.5
75年	1060	1014	95.66	16~26	23.5
82年	4161	3967	95.34	21~25.5	23.6

从表5看出，蛹的羽化率都在95%以上，说明室内饲养蛹的羽化情况较好。

②蛹羽化为成蚊所需时间：将蛹计数后放入蚊笼内，每天记录其羽化数，至蛹全部羽化为止(表6)。

4、成虫期：为找出试验室内三带喙库蚊新羽化成蚊的性比，于1975年9月在试验室内进行了如下观察。将蚊蛹置于空的蚊笼内，羽化后统计全部成蚊的雌雄数，找出性比。共观察新羽化成蚊1,639只，雌蚊719只，占43.9%，

三带喙库蚊蛹羽化成蚊所需时间

表6

年份	总数 (只)	第一天		第二天		第三天		总 羽 化 数 (只)	总 羽 化 率 (%)
		羽化 数 (只)	羽化率 %	羽化 数 (只)	羽化率 %	羽化 数 (只)	羽化率 %		
1974	694	481	69.3	157	22.6	29	4.2	667	96.1
1975	124	53	42.74	70	56.50			123	99.3

雄蚊920只,占56.1%。从多次观察看出试验室内三带喙库蚊新羽化成蚊的雌雄比例为1:1.3。

摘 要

三带喙库蚊是乙型脑炎的主要传播媒介,是我国最重要的蚊种之一,在我国分布广泛。

为了开展媒介昆虫的防制研究,于1973年在我国首次饲养繁殖成功。

通过实验观察,该蚊种的生长发育、繁殖的最适温度为25~28°C,相对湿度为65~75%,并进行充分的自然光照;为保持水体的清洁,每周换2~3次水。幼虫饲料为1:1的羊肝粉十馒头粉;成蚊喂以1%的蔗糖水。为提供血源,每周喂小白鼠血一次。从交配、吸血、产卵、孵化直至羽化为成蚊,在10~11天内即可繁殖一个周期。

该蚊种的建立,将会对乙脑媒介生态学及其控制方面的研究提供大量虫源。

ABSTRACT

Culex tritaeniorhynchus(C.t.) is the main vector of Japanese encephalitis. It is one of the most important mosquito species and widely distributed in most parts of China. In order to carry out the research work on vector-insect control, a laboratory colony of C.t. was first established successfully in 1973.

The experiment demonstrates that the optimum temperature is 25~26°C and relative humidity is 65~75% for growth, development and breeding of mosquitoes. Sufficient natural light is the important condition of mosquito breeding.

Larvae are reared in large basins and fed with sheep-liver powder and the powder of manton (steamed bread, the ratio 1:1). Adult mosquitoes are provided with sugar water 1%. Mosquitoes are fed on healthy adult mouse's blood once week. A generation of C.t. takes about 10-11 days.

参 考 文 献

1. 张淑媛: 中华流行病学杂志, 3(3): 186, 1982.
2. Newson HD et al: Mosq News, 16(4): 282, 1956

轻型出血热流行区褐家鼠带螨调查

山西医学院寄生虫学教研室 田庆云

山西省垣曲县1981年3月首次爆发肾综合征出血热,分布广泛,传播快,至4月底全县15个公社均有散发病例,总共发生416例。

从多数病例五期经过不明显、病情轻、病死率低的特点看,是一种轻型的出血热。

通过鼠密度及流行病学调查判断,患者多为室内感染,与褐家鼠接触有关。据本疫区1980~81两年的鼠密度调查,家屋、野外皆以褐家鼠为优势种(分别占97.6%与63.2%),据此分析褐家鼠为出血热传染源(徐昌武等:中华流行病学杂志,3卷,4期,201页,1982)。血清学检查也证实了这一判断(杭长寿等:中华流行病学杂志,3卷,4期,204页,1982)。

为了查证本疫区本病的传播媒介,我们于当年在流行区褐家鼠体上收集革螨,分类、鉴定,从两年间捕获的褐家鼠体外检出革螨157只,分7种,即巴氏禽刺螨(*Ornithonyssus bacoti*)127只(80.9%);茅舍厉螨23只(14.6%);格氏血厉螨3只(1.9%);厩

真厉螨、毒厉螨、阿尔及利亚厉螨、SP螨各1只,各占0.6%。

国内外资料提出,作为出血热媒介螨计9种,即耶氏厉螨、巢栖血革螨、格氏血厉螨、鼠腭元厉螨、淡黄赫刺螨、卫氏厉螨、厩真厉螨、鼯鼠赫刺螨和纳氏厉螨。

我国螨的优势种因地制宜,东北出血热疫区为巴氏厉螨,安徽、江苏为格氏血厉螨,而我省(山西)则为巴氏禽刺螨。

本疫区巴氏禽刺螨占80.9%,为优势种,且分布全县,该螨不仅吸食鼠血,亦常侵袭人。推测褐家鼠是本地出血热的传染源,而巴氏禽刺螨则是其传播媒介。至于其它螨类,或者数量极少,或者分布局限,作为出血热传播媒介的可能性不大。

(承山西医学院张文忠教授复鉴螨标本,特致谢意,辛忠明同志参加部分采集工作)