

文章编号: 1003-4692(2009)06-0607-04

【综述】

中国登革热重要媒介白纹伊蚊的研究进展

Progress in Dengue fever important vector *Aedes albopictus* in China

龚道方¹, 周红宁^{1,2}

【摘要】 登革热是经蚊虫叮咬人体传播的重要传染病,主要通过埃及伊蚊和白纹伊蚊传播,广泛流行于热带和亚热带地区。在我国白纹伊蚊属于大部分地区登革热的主要媒介。现就白纹伊蚊在我国的地理分布、生态习性以及对登革热病毒易感性和传播方式进行综述。

【关键词】 登革热; 白纹伊蚊; 地理分布; 生态习性; 易感性; 传播方式

中图分类号: R373.3*3; R384.1

文献标识码: A

登革热广泛流行于热带和亚热带地区,属黄病毒科黄病毒属登革热病毒引起的虫媒病毒疾病,其中,埃及伊蚊(*Aedes aegypti*)和白纹伊蚊(*Ae. albopictus*)是该疾病的传播媒介。前者属于典型的家栖性蚊虫,具有多次吸血的习性,其传播登革热病毒的能力较后者高,属于世界性传播登革热最危险的蚊种;而后者多属于野栖或半家栖性蚊种^[1]。在我国,前者仅分布在广东、海南、广西等沿海地区^[2];后者具有分布较广,活动季节长等特性,对于我国大部分登革热疾病流行区起着更为重要的作用^[3]。现对白纹伊蚊在我国的地理分布、生态习性及其对登革热病毒易感性和传播方式等方面的研究进展情况进行综述。

1 地理分布

白纹伊蚊分布广,南起海南岛,北至沈阳、大连市,西至陇县和宝鸡市,西南至西藏自治区,向东大部分地区均有分布,其中,以北纬30°以南最为常见^[4]。四川省的成都、都江堰、攀枝花市等45个县(市)都有分布,其中,以海拔1500 m以下地区属于主要分布区,2000 m以上该蚊迅速减少^[5];贵州省,广布于该省海拔1800 m以下的20多个县(市)^[6];云南省,低至海拔100 m的河口,高达1800~1900 m的丽江、昆明和大理市的广大地区均已发现,但在海拔2000 m以上地区未发现该蚊^[7];浙江省,广泛分布,其中以湖州和嘉兴地区为优势蚊种(分别占当地蚊虫总数的52.9%和24.2%)^[8];河北省,其北部及西部承德市区、张家口市区未发现白纹伊蚊分布,但西南部涉县有该蚊分布^[9];陕西省,西至宝鸡市,北至陇县、铜川印台区、韩城一线都有该蚊分布^[10];甚至在上海和北京等大都市分布也十分广泛,其中以轮胎集中堆放的环境、公园、废品收购站、居民区、建筑工地的孳生率较高^[11,12];此外福建、广东、海南、广西等省(自治区)近几年对以往登革热疫区的调查资料显示,白纹伊蚊种群密度较高,而埃及伊蚊正逐

渐减少甚至未有发现^[13-16]。

2 生态习性

2.1 幼虫孳生环境及影响因素

2.1.1 孳生环境 白纹伊蚊是典型的容器型蚊种,孳生场所和生境种类繁多且复杂。一些学者在居民区周围环境对该蚊幼虫的孳生情况进行调查,发现不同材料制成的容器其幼虫的容器阳性率不一(表1)^[17-20];其中,橡胶类和陶瓷类容器幼虫阳性率较高,与这两类材料特有的气味、颜色、形状以及材料与水的交互作用后,产生某种物质溶解在水中,适应幼虫生长等因素有关;玻璃类容器幼虫生长密度最低,可能与此类孳生容器的口狭小、内壁光滑、虫卵不易附着和透明等因素有关^[21]。此外,窰井、溪流石穴、树洞和竹洞、积水池等也较适宜白纹伊蚊的孳生^[20]。

表1 白纹伊蚊幼虫在居民区周围不同容器的孳生调查

容器调查类型	容器阳性率(%)			
	四川省	广州市	宁波市	福州市
盆景器皿	79.6	20.7	40.0	37.8
废轮胎	92.3	15.8	66.7	90.0
陶瓷罐	87.5	78.6	40.2	43.3
玻璃瓶	42.9	15.0	43.5	26.3
塑料容器	50.0	26.9	63.2	87.7
废油漆桶	75.0	26.3	53.0	42.7

不同水质对该蚊幼虫孳生也存在一定的差异,观察发现降雨水、自来水、地下水、池塘水等水质中,以降雨水幼虫生长密度最高,池塘水最低,这与前者水质含有一定的有机物质作为幼虫生长发育的养料有关^[21]。同时,城乡间、不同房屋结构的住区间、不同单位间的白纹伊蚊幼虫阳性率,其差异由该生境内可积水的容器数量(如轮胎、缸罐、盆景容器、竹节、建筑容器等)和雨水清理状况所决定^[22]。

2.1.2 影响幼虫生长的自然气候因素 白纹伊蚊幼虫生长发育和活动规律与气温、湿度、降雨量等自然气候因素密切相关。其中,气温对幼虫生长的影响最大^[23]。观察发现,幼虫发育最适宜温度在28℃左右,高于或低于此温度,会影响其发育和新陈代谢的速度;水温的高低与气温密切相关,并直接影响幼虫的孵

基金项目:国家自然科学基金(30660160)

作者单位:1 大理学院病原与媒介生物研究所(普洱分部,云南 普洱 665000); 2 云南省寄生虫病防治所

作者简介:龚道方(1983-),女,湖南人,硕士研究生,主要从事虫媒病毒学研究。E-mail: 395971282@qq.com

通信作者:周红宁, E-mail: 66zhzn@sohu.com

化,水温16~18℃是幼虫发育的最适温度;降雨量较多的6—9月幼虫密度较高,这与大量的雨水容易形成众多的孳生积水以及该段时期内自然温度一般较适合幼虫的生长发育有关;对于温暖潮湿,终年各月份相对湿度相差不大的地区,相对湿度不会直接影响幼虫的变化,但在各月降雨量较少、气温较高、相对湿度较低的情况下,幼虫密度降低^[24]。

2.2 成蚊栖息习性 常喜栖息在阴暗、避风之处,如室内的卧室、客厅、厨房水池、碗橱处和悬挂汗污的衣物上,住房周围的草丛、竹林、葡萄架、缸罐内壁和猪栏等处,野外的防空洞、树洞、灌木丛和草丛等隐蔽的地方,建筑工地的水池、水槽下水面内壁、阴暗存放物等场所,这些场所的温湿度及其光照等条件较适合白纹伊蚊吸血后完成生殖营养周期^[20,25]。据调查,该蚊多属于半家栖蚊种^[20],也有报道具有野栖性现象^[26];随着人类活动和行为等的改变,该蚊有趋于家栖性变化的趋势^[27]。

2.3 吸血习性 该蚊全天均有吸血现象,活动高峰多出现于早晨日出前1~2h和日落前2~3h,通常后一个时段高峰较前一个时段高峰明显^[20];也有人观察发现该蚊夜间吸血活动明显高于白天^[28],与其他文献报道的白天吸血为主的结果不一^[20,26],这可能与前者调查点的白天温度较高(9:00—17:00的平均温度约33.9℃)、夜间温度(20:00—1:00的平均温度28.8℃)较适合蚊虫吸血因素有关。实验室观察发现,其吸血量平均每只一次为1.3570~1.4820mg,占其体重的59.6%~67.5%;每次吸血所需时间多数为5~6min;吸血活动常受气候、温度、湿度和光线的直接影响,吸血温度范围在15~40℃之间,低于或高于此温度不再吸血,而最佳吸血温度在25~30℃,超过35~37℃时则受到抑制,吸血频率也急剧下降或基本停止^[29];即使在温度和湿度相同的条件下,有光照比无光照更有利于白纹伊蚊的吸血,可能与该蚊主要在白昼吸血有关^[20,29]。实验室观察还发现,白纹伊蚊具有多次吸血特性,且随着时间的延长,多次吸血率增高,这一生物学特性,对登革热病毒传播具有重要的流行病学意义^[29]。

2.4 季节消长 白纹伊蚊幼虫和成虫的季节消长,与各地的气温和降雨量有密切关系^[15,20,26]。由于我国南北气温和降雨量的差异,使得该蚊早春出现的时间和其季节消长不尽相同,如北京5月上旬出现幼虫、中旬发现成虫^[12];长江流域的成都和上海市3月发现幼虫、4月下旬出现成虫^[5,11];亚热带地区的福建省幼虫终年可以孳生,3月下旬出现成虫^[30];热带地区的海南岛成幼虫终年可以孳生或繁殖^[15]。由此可见,随着纬度的增高,气温的下降,白纹伊蚊幼虫和成虫出现的时间也随之而推迟。

2.5 越冬习性 我国横跨4个气候带,南北温差很大,因此白纹伊蚊因气候差异在各地的越冬方式有所不同:按照幼虫存活情况划分,北纬30°以北和北纬22°以北30°以南地区以卵的形式越冬,亚热带和热带交界地区以卵和幼虫越冬,在热带地区,白纹伊蚊全年可以孳生发育,无滞育越冬现象^[31];按照纬度划分,北纬25°以南为无越冬区,仅成虫的生殖营养环和幼虫的发育期略长;北纬26°~30°为半越冬区,其生殖营养环失调;北纬32°以北为全越冬区,呈生殖营养环分解状态^[24]。

2.6 产卵习性 一般喜在黑色和棕色的容器、位置粗糙的表面、较低位置的容器内产卵^[32]。其中,以白天产卵为主,说明光照对产卵有一定影响,其产卵量与成蚊密度一致^[33]。此外,气温

也影响该蚊的产卵,研究发现该蚊幼虫在6月和9月为高峰期,此后数量逐渐下降,说明温度对产卵具有重要影响^[34]。

3 白纹伊蚊对登革热病毒的易感性

影响白纹伊蚊对登革热病毒的易感性不仅因地域株而有差异,也会因病毒滴度、血清型、毒力、温度、营养等因素的不同而有差异,而且不同地域株对不同登革热病毒血清型或同型病毒的感染性也存在明显差异,甚至同一城市不同孳生地的白纹伊蚊,其感染率也存在显著差异^[35]。张升和何桂铭^[36]在比较我国9个不同地域株白纹伊蚊对经口感染登革热病毒1、2、4型的易感性中,证实我国不同地域株白纹伊蚊对经口感染登革热病毒的易感性有差别,而且这种差别因登革热病毒型别及滴度而异,每个登革热病毒血清型毒株因基因突变可导致同一血清型内存在毒力差异。谢超等^[37]和杨发青等^[38]采用白纹伊蚊感染登革热2型病毒发现,该病毒可分布在蚊中肠、唾液腺、神经节、脑组织等部位,说明该蚊对登革热病毒较敏感;同时杨发青等^[38]的研究结果显示其感染率与经口接种的病毒滴度呈正相关,即使在同一种病毒和相同环境条件下蚊虫个体对登革热病毒的易感性存在差异,很可能与该蚊个体的中肠屏障存在一定的感染阈值有较大关系。周光智等^[39]在综述以往白纹伊蚊对登革热病毒易感性影响因素研究进展中认为,温度影响成蚊的生存时间、生殖营养周期的长度、病毒在媒介中的复制、蚊虫的个体大小和蚊虫对宿主的叮刺率;相对湿度对登革热病毒在蚊虫体内繁殖的影响主要依附在一定温度条件才能发挥作用,但尚不清楚湿度变化为什么会影响登革热病毒在蚊虫体内增殖;营养对于成幼虫的发育影响较大,一般营养充足的幼虫个体较大,羽化的成蚊个体健壮、寿命长,利于登革热病毒在蚊体的正常发育。

此外,近几年国内在探讨白纹伊蚊对登革热病毒易感机制中开展了一些研究探讨,如杨发青等^[40]在对白纹伊蚊感染登革热2型病毒后基因表达出现了一些变化,这些变化与发现的6条表达有差异片段有关,其中,一条差异表达片段与核糖体S5蛋白有很高的同源性,但对这些差异片段的基因和功能仍不清楚;刘先凯等^[41]在实验感染登革热2型病毒的白纹伊蚊和埃及伊蚊RT-PCR检测defensin A结果中,未发现两者蚊体内defensin A的表达,认为登革热2型病毒适合2种伊蚊体内生存而不对其产生相应的体液免疫反应。

4 传播方式

4.1 水平传播 该蚊对登革热病毒水平传播主要存在以下两种方式:(1)通过叮咬病毒血症期患者而感染病毒,病毒在蚊体内经增殖后再通过叮咬易感人群而传播^[42];张海林等^[43]、林立辉等^[44]采用白纹伊蚊雌蚊经口感染登革热1~4型病毒10余天后,再叮咬乳鼠,结果都说明该蚊通过叮咬吸血,能将登革热1~4型病毒水平传播给乳小白鼠。(2)感染的雄蚊与雌蚊交配后,可将病毒传给雌蚊和子代,起到水平传播的作用,但雌蚊不能通过交配传播病毒^[45]。

4.2 垂直传播 白纹伊蚊经口感染后能经卵传递1~4型登革热病毒,提示我国白纹伊蚊具有垂直传播登革热病毒的能力^[44]。关于登革热病毒经卵传递的机制,目前尚不清楚,但该病毒流行的一个重要方面就是病毒在冬季、干燥季节等不利条件下,可以在

嗜血性宿主体内存活,且可以通过经卵传递给下一代。张海林等^[46]在实验室通过感染饲养的白纹伊蚊后,从感染蚊的子代中分离到登革热病毒,从而证实该病毒存在经卵传递;唐士元^[47]也从自然界的卵、幼虫及雄蚊中分离出1、2和4型登革热病毒,进一步证明白纹伊蚊具有经卵传递登革热病毒的能力;张升和何桂铭^[36]还发现我国不同地理株白纹伊蚊均对登革热病毒敏感,并能经卵传递该病毒。当然,白纹伊蚊经卵传递登革热病毒的能力也受很多因素的影响,其中,不同的地理株、登革热病毒的型别、滴度高低及温度等为经卵传递影响的主要因素。如Christopher等^[48]经研究证实不同地理株白纹伊蚊经卵传递率变化为11.1%~41.2%,子代感染率变化为0.5%~2.9%,即使在同一地理株内,经卵传递率和子代感染率也存在差异;Rosen等^[49]发现,虽然白纹伊蚊对登革热病毒4个血清型的任何一型都有较高的传播率,但对其垂直传递率还因病毒的型别及株别的不同而有差异,其中登革热1型病毒的传递率最高,登革热3型病毒传递率最低;Luciano等^[50]提出温度通过影响成蚊的产卵力和感染率而影响白纹伊蚊经卵传递。此外,也有学者认为经卵传递后的白纹伊蚊子代带病毒率较低,原因可能是登革热病毒进入蚊体后,不是经卵巢或卵细胞传递,而是从生殖腔经卵孔进入包在绒毛膜内已发育成熟的卵内,但子2代传递率比子1代略高些,可能从亲代获得病毒的雌蚊,能出现卵巢感染^[51]。

5 结语

白纹伊蚊在传播登革热病毒中所起的媒介效能,不仅取决于数量、生物学特性、易感性,而且还取决于对该病毒水平及经卵传递的能力等^[52]。国内不少专家学者虽在有些方面对白纹伊蚊传播登革热病毒的研究取得了一些进展,但对白纹伊蚊感染登革热病毒后其自身组织细胞学上的变化研究甚少,尚需要更深入的研究。至于在病理生理、生物化学及分子水平上的变化以及可能的机制研究,目前尚属空白,有待今后开展研究。

参考文献

- [1] Yee DA, Kesavaraju B, Juliano SA. Interspecific differences in feeding behavior and survival under food-limited conditions for larval *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) [J]. *Ann Entomol Soc Am*, 2004, 97(4): 720-728.
- [2] 白纹伊蚊和埃及伊蚊及其综合防治研究协作组. 埃及伊蚊在我国分布及其综合防治[J]. *中华流行病学杂志*, 1982, 3(6): 354.
- [3] Fan WF, Yu SR, Cosgriff TM. The reemergence of dengue in China [J]. *Rev Infect Dis*, 1989, 11 (Suppl 4): S847-853.
- [4] 陆宝麟. 中国动物志. VIII. 双翅目. 蚊科(上、下)[M]. 北京: 科学出版社, 1997: 1-585, 1-124.
- [5] 雷心田. 四川省蚊类志[M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1989: 1-185.
- [6] 陈汉彬. 贵州动物志(上卷)[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1987: 1-347.
- [7] 张海林, 自登云, 米竹青, 等. 云南白纹伊蚊分布特点及与虫媒病毒的关系[J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2001, 12(2): 103-105.
- [8] 杨天赐, 傅桂明. 浙江省登革热传播媒介白纹伊蚊调查研究[J]. *中华卫生杀虫药械*, 2006, 12(3): 189-191.
- [9] 黄钢, 李红艳, 赵勇, 等. 河北省西部、北部白纹伊蚊分布调查[J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2007, 18(6): 450-452.
- [10] 白纹伊蚊在陕西分布边界调查项目完成 <http://www.sxcdc.com/2008/9-27/10403025233.asp>[EB/OL].
- [11] 徐仁权, 蔡恩茂, 徐友祥, 等. 上海地区白纹伊蚊监测与药物防治研究[J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2003, 14(4): 256-260.
- [12] 于虹, 赵彤言, 陆宝麟. 北京市轮胎积水滋生蚊虫的调查[J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2000, 11(2): 107-109.
- [13] 徐保海, 赵莉莱, 许龙善, 等. 福建省登革热监测与媒介调查[J]. *海峡预防医学杂志*, 2001, 7(6): 3-5.
- [14] 林立辉, 黄兆鹏, 白志军, 等. 广东登革热媒介白纹伊蚊孳生容器类型及其防治效果研究[J]. *解放军预防医学杂志*, 2000, 18(4): 261-264.
- [15] 王志光, 王善青, 小野雅司, 等. 海南省埃及伊蚊与白纹伊蚊孳生习性与时节消长的调查[J]. *中国热带医学*, 2005, 5(2): 230-233.
- [16] 谭毅, 冯向阳. 广西登革热蚊媒监测[J]. *寄生虫与医学昆虫学报*, 2003, 10(2): 93-96.
- [17] 罗才新. 白纹伊蚊的孳生习性调查[J]. *医学动物防制*, 2003, 19(10): 605-606.
- [18] 金立群, 郭衍. 广东省汕头市登革热媒介蚊幼虫密度与孳生地调查[J]. *汕头大学医学院学报*, 2007, 20(3): 761-763.
- [19] 白勇, 朱光峰, 范飞能, 等. 宁波市登革热媒介白纹伊蚊的分布与密度调查[J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2007, 18(4): 423-425.
- [20] 郑能雄, 林云钦, 罗斌, 等. 福州市登革热蚊媒种群生态学调查[J]. *海峡预防医学杂志*, 2003, 9(2): 8-11.
- [21] 郑能雄, 罗斌, 林云钦, 等. 不同材料容器与水质对白纹伊蚊孳生状况的影响[J]. *海峡预防医学杂志*, 2002, 8(6): 17-20.
- [22] 王士珍, 徐仁权, 徐友祥, 等. 上海地区登革热媒介的现状与孳生习性调查[J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2003, 14(2): 124-126.
- [23] Vicki Brower Vector-borne diseases and global warming: are both on an upward swing? Scientists are still debating whether global warming will lead to a further spread of mosquitoes and the diseases they transmit [R]. *European Molecular Biology Organization*, 2001, 2(9): 755-757.
- [24] 郑能雄, 王宗汉, 张晓阳, 等. 福州市白纹伊蚊的孳生状况季节消长及其影响因素[J]. *海峡预防医学杂志*, 2001, 7(6): 6-9.
- [25] 高思维, 张乃榕, 吴剑. 白纹伊蚊的生态学特征及防治研究[J]. *中国国境卫生检疫杂志*, 1999, 22(3): 181-183.
- [26] 景晓, 李兆凰, 霍新北, 等. 山东地区白纹伊蚊种群生态特点的比较研究[J]. *中华卫生杀虫药械*, 2006, 12(3): 216-218.
- [27] 林立辉, 陈唯军, 马玉海, 等. 白纹伊蚊户内孳生习性与登革热流行关系分析[J]. *中国公共卫生*, 2000, 16(7): 610.
- [28] 李荣彪, 李锦清, 何亿雄. 白纹伊蚊昼夜吸血活动的观察[J]. *医学动物防制*, 2004, 20(1): 27-28.
- [29] 张云智, 张海林, 米竹青. 白纹伊蚊吸血特性的观察[J]. *地方病通报*, 1994, 9(2): 37-38.
- [30] 黄恩炯, 吴珍泉. 白纹伊蚊生活习性及年数量消长[J]. *福建农林大学学报(自然科学版)*, 2006, 35(3): 246-250.
- [31] 安继尧, 严格, 张学文, 等. 白纹伊蚊——登革热的重要媒介[J]. *医学动物防制*, 2003, 17(8): 449-452.
- [32] 林立辉, 付廷荣. 白纹伊蚊对产卵容器的选择[J]. *昆虫知识*, 1984, 21(4): 172-173.
- [33] 赵树公, 曲阜, 孔林. 树洞孳生蚊种及有关因素的调查[J]. *山东卫生防疫*, 1986, (3): 32-33.
- [34] 刘复生, 周昌清, 林佩卿. 白纹伊蚊种群生态学调查[J]. *中山大学学报(自然科学版)*, 1990, 29(2): 118-122.
- [35] Armstrong PM, Rebeca RH. Differential susceptibility of *Aedes aegypti* to infection by the American and Southeast Asian genotypes of dengue type 2 virus [J]. *Vector Borne Zoon Dis*, 2001, 1: 159-168.
- [36] 张升, 何桂铭. 我国不同地理株白纹伊蚊对登革热病毒的易感性

- [J]. 中华流行病学杂志, 1989, 10(6): 348-351.
- [37] 谢超, 赵彤言, 杨发青, 等. 登革2型病毒在白纹伊蚊体内分布的研究[J]. 昆虫学报, 2002, 45(1): 18-23.
- [38] 杨发青, 赵彤言, 谢超, 等. 登革2型病毒在经口感染的白纹伊蚊不同个体体内分布的比较研究[J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 2004, 11(3): 157-160.
- [39] 周光智, 赵彤言, 薛健. 影响媒介蚊虫对登革热病毒易感性的研究进展[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2003, 14(3): 237-239.
- [40] 杨发青, 赵彤言, 谢超, 等. 白纹伊蚊感染登革热2型病毒后基因表达变化的研究[J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 2004, 11(2): 83-86.
- [41] 刘先凯, 赵彤言, 朱礼华, 等. 实验感染登革热2型病毒的2种蚊媒RT-PCR检测 defensin A 结果分析[J]. 寄生虫与医学昆虫学报, 2003, 10(2): 89-92.
- [42] 赵星, 左丽. 伊蚊对登革热病毒的垂直与水平传播[J]. 国外医学流行病学传染病学分册, 2004, 31(2): 108-110.
- [43] 张海林, 米竹青, 张云智. 云南白纹伊蚊感染、传播登革和乙型脑炎病毒的研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1997, 8(1): 50-53.
- [44] 林立辉, 方美玉, 陈翠华, 等. 白纹伊蚊传播登革病毒的媒介效能研究[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2000, 11(3): 173-176.
- [45] Vazeille M, Rosen L, Mousson L. Low oral receptivity for dengue type 2 viruses of *Aedes albopictus* from Southeast Asia compared with that of *Aedes aegypti* [J]. Am J Trop Med Hyg, 2003, 68(2): 203-208.
- [46] 张海林, 米竹青, 张云智, 等. 白纹伊蚊和埃及伊蚊经卵传递登革病毒的研究[J]. 中国病毒学, 1996, 11(3): 230-236.
- [47] 唐士元. 蚊虫垂直传递和交配传递虫媒病毒[J]. 医学动物防制, 1991, 7(3): 155.
- [48] Christopher FB, Rexe T, Paul G, et al. Variation in efficiency of vertical transmission of dengue-1 virus by strains of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) [J]. Med Entomol, 1992, 29(6): 985-989.
- [49] Rosen L, Roseboom LE, Gubler DJ, et al. Comparative susceptibility of mosquitoes species and strains to oral and parenteral infection with dengue and Japanese encephalitis viruses [J]. Am J Trop Med Hyg, 1985, 34(3): 603-615.
- [50] Luciano T, Francesco S, Marco D, et al. Seasonal patterns of oviposition and egg hatching rate of *Aedes albopictus* in Rome [J]. J Am Mosq Control Assoc, 2003, 19(1): 19-22.
- [51] Beaty BJ, Thompson WH. Delineation of La cross virus in developmental stages of transovarially infected *Aedes triseriatus* [J]. Am J Trop Med Hyg, 1976, 25(3): 505.
- [52] 林立辉, 方美玉, 陈翠华, 等. 白纹伊蚊经口感染、刺叮传播和经卵传递登革病毒的实验研究[J]. 中国人兽共患病杂志, 2000, 16(4): 25-27.

[收稿日期: 2009-06-21]

文章编号: 1003-4692(2009)06-0610-03

【综述】

蚤类生态特征与鼠疫传播

Ecological characteristics of flea species and plague transmission

杨孔

【摘要】 为了控制和消灭鼠疫传染源, 切断传播途径, 防止鼠疫传播, 现通过对中国学术期刊网、维普、万方、外文数据库等检索相关文献, 分析并综述蚤类生态特征与鼠疫传播之间的关系。蚤类的丰富度、密度与鼠疫传播的能力呈正相关, 蚤类宿主的分子系统进化多样性与鼠疫传播的能力呈负相关, 而蚤类宿主种类的数量与鼠疫传播的能力无关。运用蚤类生态特征防止鼠疫传播具有重要科学意义。

【关键词】 蚤类; 生态特征; 鼠疫; 传播能力

中图分类号: R384.3; R254.8

文献标识码: A

鼠疫是由鼠疫耶尔森菌(鼠疫菌)引起的疾病, 最常见的感染途径是被疫蚤叮咬, 该病发生在非洲、亚洲和美洲^[1,2]。鼠疫菌主要引发3种类型的鼠疫, 即腺鼠疫、肺鼠疫和败血症型鼠疫。肺鼠疫具有传染性强和致死率高的特点。中国鼠疫自然疫源地已知11种类型, 分布在我国19个省(自治区)273个县(旗)。各疫源地的疫情态势、流行时间、强度、季节、范围差异悬殊。近20年来, 人及动物间疫情甚重。活跃性较强的有喜马拉雅旱獭(*Marmota himalayana*)鼠疫疫源地、西南黄胸鼠(*Rattus tanezumi*)鼠疫疫源地和内蒙古长爪沙鼠(*Meriones unguiculatus*)

鼠疫疫源地, 偶发性疫源地是西北阿拉善黄鼠(*Spermophilus alaschanicus*)鼠疫疫源地等, 疫情稳定性疫源地有蒙古旱獭(*Marmota mongolian*)鼠疫疫源地。疫情危重是动物间鼠疫^[3]。鼠疫的储存宿主主要是各种鼠类, 如达乌尔黄鼠(*Spermophilus dauricus*)、喜马拉雅旱獭以及长爪沙鼠, 它们是我国草原、荒漠和半荒漠地区鼠疫的主要宿主^[1]。在非洲, 多乳鼠(*Mastomys* sp)也是鼠疫的重要储存宿主^[4]。鼠疫的主要传播媒介是蚤类。蚤类是昆虫纲中独立的一个目——蚤目(Siphonaptera), 蚤目是一个小而较特化的昆虫类群, 迄今全世界共发现2600多种, 我国有近600种。蚤类是全变态昆虫, 其生活史可分为4个时期, 即卵、幼虫、蛹和成虫, 成虫营寄生生活, 主要寄生于温血哺乳动物和鸟类, 其中以中小型穴居的哺乳动物为主, 特别是鼠类(啮齿目)^[5]。在我国已发现的蚤类中, 传播鼠疫菌的蚤种类

基金项目: 国家自然科学基金(30840107)

作者单位: 西南民族大学生命科学与技术学院(四川 成都 610041)

作者简介: 杨孔(1973-), 男, 博士, 副教授, 主要从事动物学研究。

E-mail: lx-yk@163.com