

南京市浦鎮地区室内常見庫蚊族 (Culicini) 蚊种嗜血习性的研究*

陸秀琴 馬德芝 李敏白

(中国医学科学院寄生虫病研究所)

庫蚊族包括的种类很多,不仅分布地区不同,而且生活习性各异,因而对于传播疾病的可能性及其危害程度亦各不相同,研究它們的嗜血习性,了解各蚊种及人畜之間的关系,以判定各蚊种在絲虫病和流行性乙型脑炎流行病学上的意义,¹对于制訂灭蚊措施來說,具有极重要的实践意义。

各国学者对于蚊类嗜血习性的研究頗多,远在 1923 年有 Bull 及 King^[1] 两氏首先应用沉淀反应方法来鑑定按蚊的胃血,以确定其嗜血习性。此后于 1935 年經 Rice 及 Barber^[2] 两氏研究,将操作方法加以改进,应用此法以了解当地蚊虫的嗜血习性更为普遍^[3-5]。近年来我国各地如南京^[6]、上海^[8]、浙江、海南^[7]、广东等地区都进行了有关各种按蚊嗜血习性的研究,但关于庫蚊族蚊种的嗜血习性尙少报告資料。本研究是在 1955 年从南京市浦鎮地区住屋及畜舍内捕集庫蚊族蚊种,收集胃血进行沉淀試驗,以期闡明各蚊种在传播疾病上的作用,今将研究結果,报告如下。

研 究 方 法

1. 蚊虫胃血的收集 采集場所一般分为人屋、畜舍、人畜禽同屋等三种类型,其中多种家畜同屋及人畜禽同屋均为人为的临时配合。将捕得之吸血雌蚊,經蚊种鑑定以后,挤出胃血,塗于吸水紙片上,分別記錄保存,以备进行沉淀試驗。所取之蚊虫胃血皆为鮮紅色,如已部分消化而血色污黑者均棄去。

在采集蚊虫胃血过程中,由于淡色庫蚊及骚扰阿蚊等吸血之后仍棲息于室内,故多于白天进行收集。三带喙庫蚊、常型曼蚊、刺扰伊蚊等于夜間侵入室内吸血后在黎明前大多数均已飞去,故于夜間进行捕集。在畜舍类型中有多种家畜及家禽包括牛、羊、猪、驢、騾及鸡等共处,在黄昏前先将原来畜舍内殘留的蚊驅尽,然后拴进家畜,敞开四壁門窗,让蚊虫任意飞入室内选择吸血对象,在黄昏后及黎明前捕集饱吸新鮮血液之雌蚊。

2. 蚊虫吸血对象的趋向調查 选择人屋、畜舍,調查其中蚊虫的分布情况与蚊羣組成,借以探求各蚊种选择吸血对象的趋向。方法为选择人屋和畜舍各一間,分为白天与夜間两种調查,每次两室同时各調查一次,每次采集時間均以一人捕捉30分钟为标准。

3. 血清制备 抗原与抗体血清的制备以及蚊胃血沉淀試驗的操作方法,均参照中华

* 本文于 1957 年曾在中国动物学会南京分会論文报告会上宣讀。

衛生雜誌 1954(6):458—460 所用的方法。在採用各種動物製備抗體血清時，因羊血與牛血及驢、馬與驢血均起交叉反應，因此未製備羊、驢及馬的抗體血清，故與牛血起反應的蚊胃血內可能包括羊血，而與驢血起反應的蚊胃血內亦可能包括驢馬血液。

研 究 結 果

1955 年在南京市浦鎮地區從人屋及畜舍等室內採集到常見庫蚊族蚊種計 3,536 只，包括淡色庫蚊、三帶喙庫蚊、惠氏庫蚊、二帶喙庫蚊、刺擾伊蚊、騷擾阿蚊及常型曼蚊共 4

表 1 南京市浦鎮地區庫蚊族蚊類胃血來源的鑑定結果

蚊 種	採 集 處 所	蚊胃 血鑑 定數	與下列各抗体血清呈阳性反应数												吸有二 种动物 血液者	呈阴 性反 应数
			人 血		牛 血		驢 血		鸡 血		猪 血		狗 血			
			数目	%	数目	%	数目	%	数目	%	数目	%	数目	%		
淡色庫蚊	人 屋	738	699	95			1	0.1	35	4.6	1	0.1	2	0.2	人鸡11	1
	人 猪 临时同屋	160	155	97			1	0.6	4	2.4					人鸡11	
	人 驢 临时同屋	114	108	94.7			4	3.4	2	1.7						
	人 驢 猪 临时同屋	100	95	95			4	4.0					1	1		
	牛 屋	4	2		2											
	驢 驢 羊 猪 牛 鸡 同屋	39	4	10.3	5	12.8	29	74.3	1	2.56					牛驢 1	
小 計	1155	1063	92	7	0.6	39	3.4	42	3.6	1	0.1	3	0.3			
三帶喙 庫 蚊	人 屋	65	56	86.0			2	3.0	4	6.2	3	4.6			人猪 1	2
	人 猪 临时同屋	52	51	98.0			1	2.0								
	人 驢 临时同屋	68	28	41.1			36	53.0			4	5.9				
	人 驢 猪 临时同屋	72	7	9.6			58	81.0	1	1.4	6	8.2			驢猪 2	
	驢 驢 猪 鸡 羊 同屋	317			23	7.2	289	91.0	5	1.6					猪鸡 1	
	驢 驢 猪 鸡 羊 牛 同屋	1442	32	2.3	909	63.0	490	34.0	9	0.63	1	0.07	1	0.07	人牛 2, 牛驢23, 牛鸡1	
小 計	2016	174	8.6	932	46.3	876	43.5	19	0.9	14	0.7	1	0.05			
騾抗阿蚊	人 屋	43	40	93	3	7									人牛 1	C
	人 驢 猪 临时同屋	2					2									
	人 牛 临时同屋	26			26	100										
	牛 屋	174	3	1.7	171	98.3										
	小 計	245	43	17.6	200	81.6	2	0.8								
惠氏庫蚊	驢 驢 牛 猪 羊 鸡 同屋	18			12	66.6	6	33.4							牛驢 1	
	驢 驢 羊 猪 鸡 同屋	38			4	10.5	34	89								
	小 計	56			16	28.6	40	71.4								
刺抗伊蚊	牛 屋	13			13	100										
	驢 驢 牛 羊 猪 鸡 同屋	7			4		3									
	小 計	20			17	85.0	3	15.0								
常型曼蚊	人 驢 猪 鸡 临时同屋	4	2				1				1				驢猪 1	
	牛 屋	7			7											
	驢 驢 牛 羊 猪 鸡 同屋	22	1	4.5	7	32.0	14	64.0								
	小 計	33	3	9.8	14	42.4	15	45			1	3.0				
二帶喙 庫 蚊	驢 驢 牛 羊 猪 鸡 同屋	13	2	15	4	31	6	46			1	1.5				

属 7 种,經与人、牛、驢、猪、狗及鸡 6 种抗体血清进行环状沉淀試驗后,其結果見表 1。其中淡色庫蚊共試驗 1,155 只,包括采自住屋內的 738 只,其中吸入血的 699 只(95%);采自人畜临时同屋的 374 只,其中吸入血的 358 只(95.8%),可見淡色庫蚊以刺吸入血为主,但是在沒有人的畜舍內,則以刺吸驢、馬血为主要(74.3%)。三带喙庫蚊共試驗 2,016 只,包括采自住屋的 65 只,其中吸入血的 56 只(86%);采自人畜临时同屋的共 192 只,吸入血的 86 只(44.7%),吸驢血的 95 只(49.4%);采自有牛存在的畜舍中共試驗 1,442 只,其中吸牛血的 909 只(63%),吸驢血的 490 只(34%),吸入血的仅 32 只(2.3%),由此可見三带喙庫蚊虽然亦刺吸入血,但以牛血为主,驢馬血次之,人血又次之。騷扰阿蚊共試驗 245 只,包括采自住屋的 43 只,其中吸入血的 40 只(93%);采自人畜临时同屋的 28 只,其中吸牛血的 26 只(92.8%),采自畜舍的 174 只,其中吸牛血的 171 只(98.4%)。由此可見騷扰阿蚊以刺吸牛血为主,但在沒有牲畜的住屋內,騷扰阿蚊也同样刺吸入血。其他数种蚊虫因采集数量較少,如惠氏庫蚊 56 只,刺扰伊蚊 20 只多采自畜舍,均吸牛驢血液。常型曼蚊 33 只中,除采自人畜临时同屋的 4 只中有 2 只吸入血、一只吸猪血外,其余均吸牛驢血液。二带喙庫蚊仅在畜舍內采到 13 只,除 2 只吸入血、1 只吸猪血外,其余均吸牛、驢血液。

从南京市浦鎮地区人宅及畜舍內庫蚊族蚊类三个主要蚊种的組成比例看来,白昼与夜間蚊虫侵入室内的吸血活动有显著区别,其結果見表 2。淡色庫蚊主要棲息于人宅,三带喙庫蚊与騷扰阿蚊主要棲息于畜舍,其中三带喙庫蚊侵入畜舍的蚊数,夜間显較白昼为多。由此亦可明了以上三种常見庫蚊族蚊种选择吸血对象的趋向。

表 2 南京市浦鎮地区人宅及畜舍內庫蚊族蚊类三个主要蚊种的組成比例

	蚊 种	人 宅		畜 舍		人宅和畜舍內的 雌蚊比例
		雌 蚊	雄 蚊	雌 蚊	雄 蚊	
日 期 調 查	淡 色 庫 蚊	203	44	17	13	12:1
	三带喙庫蚊	55	0	266	1	1:5
	騷 扰 阿 蚊	16	2	81	10	1:5
夜 間 調 查	淡 色 庫 蚊	65	5	37	8	2:1
	三带喙庫蚊	67	0	4092	1	1:61
	騷 扰 阿 蚊	6	3	39	16	1:6.5

討 論

根据上述結果看来,在南京市浦鎮地区室內常見庫蚊族蚊种的吸血对象有人、牛、驢(包括馬和騾)、鸡、猪、狗等。淡色庫蚊無論采自住屋或人畜临时同屋的情况下,吸入血者最多,且占 90% 以上。同时住屋內淡色庫蚊数量上的分布远較畜舍內为多,由此可知南京地区淡色庫蚊的吸血对象主要为人。它与其他五种动物(牛、驢、鸡、猪、狗)的抗体血清均有呈阳性反应,由此可見淡色庫蚊吸血对象亦很广泛。Sasa^[9] (1950) 报告中指出淡色庫蚊吸鸡血者最多,人血次之。张宗葆等^[11] (1957) 报告在大連地区淡色庫蚊的主要嗜血对象是鸡,其次是人。王逸民^[13] 在北京所作試驗,认为淡色庫蚊的主要吸血对象是人,其次是鸡。上述淡色庫蚊吸血主要对象不同的原因,可能因为地区不同,蚊虫生态上的种

型各異所致，Vermail (1953) 在非洲 Tozcur 地區收集卵塊，飼養後得出吸鳥血的尖音庫蚊 (*Culex pipiens*)，用這個種型的雄蚊和北部地區的雌蚊交配以後得出的第一代雜種，顯示出明顯的嗜吸人血。淡色庫蚊為尖音庫蚊的一個變種，可能因為地區關係種型不同，以致吸血習性也有不同，因此尖音庫蚊的種型問題當需加以研究。

根據南京市蚊類的季節分布和常見蚊種自然感染流行性乙型腦炎病毒及自然感染絲蟲幼蟲調查^[12]的結果來看，淡色庫蚊可能為南京地區該病的主要傳播媒介。由於淡色庫蚊在城區的数量為最多，又嗜吸人血和人的關係最為密切，因此，我們認為該蚊種對於城區的流行性乙型腦炎及絲蟲病的傳播媒介作用尤為重要。

據表 1 的材料看來，採自人屋的三帶喙庫蚊共 65 只，其中吸人血的 56 只 (86%)，在人畜臨時同屋或有牛存在的畜舍中，三帶喙庫蚊特別顯示嗜吸驢血與牛血。從表 2 的結果看來，三帶喙庫蚊在畜舍內與住屋內的蚊數比例，懸殊很大，這也說明三帶喙庫蚊在自然情況下其選擇吸血對象主要為畜類。根據日本學者^[9]的報導，三帶喙庫蚊為日本地區流行性乙型腦炎的重要媒介。在我國大連、北京、南京^[12]等地區從自然界捕集的三帶喙庫蚊體內也分離出流行性乙型腦炎的病毒。同時流行性乙型腦炎在牲畜牛、驢、馬等體內隱性感染率很高，而三帶喙庫蚊嗜吸這些牲畜的血液，同時又吸人血，因此它在人畜之間，起着傳播媒介的積極作用。

據表 1 的材料看來，採自住屋及畜舍的騷擾阿蚊均顯示出與採集場所動物血源頗相一致的現象。但是在人畜臨時同屋的情況下則嗜吸畜血。再從表 2 的材料看來，也說明了騷擾阿蚊的吸血對象是以畜類為主。至於它對待畜類的選擇性，本試驗收集樣本較少，僅能看出對牛血有強烈的嗜好性而對於其他畜類的嗜血習性如何，尚待研究。在自然情況下絲蟲的幼蟲在騷擾阿蚊體內均不能發育到感染期。在自然情況下捕集的騷擾阿蚊經病毒分離試驗^[12]的結果，均為陰性。由此可見騷擾阿蚊在自然情況下雖同樣嗜吸人畜血液，但是它在傳播疾病的媒介關係上遠沒有淡色庫蚊和三帶喙庫蚊的重要。

總 結

1. 本文報告 1955 年在南京浦鎮地區從不同環境的人屋、人畜臨時同屋、多種家畜禽類同屋的情況下採集庫蚊族常見蚊種的吸血雌蚊，用沉淀反應試驗，進行胃血來源鑑定的結果。淡色庫蚊嗜吸人血為主，對於驢(馬)牛、羊、豬、雞、狗的血液，亦可刺吸。三帶喙庫蚊最嗜吸牛驢血液，人血次之。騷擾阿蚊以嗜吸牛血為主，但亦刺吸人血。上述三種蚊蟲的吸血習性從它們不同棲息處所的蚊種組成比例來看，和沉淀試驗所得的結果是相一致的。

2. 根據這些庫蚊族常見蚊種的嗜血習性、季節消長和感染病原體的情況，對於它們在絲蟲病和流行性乙型腦炎的傳播媒介問題上所起的作用，作了討論。

參 考 文 獻

- [1] Bull, C. G. & King, W. V.: 1923. The identification of the blood meals mosquitoes by means of the precipitin test. *Amer. J. Hyg.* 3:491—6.
- [2] Rice, T. B., & Barber, M. A.: 1933. A Modification of the uhlenhuthweidanz precipitin test for determining the source of blood meal in mosquitoes and other insects. *J. lab. clin. Med.* 20:276.

- [3] Wharton, R. H.: 1953. The habits of adult mosquitoes in malaya III. feeding preferences of anophelines. *Ann. Trop. Med. parasitol.* 47: 272—84.
- [4] Lee, D. J., Ginton, K. T. & Ogower, A. K.: 1954. The blood sources of some Australian mosquitoes. *Aust. J. biol. Sci.* 7(3):282—301 (*R. A. E.* 44:124, 1956).
- [5] Joseph, H. et al.: 1956. A modified precipitin technique for determining the source of mosquito blood-meals. *Amer. Trop. Med. and Hyg.* 5:272—3.
- [6] 馬德芝、洪靜婉、任道性:1954,用沉淀反应調查按蚊嗜血习性之方法及南京地区中华按蚊嗜血习性的探討。中华卫生杂志 1954(6):458—63。
- [7] 全国疟疾防治专业会議:1956,海南島各种按蚊胃血沉淀試驗。資料彙編,66。
- [8] (a) Hu, S. M. K. & Yu, H.: 1936. Preliminary studies on the blood preference of *Anopheles hyrcanus sinensis* Weid. in Shanghai region. *C. M. J. suppl.* 1:379—96.
(b) Hu, S. M. K.: 1937. Further studies on the blood preference of *A. hyrcanus sinensis*. in Shanghai region. *C. M. J.* 51:639—642.
- [9] Sasa, M.: 1950. Ecological studies on the mosquitoes of Okayama in relation to the epidemiology of Japanese B encephalitis. *Amer. J. Hyg.* 51:21—35.
- [10] Vermail, C.: 1955. Mosquitoes of the *Culex pipiens* complex in Tunisia, Africa. *Bull. Sec. Sci. Nat. Tunis.* 8:33—5.
- [11] 張宗葆等:1957.大連市区常見蚊种吸血习性及其活动時間的观察。微生物学报 5:189—95。
- [12] 張本华:1956.南京地区蚊种和传播疾病的关系,中华医学会第一屆大会学术論文。
- [13] 王逸民:1956.北京市常見蚊种嗜血习性的調查。中央卫生研究院論文摘要 1:68—9。

THE BLOOD PREFERENCE OF SOME CULICINE MOSQUITOES IN RURAL AREAS OF NANKING

LU SIU-CHIN MA TEH-CHI LEE CHIN-PÉH

(Institute of Parasitic diseases, Chinese Academy of Medical Sciences)

This paper reports on the results of investigation on the source of blood meal in mosquitoes by precipitin test in rural areas of Nanking during May to October, 1955. The engorged female mosquitoes were caught in various types of resting places, namely: human dwellings, cow sheds and other shelters in which domesticated animals and fowls live together.

In the Nanking Area *Culex pipiens pallens* is in a very marked degree anthropophile. Of the 1155 engorged females examined, 92% were positive for human blood, and only a negligible number reacted positively on fowls, horses, cows, sheep and pig blood. *Culex tritaeniorhynchus* is zoophile. Of 2016 engorged females examined, 46.3% contained cow blood and 43.5% contained horse blood, as compared with 8.6% of human blood. *Armigeres obturbans* prefers cow blood to human blood.

The relationship of these mosquitoes in the transmission of filariasis and Japanese "B" encephalitis with reference to their blood preference and seasonal distribution has been discussed.