

УДК 576.895.775 + 579.842.15

РАЗЛИЧИЯ В ОБРАЗОВАНИИ БЛОКА ПРЕДЖЕЛУДКА У САМЦОВ И САМОК *XENOPSYLLA CHEOPIS* (SIPHONAPTERA: PULICIDAE)

© Л. П. Базанова, Г. А. Воронова, Е. Г. Токмакова

Изучена частота образования блока преджелудка у блох *Xenopsylla cheopis*, инфицированных типичным для Горно-Алтайского природного очага и триптофанзависимым штаммом чумного микроба. Для обоих штаммов установлено превышение доли заблокированных самцов по сравнению с самками. Наибольший процент заблокированных самцов отмечен на 7—10-е, самок — на 21-е сутки от начала опытов.

Половые различия при исследовании активности блох как переносчиков чумы обычно не обсуждаются, а внимание акцентируется в основном на видовых и возрастных особенностях. Между тем в опытах по заражению двух видов крысиных блох (*Xenopsylla vexabilis hawaiiensis* и *X. cheopis*) возбудителем чумы отмечено, что накопление числа микробных тел более активно происходит у самцов (Katman e. a., 1965). В эксперименте на кошачьей блохе установлено, что самцы более склонны к смене прокормителя, чем самки (Rust, 1994). В опытах с сусликовыми блохами самцы потребляли кислорода на единицу веса тела значительно больше, чем самки, что исследователи связали с их большей активностью, главным образом подвижностью (Кондрашкина, Дудникова, 1962). На блохе *Citellophilus tesquorum ciscaucasicus* из Волго-Уральского очага чумы были показаны половые различия в частоте и сроках образования блока преджелудка. Сроки блокирования самцов оказались намного короче, а доля заблокированных самок была выше (Гражданов и др., 1971). У подвида *C. tesquorum altaicus* из Тувинского очага чумы по срокам блокирования получены аналогичные результаты, но самцы блокировались чаще (Базанова, 1993).

Поскольку вопрос о влиянии пола на активность передачи возбудителя чумы блохами слабо изучен, исследования в этой области представляют определенный научный и практический интерес. Целью нашей работы явилось сравнительное изучение в эксперименте частоты и сроков блокообразования у самцов и самок, инфицированных двумя штаммами возбудителя чумы из Горно-Алтайского природного очага.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования провели на базе лаборатории экспериментальных животных Иркутского противочумного института. В опытах использовали блох *Xenopsylla cheopis*, белых мышей и два штамма чумного микроба из Горно-Алтайского природного очага: триптофанзависимый (И-3321), изолированный от блохи *Amphalius runatus*, и типичный (И-3160) для данного очага. Оба штамма вирулентны для белых мышей ($LD_{50} < 1000$ микробных клеток).

Насекомых заражали на биомембране. Заражающая смесь состояла из равных частей дефибринированной крови морской свинки и двухмиллиардной суспензии суточной культуры возбудителя чумы. Инфицированных насекомых подкармливали через 2—3 сут на белых мышах в течение 3 ч, затем их снимали с прокормителя и

просматривали под микроскопом для выявления заблокированных блох, которых отделяли от общей партии. Всего провели 9 подкормок. Между подкормками насекомых содержали при температуре 18—20° и относительной влажности воздуха 80—95 %. Продолжительность опыта составила 21 день. Статистическую обработку полученных данных провели стандартными методами (Рокицкий, 1967).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В опыте с триптофанзависимым штаммом чумного микроба (И-3321) использованы 207 самок и 181 самец. Первый самец с блоком преджелудка обнаружен на 3—4-е сутки после заражающего кормления насекомых, последние — на 19-е (табл. 1). Самое большое количество заблокированных самцов (28) зарегистрировано на 10-е сутки. Частота формирования блока у самцов от общего количества взятых в опыт достигала 40,9 %. Среди самок появление первых особей с блоком преджелудка зарегистрировано на 7-е сутки, последних — в день окончания эксперимента. При этом на 21-е сутки отмечено самое высокое число заблокированных самок (7). Частота блокообразования у самок равнялась 10,1 %. Достоверность разницы в показателях блокообразования у самцов и самок превысила 0,1 %-ный уровень значимости.

В табл. 2 представлены данные, отражающие временные изменения активности блокообразования у подопытных блох. При заражении штаммом И-3321 частота блокирования самцов имеет хорошо выраженный пик на 10-е сутки. Динамика блокообразования у самок не имеет хорошо выраженного пика, но наблюдается тенденция к подъему на 19—21-е сутки.

В опыте с типичным для Горно-Алтайского природного очага штаммом чумного микроба (И-3160) использованы 70 самок и 26 самцов. Первые самцы с блоком преджелудка отмечены на 7-е, самки — на 5-е сутки. Последние заблокированные особи обоих полов отмечены на 21-е сутки. Частота возникновения блока у самцов в опыте составила 23,1, у самок — 12,9 %.

У блох, инфицированных штаммом И-3160, прослеживается подобная же закономерность. У самцов выраженный подъем блокообразования наблюдается на 7—10-е сутки, а у самок — к концу опыта.

В результате проведенных исследований выявлены различия в частоте формирования блока у самок и самцов *X. cheopis*, инфицированных двумя штаммами чумного микроба из Горно-Алтайского природного очага чумы. В первом случае (при инфицировании триптофанзависимым штаммом) частота образования блока у самцов составила 40,9 % и в 4 раза превысила частоту блокирования самок. Во втором случае (при заражении насекомых типичным для очага штаммом возбудителя чумы) зарегистрирован также более высокий процент блокирования самцов по сравнению с самками. Особенности в блокообразовании, обусловленных свойствами штаммов

Таблица 1

Активность блокообразования у самцов и самок *Xenopsylla cheopis*, зараженных разными штаммами чумного микроба

Table 1. Activity of blocking in females and males *Xenopsylla cheopis* infected with the different strains of *Yersinia pestis*

Пол	Число блох	Из них заблокированных		Пол	Число блох	Из них заблокированных	
		абс.	%			абс.	%
	Штамм И-3321				Штамм И-3160		
Самки	207	21	10.1	Самки	70	9	12.9
Самцы	181	74	40.9	Самцы	26	6	23.1

Таблица 2

Динамика блокообразования у самцов и самок *Xenopsylla cheopis*, зараженных разными штаммами чумного микроба

Table 2. Dynamics of blocking in females and males *Xenopsylla cheopis*, infected with the different strains of *Yersinia pestis*

Номер и срок (сут) под-кормок	Штамм И-3321						Штамм И-3160					
	самки			самцы			самки			самцы		
	всего	из них с блоком		всего	из них с блоком		всего	из них с блоком		всего	из них с блоком	
		абс.	%		абс.	%		абс.	%		абс.	%
1(3)	207	0	0	181	1	0.6	70	0	0	26	0	0
2(5)	192	0	0	167	5	3	63	1	1.6	26	0	0
3(7)	185	2	1.1	161	8	4	55	1	1.8	26	2	7.7
4(10)	179	2	1.1	139	28	20.1	49	0	0	24	2	8.3
5(12)	169	3	1.8	103	17	16.5	47	1	2.1	20	0	0
6(14)	162	3	1.9	78	6	7.7	45	1	2.2	15	1	6.7
7(17)	106	1	0.9	42	6	14.3	43	0	0	12	0	0
8(19)	88	3	3.4	37	3	8.1	38	3	7.9	11	0	0
9(21)	82	7	8.5	32	0	0	34	2	5.9	7	1	14.3

возбудителя чумы, не наблюдалось. Статистическая оценка долей самцов и самок, блокированных различными штаммами, показала отсутствие достоверных различий у обоих полов ($P > 0.05$). То, что триптофанзависимый штамм чумного микроба по способности формировать блок преджелудка у блох не уступает штамму, типичному для Горно-Алтайского природного очага, позволяет предположить, что триптофанзависимые штаммы чумного микроба участвуют в поддержании эпизоотии на территории очага наравне с типичными штаммами.

Таким образом, мы установили, что частота образования блока у блох в значительной мере определяется их полом. По-видимому, взаимоотношения с возбудителем у самцов и самок блох складываются по-разному. В пользу этого предположения говорят данные, полученные при обследовании Тувинского природного очага. Впервые эпизоотия зарегистрирована здесь в 1964 г. в Монгун-Тайгинском р-не. В активной форме она протекала до 1967 г. (Кузнецов и др., 1969). В 1964 и особенно в 1965 г. относительное количество самцов в сборах *C. tesquorum* было наибольшим и превышало 40 %. Причем кривая процента самцов в популяции наглядно показывает его значительное увеличение с июля, когда обычно и наблюдается максимальная эпизоотическая активность. В 1966 г. доля самцов с мая по сентябрь находилась в пределах 40 %. В 1967 г. наблюдалось устойчивое снижение количества самцов в течение всего лета (Летова и др., 1969). Конечно, нельзя считать, что именно уменьшение доли самцов привело к угасанию эпизоотического процесса, но временной параллелизм этих двух явлений указывает на их возможную связь.

Наши и ранее полученные результаты по взаимоотношениям самцов и самок блох с возбудителем чумы обуславливают необходимость изучения роли пола насекомого в развитии эпизоотии.

Список литературы

- Базанова Л. П. Эпизоотологическое значение блохи *Citellophilus tesquorum altaicus* в Тувинском природном очаге чумы: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Саратов, 1993. 21 с.
Гражданов А. К., Жаринова Л. К., Кожамкулов Е. У. О влиянии возбудителя чумы на продолжительность жизни блох *Segetophyllus tesquorum* // Матер. VII науч. конф. противочум. учреждений Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1971. С. 113—114.

- Кондрашкина К. И., Дудникова А. Ф. Потребление кислорода сусликовыми блохами как физиологический тест их жизнедеятельности // Особо опасные и природноочаговые инфекции. М.: Медгиз, 1962. С. 63—69.
- Кузнецов В. И., Крюков И. Л., Саржинский В. А. Материалы к эпизоотологической характеристике Монгун-Тайги // Докл. Иркут. противочум. ин-та. Кызыл, 1969. Вып. 8. С. 25—28.
- Летова Г. И., Мамонтова Э. В., Летов Г. С. Изменение числа самцов и самок в популяции *Seratophyllus tesquorum altaicus* Ioff на эпизоотической территории // Проблемы особо опасных инфекций. Саратов, 1969. № 4. С. 155—158.
- Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Выш. шк., 1967. 328 с.
- Katman L., Prince F. M., Quan S. F. Studies on *Pasteurella pestis* in fleas. III. Comparative plague-vector efficiency of *Xenopsylla vexabilis hawaiiensis* and *Xenopsylla cheopis* // Bull. Wld. Hlth. Org. 1956. Vol. 14, N 4. P. 681—704.
- Rust M. K. Interhost movement of adult cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae) // J. Med. Entomol. 1994. N 3. P. 486—489.

Научно-исследовательский противочумный институт
Сибири и Дальнего Востока,
г. Иркутск, 664047

Поступила 20.06.1999

DIFFERENCES IN A PROVENTRICULAR BLOCK FORMATION IN MALES AND FEMALES *XENOPSYLLA CHEOPIS* (SIPHONAPTERA: PULICIDAE)

L. P. Bazanova, G. A. Voronova, E. G. Tokmakova

Key words: Siphonaptera, Pulicidae, *Xenopsylla cheopis*, males and females, blocking, *Yersinia pestis*.

SUMMARY

Frequency of block formation was studied in *Xenopsylla cheopis* infected with the triptophan-dependent and the typical strains of *Yersinia pestis* from the Mountain-Altai natural plague focus. It was shown that the rate of blocked males in comparison with that of females was statistically higher. In experiments with the triptophan-dependent strain the frequency of blocking in males was 40.9 % and exceeded that in females at four times. The highest rate of blocked males was marked at 7—10th and that of females at 21th days. the triptophan-dependent strain did not concede to the typical strain in the ability to from a proventricular block in fleas.