

**БЛОХА PARADOXOPSYLLUS SCORODUMOVII
(ARHANIPTERA) — ЭФФЕКТИВНЫЙ ПЕРЕНОСЧИК ЧУМЫ
В ГОРНО-АЛТАЙСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ**

**В. Н. Якуба, М. П. Маевский, Н. П. Елистратова,
В. Т. Климов, Т. И. Иннокентьева, А. А. Бондаренко**

Иркутский научно-исследовательский противочумный институт
Сибири и Дальнего Востока

Установлена выраженная способность блох *Paradoxopsyllus scorodumovi* Scalon, 1935 передавать возбудителя чумы не только типичных для Горно-Алтайского очага штаммов, но также местных атипичных, отличающихся от них рядом свойств, и авирулентных для большинства носителей, кроме монгольской пищухи.

P. scorodumovi не имеет выраженной специфичности в отношении хозяина и встречается в Горном Алтае на монгольской и даурской пищухах, плоскочерепной полевке, длиннохвостом суслике и других зверьках. Она обычно появляется в конце июля—начале августа, встречается до ноября, пик ее численности чаще приходится на вторую половину августа, в отдельные годы — на сентябрь и даже октябрь. В период наибольшей численности индекс обилия ее на доминирующем прокормителе — монгольской пищухе достигает 26.5; в гнездах — 15.9; во входах нор — 1.2 и значительно превышает таковой других массовых видов блох. От *P. scorodumovi* в очаге выделено 45.8% культур от общего количества штаммов, полученных от эктопаразитов за 1961—1974 гг.

Осенний подъем численности блох этого вида совпадает с активизацией эпизоотического процесса. В связи с этим представляет интерес выяснение способности блох *P. scorodumovi* блокироваться местными штаммами возбудителя и передавать их зайцеобразным и грызунам, что и явилось основной задачей экспериментов, проведенных нами в сентябре—октябре 1975 г. в Горно-Алтайском очаге. Блохи для опытов были собраны из входов нор монгольской пищухи на неэпизоотических участках.

В работе использовали пять местных штаммов чумного микроба, из которых один — И-2359/780 — типичен для штаммов алтайского подвида (Тимофеева, 1972) и четыре атипичных, отличающихся от него по ряду свойств. Штамм И-2422/263, будучи как и предыдущий вирулентным для белых мышей, монгольских пищух и слабовирулентным для длиннохвостых сусликов, плоскочерепных полевок и морских свинок, ферментировал арабинозу, не зависел от лейцина и аргинина, был не чувствителен к пестицинам. Штамм И-2273/3151 лишен пестицинфибринолизин-коагулазной системы, вирулентен только для монгольских пищух и слабовирулентен для других видов. Два штамма И-2377/1445 и 2265/14 не зависели от ионов кальция при 37°, последний не чувствителен к пестицину I и собственному, оба были авирулентны для всех видов животных, кроме монгольской пищухи, но и для этого вида вирулентность ниже, чем у остальных опытных штаммов, LD_{50} соответственно составляла $4.7 \cdot 10^3$ и 10^2 микробов. Оба штамма не способны вызывать у монгольской пищухи инфекционную бактериемию.

Блох заражали на монгольских пищуках в период развития у них бактериемии после подкожного инфицирования культурами штаммов И-2359, И-2422, И-2273 и искусственным путем — на биомембране (шкурка монгольской пищухи) смесью дефибринированной крови пищухи с двухсуточными агаровыми культурами штаммов И-2377 и И-2265 с концентрацией микробов 10^9 в 1 мл.

Подопытных эктопаразитов содержали в банках с опилками при температуре $+18-20^\circ$, относительной влажности около 80—90% и периодически подкармливали в течение 18—20 час на монгольских пищуках через каждые двое суток. В опытах использовано 2097 экз. блох.

Трудность очесывания живых монгольских пищух и связанная с этим потеря большого количества зараженных насекомых привела к необходимости умерщвлять животных перед очесыванием. Поэтому монгольские пищухи, использованные нами для подкормки блох, не могли одновременно дать сведений о способности последних передавать возбудители при кровососании. Возможность передачи чумного микроба пытались установить постоянным содержанием на животных от 1 до 5 блокированных блох. В качестве биопробных животных использованы монгольская пищуха, плоскочерепная полевка, длиннохвостый суслик и алтайский сурок. Для выяснения способности блохи *P. scorodumovi* передавать микробов штаммов И-2377 и И-2265, кроме подсадки блокированных особей, некоторое количество зараженных насекомых постоянно содержали на монгольской пищухе.

Зараженность блох перед началом подкормок составляла 100% для штаммов И-2377 и И-2265, 90 — И-2359, 80 — И-2273 и 70 — И-2422. *P. scorodumovi* проявила способность к образованию чумного блока у большого процента при заражении ее всеми штаммами, взятыми в опыт (табл. 1).

Т а б л и ц а 1
Сроки и процент образования блока у блох *P. scorodumovi*

№ подкормки	Сутки после заражающего кормления	И-2359			И-2422			И-2273			И-2377			И-2265		
		подкормлено	блокировано		подкормлено	блокировано		подкормлено	блокировано		подкормлено	блокировано		подкормлено	блокировано	
			абс.	в %		абс.	в %									
1	3-я	238	6	2.5	421	1	0.2	230	—	—	347	5	1.4	232	—	—
2	6-я	183	47	25.7	348	31	8.9	202	11	5.4	123	30	24.4	164	4	2.4
3	9-я	115	22	19.1	267	19	7.1	174	8	4.6	82	8	9.6	133	1	0.8
4	12-я	80	4	5	206	16	7.8	148	1	0.7	72	6	8.3	87	4	4.6
5	15-я	68	1	1.6	163	23	14.1	130	3	2.3	48	2	4.2	68	3	4.4
6	18-я	62	4	5.9	133	9	6.8	89	—	—	36	—	—	45	—	—
7	21-я	55	8	14.5	98	2	2	60	1	1.7	28	—	—	31	—	—
8	24-я	43	—	—	96	—	—	56	6	10.7	—	—	—	—	—	—
9	27-я	36	1	2.8	64	2	3.1	36	1	2.8	—	—	—	—	—	—
10	30-я	25	—	—	23	2	8.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Процент блокированных блох от взятых в опыт (1-я подкормка)		39.1			24.9			13.5			14.6			5.1		

Наиболее высокий процент блокообразования (39.1) отмечали при заражении типичным штаммом алтайского подвида, несколько ниже (24.9) штаммом И-2422, не отличающимся от первого по вирулентности, у 13.5% особей при инфицировании штаммом И-2273, лишенным РФС-системы. Кальцийнезависимый (И-1445) и кальцийнезависимый и одновременно нечувствительный к пестицину штаммы образовывали блоки у 5.1% и 14.6% блох. Наибольшее количество блокированных блох выявляли через 6—9 суток после заражающего кормления штаммом И-2359, через 15 суток — И-2422, через 24 суток — И-2273, через 6 и 12 суток штам-

мами И-2377 и И-2265. Продолжительность образования блоков 15 суток у штаммов И-2377, И-2265, значительно больше у остальных (27—30 суток). Продолжительность жизни блокированных блох оказалась наиболее высокой (8 суток) при заражении насекомых авирулентными штаммами И-2377 и И-2265, до 6 суток выживали блокированные блохи, зараженные штаммом И-2422 и не более 3 — штаммами И-2359 и И-2273.

Передача микробов штаммов И-2359, И-2422 и И-2273 блохами *P. scrodumovi* (табл. 2) вызывала развитие генерализованного инфекционного процесса у монгольских пищух, плоскочерепных полевок и в одном случае из четырех (штамм И-2422) у длиннохвостого суслика, независимо от количества кормившихся на них блокированных особей.

Передача возбудителя кальцийнезависимого штамма И-2377 ни в одном случае не вызывала гибели биопробных животных, но при исследовании их в РПГА и РНАг выявлены антитела к фракции I соответственно в титрах: 1 : 40 и 1 : 160 у монгольской пищухи, 1 : 80 и 1 : 230 — плоскочерепной полевки, 1 : 80 и 1 : 320 — 1 : 640 — длиннохвостого суслика, 1 : 80 и 1 : 320 — алтайского сурка.

Т а б л и ц а 2

Способность блокированных блох *P. scrodumovi* передавать чумной микроб животным

Штаммы	Монгольская пищуха			Плоскочерепная полевка			Длиннохвостый суслик			Алтайский сурок		
	использовано животных	из них с положительным результатом		использовано животных	из них с положительным результатом		использовано животных	из них с положительным результатом		использовано животных	из них с положительным результатом	
		бактериологические	сероволожеские		бактериологические	сероволожеские		бактериологические	сероволожеские		бактериологические	сероволожеские
И-2359	7	5	—	9	2	—	4	—	2	1	—	1
И-2422	10	4	1	6	1	1	4	1	4	1	—	1
И-2273	3	2	—	2	2	—	1	—	1	1	—	—
И-2377	11	—	1	5	—	1	2	—	2	1	—	1
И-2265	6	—	1									

Возможность передачи чумного микроба штамма И-2265 проверена только на монгольской пищухе как наиболее чувствительной к чуме в Горно-Алтайском природном очаге. Положительная РНАг (1 : 320), полученная у одного животного из шести, говорит о возможности передачи блохой *P. scrodumovi* микробов этого штамма.

Для оценки эпизоотологического значения блохи *P. scrodumovi* существенны способность чумного микроба быстро размножаться в ней, позволяющая уже при первой подкормке (3-и сутки после инфицирования насекомых) обнаруживать блок преджелудка, а также выявлять продолжительность периода блокообразования (27 суток для штамма И-2359 и более 30 — для И-2422) и высокую зараженность блох до конца опыта (И-2359 — 20%; И-2422 — 43%).

Изложенные выше материалы свидетельствуют о том, что *P. scrodumovi* способна осуществлять передачу микробов не только типичных для очага, но и атипичных и авирулентных для большинства носителей, кроме монгольской пищухи, штаммов возбудителя чумы, которые не вызывают гибели инфицированных зверьков, а способствуют появлению иммунных особей в популяциях носителей, в том числе и монгольской пищухи.

Биологические особенности блохи *P. scrodumovi*: отсутствие специфичности в отношении хозяина, сезонность паразитирования, высокие численность и алиментарная активность, наряду с высокой эффективностью их как переносчиков чумного микроба, позволяют связывать осеннюю активизацию эпизоотического процесса с участием блох этого вида.

Л и т е р а т у р а

Тимофеева Л. А. 1972. О таксономии чумного микроба. Пробл. особо опасных инфекций, Саратов, 1 : 15—22.

THE FLEA PARADOXOPSYLLUS SCORODUMOVI (APHANIPTERA), AN EFFECTIVE VECTOR OF PLAGUE IN THE MOUNTAIN-ALTAI NATURAL NIDUS

V. N. Jakuba, M. P. Maevsky, N. P. Elistratova,
V. T. Klimov, T. I. Innokentjeva, A. A. Bondarenko

S U M M A R Y

A study was conducted on the fleas of *P. scorodumovi* and five local strains of the plague microbe, one of which is typical of the strains of the Altai subspecies and four are non-typical of this nidus. The fleas of this species are capable to transmit not only the plague agent of the strains typical of this nidus but also non-typical ones which differ in some biological properties and are avirulent for most carriers but Pallas's pika. Biological peculiarities of fleas of *P. scorodumovi* in addition to their high efficiency as vectors of the plague microbe enable us to associate the more active autumn epizooty with fleas of this species.
