

Е. В. Талалаев

О ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ ЭПИЗООТИИ СЕПТИЦЕМИИ
У ГУСЕНИЦ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА. II[E. V. TALALAJEV. ARTIFICIAL INDUCTION OF SEPTICEMIA EPIZOOTICS IN THE
LARVAE OF DENDROLIMUS SIBIRICUS TSCHTV. (LEPIDOPTERA, LASIOCAMPIDAE). II]

В первом сообщении были приведены результаты опыта 1955 г. по инфицированию 100 тысяч гусениц сибирского шелкопряда 5—6 возраста возбудителем заболевания № 4 — *Bac. dendrolimus*, которые выпускались на участок леса, заранее обработанный препаратом указанного возбудителя (Талалаев, 1957). В настоящем же сообщении приводятся наблюдения, проведенные в связи с инфицированием гусениц старших возрастов *Bac. dendrolimus* в 1954 г. непосредственно в очаге массового размножения сибирского шелкопряда.

Летом 1954 г. в кедровых насаждениях Быстринского очага массового размножения сибирского шелкопряда (Иркутская обл.) были поставлены полевые опыты по испытанию бактериальных препаратов, предназначенных для борьбы с указанным вредителем. При постановке опытов преследовалась задача выявить условия, которые способствовали бы первичному и вторичному инфицированию гусениц сибирского шелкопряда. В связи с тем, что 1954 год для шелкопряда, в условиях насаждений Быстринского очага, являлся межлётным годом, опыты проводились на гусеницах 3—4 возраста.

Место для опытов было выбрано по среднему течению р. Б. Быстрая, ограничивающей очаг с востока, на площадке вершины гривы Хаяш-кина. Территория, отведенная под опыты, была ограничена с востока, запада и юго-запада невысокими сопками. От площадки, занятой под лагерь, на северо-восток и юг начинались склоны гривы, на которых располагались опытные участки (см. рисунок).

Территория представляла чистое кедровое насаждение с травяным покровом, состоящим главным образом из мха, черничника и редких кустов кашкары. Возраст насаждения 180—200 лет. Высота кедров 20—23 м. Крона занимает в среднем $\frac{1}{3}$ высоты ствола. Опыты ставились в зоне леса, примыкающей к границе насаждения, усыхающего от повреждённый шелкопрядом, проходящей в 170—250 м от площадки по склону южной экспозиции. Плотность гусениц на участках, отведенных под опыты, вначале исчислялась несколькими десятками, а к концу лета их численность достигла двух-трех сотен.

Опыты ставились с целью определения оптимального срока инфицирования гусениц (опыты 1 и 2), определения оптимальных норм бактериального препарата (опыт 7), распространения инфекции при гнездовом опылении кедров бактериальным препаратом (опыт 8). Одновременно все опытные участки рассматривались как отдельные очаги инфекции. Соответственно последнему условию, расположение участков было сле-

дующее. Опыты 1 и 2 располагались на склоне южной экспозиции гривы Хаяшкина и невысокой сопки, находящейся к западу от площадки. Опыт 7 был расположен на склоне северной экспозиции гривы Хаяшкина и сопки, находящейся к северо-западу от впадины. Опыт 8 располагался на склоне северной экспозиции гривы, вдоль тропы на р. Б. Быстрая (см. рисунок).

Для инфицирования гусениц применялся сухой препарат, приготовленный насыщением картофельного крахмала спорами *Vas. dendrolimus*. Для получения спор использовались штаммы 41 и 53/2 (штамм 41 характеризуется более высокой вирулентностью). Чистая культура *Vas.*

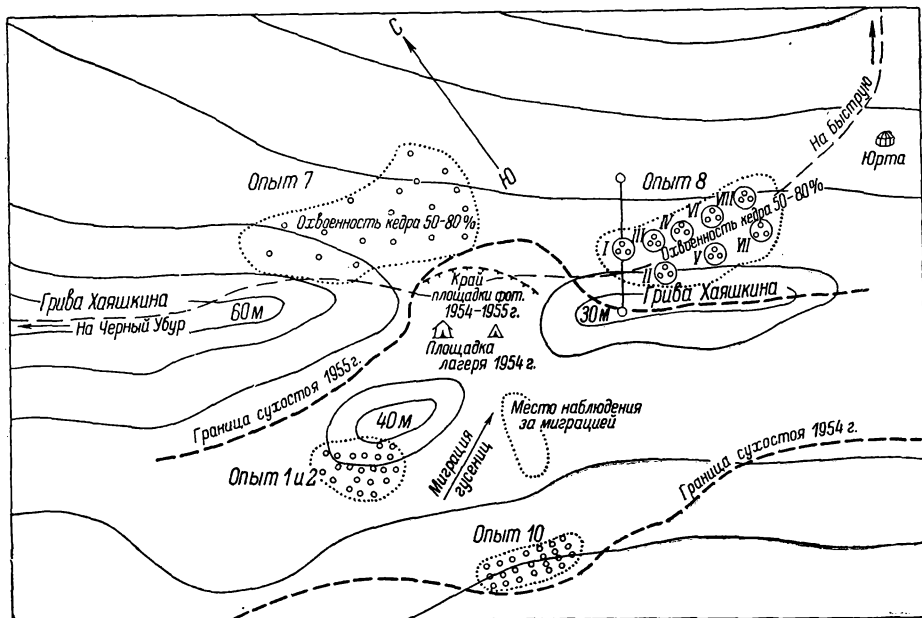


Схема расположения полевых опытов в 1954 г. на вершине гривы Хаяшкина.

dendrolimus выращивалась в матрасах на мясо-пептонном агаре (МПА), а затем для образования спор смывалась стерильным физиологическим раствором в бутылки. Споры после осаждения отделялись декантацией. После стандартизации и насыщения крахмала спорами, препарат высушивался и растирался в порошок. В 1 г препарата содержалось 5 млрд спор.

Опыление крон кедров препаратом производилось при помощи специально сконструированных ракет. Ракета состояла из следующих частей: трубки из папковой бумаги длиной 12 см и диаметром 2.36 см, наклеенной на бумажную гильзу 12 калибра без капсюля; бумажного мешочка для препарата; бикфордова шнура длиной 1 см, вставленного в отверстие гильзы для капсюля; войлочного пыжа с отверстием для бикфордова шнура, наклеенного на торец и дно гильзы; гильзы сигнальной ракеты 8 калибра. Снаряжение ракеты производилось следующим образом. В бумажную трубку с уже вставленным бикфордовым шнуром высыпалось 2.5 г черного пороха, который сверху закрывался бумажным пыжом. В трубку вставлялся бумажный мешочек, в который насыпалось 25 г препарата. Препарат в трубке сверху закрывался бумажным пыжом. В гильзу сигнальной ракеты высыпалось 1.7 г черного пороха и

вставлялась снаряженная препаратом трубка. Полет ракеты был рассчитан на 50—70 м. Ракеты выпускались в крону пистолетом-ракетницей.¹

Техническое испытание ракеты, произведенное еще в 1953 г. в листовенных и кедровых насаждениях, дало вполне удовлетворительные результаты. Ракета, выпущенная в крону, задерживалась ветвями и разрывалась в нужном месте кроны. Препарат, оседая при отсутствии ветра, равномерно опылял крону ниже разрыва трубки ракеты.

При помощи расстановки чашек Петри с МПА по ярусам были получены приводимые в табл. 1 данные, характеризующие опыление крон препаратом.

Таблица 1

Количество колоний *Vac. dendrolimus* в чашках Петри с МПА, расставленных в кронах при опылении бактериальным препаратом с помощью ракет

	Количество колоний на 1 см ² поверхности МПА в среднем из трех подсчетов					
	лиственница			кедр		
	ярус кроны					
	верхний	средний	нижний	верхний	средний	нижний
Чашка № 1 . .	20	4	20	31	11	4
» № 2 . .	4	18	30	34	7	3
» № 3 . .	9	50	43	40	9	6
В среднем . .	11	24	33	35	9	4
Колоний на 1 чашку . .	825	1800	2475	2625	675	300

Из приведенных данных видно, что крона сверху до низу пронизывалась частицами препарата. В кроне лиственницы наибольшая плотность препарата приходилась на нижний ярус, а в кроне кедр — на верхний ярус. Эта разница объясняется более густым охвоением кроны кедр.

Опыты 1 и 2 преследовали задачу определения оптимального срока опыления кедров бактериальным препаратом. Возраст гусениц 3—4-й. В опыте 1 опыление производилось спорами штамма 53/2, а в опыте 2 — спорами штамма 41. Было намечено произвести опыление в четыре срока, с месячным промежутком, начиная с 6 VI. Однако по причине слабого опада гусениц, обнаруженного после первого срока опыления, от продолжения этих опытов пришлось отказаться. 6 VI в опыте 1 было опылено 12 кедров, а в опыте 2 — 10 кедров. Каждый ствол опыливался двумя ракетами. Всего следовало бы выпустить 44 ракеты, но в действительности, по причине сноса препарата ветром в сторону в западном направлении и случаев простреливания крон ракетами насквозь, в обоих опытах была использована 131 ракета. В воздух было выпущено 3275 г препарата.²

¹ Ракета по просьбе автора была сконструирована Н. А. Андиферовым и В. С. Андреевым.

² Во всех опытах опыление производилось в ранние утренние часы до восхода солнца.

Учет трупов производился околотом кедров на расстилаемые пологи. Размер гибели выразился в следующих цифрах (в %, в среднем на 3 ствола):

	Опыт 1	Опыт 2
11 VI	6.1	—
16 VI	1.4	5.0
21 VI	0	0
26 VI	0	0

Опыт 7 преследовал задачу определить оптимальные нормы израсходуемого препарата. Возраст гусениц 4-й. В этом опыте 25 VI 9 кедров были опылены спорами штамма 53/2 и 9 кедров — спорами штамма 41. Опыление нормировалось количеством ракет (4, 6 и 8 ракет на крону). По указанным выше обстоятельствам, вместо полагающихся 108 ракет, было использовано по обоим вариантам опыта 213 ракет. В воздух было выпущено 5325 г препарата (снос препарата на юго-запад). Учет трупов производился на постоянных площадках, сделанных под кедрами.

Как видно из приводимых данных, опад гусениц также был чрезвычайно слабым:

Гибель гусениц на опыте 7 за время с 25 VI по 4 VIII

	Штамм 41			Штамм 53/2		
Количество ракет						
на крону	4	6	8	4	6	8
Трупов (в среднем из						
3 стволов)	7	6	6	3	2	3

Опыт 8 ставился с целью изучения распространения инфекции среди гусениц при гнездовом опылении кедров. Возраст гусениц 3—4-й. 6 VI опылено было 8 гнезд по три кедров в каждом гнезде. Каждое гнездо опыливалось 9 ракетами. По указанным выше причинам, вместо 72 ракет было выпущено 155. В воздухе было распылено 3875 г препарата (снос препарата в сторону при меняющемся ветре). Наладить наблюдения в этом опыте не удалось, так как опад гусениц был чрезвычайно слабым.

Не вдаваясь пока в разбор причин слабого опада гусениц в описываемых опытах, остановимся сначала на явлении миграции гусениц, имеющем важное значение для распространения инфекции среди гусениц и изменения их численности в кронах кедров.

Выше указывалось, что участки, отведенные под опыты, рассматривались как отдельные очаги инфекции. Так как распространение инфекции из очагов возможно только при расползании гусениц по территории, то параллельно проведению описываемых опытов были налажены наблюдения за миграцией гусениц.

С эпизоотологической точки зрения миграции гусениц надо придавать особое значение. Серьезным препятствием для распространения заболеваний среди гусениц является их рассредоточенность в местах локализации. Эта пространственная изоляция гусениц может быть преодолена почти исключительно миграцией.

Наблюдения, проведенные над миграцией гусениц на территории, отведенной для опытов, позволили обнаружить два случая миграции: миграцию при недостатке пищи и миграцию при ее избытке.

Первый случай миграции у гусениц сибирского шелкопряда описан в литературе (Флоров, 1948). В конкретных условиях проводимых опытов этот случай миграции можно охарактеризовать следующим образом.

При постановке 6 VI опыта 8 на склоне гривы северной экспозиции пробными околотами кедров было обнаружено, что численность гусениц на одну крону не превышала пяти десятков. Несколько позже, в конце июня, на склоне гривы южной экспозиции, в местах, прилегающих к лагерной площадке, находящейся на самой вершине гривы, начали замечаться ползающие на подстилке гусеницы. Граница леса, усыхающего от повреждения шелкопрядом, проходила по склону гривы южной экспозиции ниже этих мест, примерно в метрах 200—250 (рис. 1). Ползающие на подстилке гусеницы были приняты за мигрирующих от границы сухостоя в зону более охвоенных кедров. Эта миграция должна была увеличить численность гусениц в опытах 7 и 8, так как они были заложены в этой зоне. Околот кедров на участке опыта 7, произведенный в период с 5 по 25 VII, показал, что численность гусениц на этом участке действительно возросла (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Наращение численности гусениц в опыте 7 за время с 5 по 25 VII

Дата учета	Количество гусениц					в среднем
	номера кедров					
	1	2	3	4	5	
5 VII	13	50	83	15	8	49.4
15 VII	111	69	72	89	146	99.4
25 VI	220	219	312	279	254	256.8

Как видно из этой таблицы, численность гусениц от 5 VII к 25 VII в опыте 7 увеличилась в 5 раз. Нет сомнений, что миграция гусениц продолжалась и после 25 VII, на что указывают следующие наблюдения.

12 VIII на склоне гривы южной экспозиции, по линии, идущей от впадины вниз по склону к границе сухостоя, для учета мигрирующих гусениц было разбито 8 постоянных метровых площадок с расстояниями между ними 6—7 м. На каждой площадке в течение 14 дней ежедневно в 10, 12, 14 и 16 часов подсчитывалось число гусениц. Данные подсчета сведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Количество гусениц на метровых площадках, разбитых для учета мигрирующих гусениц (в среднем за 14 дней наблюдения)

Часы наблюдений	Метровые площадки								В среднем на 1 м	В среднем на 1 га
	1	2	3	4	5	6	7	8		
10 час.	0.43	0.50	0.50	0.50	0.60	0.50	0.30	0.36	0.46	4600
12 час.	0.65	1.07	0.80	1.00	0.65	0.36	0.43	0.36	0.66	6600
14 час.	0.21	0.65	0.43	0.86	0.21	0.65	0.07	0.36	0.43	4300
16 час.	0.21	0.65	0.30	0.65	0.50	0.86	0.43	0.07	0.43	4300

Из этой таблицы видно, что численность гусениц на площадках в течение дня менялась. Максимальное их количество приходилось на 12 часов. Кроме того, было замечено, что их движение на всех площадках происходило вверх по склону в северо-восточном направлении от границы сухостоя в сторону зоны охвоенных кедров.

Случай с миграцией гусениц при избытке пищи был обнаружен в опытах, в которых на кроны молодых кедров производилась посадка опре-

деленного количества гусениц. Обычно в течение 2—3 дней после посадки численность гусениц резко уменьшалась. Уменьшение численности наблюдалось как в опыленных препаратом кронах, так и в контрольных. Для сохранения в этих опытах заданной численности приходилось надевать на кроны марлевые чехлы.

Для установления последнего случая миграции был поставлен прямой опыт. У срубленного кедра высотой 23 м была отпилена и водружена в землю вершина, на которую было посажено 200 гусениц, меченных в голову быстро высыхающей краской. Через 7 часов после посадки гусеницы более или менее равномерно рассредоточились главным образом в верхнем и среднем ярусах кроны. Через трое суток в кроне было обнаружено всего лишь 30 меченых гусениц, остальные мигрировали.

Перейдем к рассмотрению причин слабого опада гусениц в описываемых опытах.

Слабый опад гусениц в описываемых опытах, после окончания экспедиционных работ, предположительно объяснялся несколькими причинами. Это явление можно было бы объяснить смыыванием препарата дождями. Действительно, из 80 дней, в течение которых проводились опыты (работы были закончены 25 VIII), 36 дней были дождливыми. Но против этого объяснения говорят следующие факты. После опыления, произведенного 6 VI, первый дождь выпал 12 VI; а после второго опыления, произведенного 25 VI, первый дождь выпал 29 VI. Как видно из этих данных, между сроком опыления и временем выпадения первого дождя в обоих случаях проходило несколько дней. Между тем, в лабораторных опытах были получены данные, говорящие о том, что для инфицирования гусениц достаточно однодневного их контакта с хвоей, опыленной препаратом. Кроме того, результаты прямых вспомогательных опытов, поставленных с целью определения устойчивости препарата против смыывания дождями, также говорят против этого объяснения. Так, например, в одном из опытов активность препарата, нанесенного на хвою кедрa, не была утрачена на протяжении 45 дней, из которых 29 дней были дождливыми.¹

В известной мере можно допустить, что слабый опад гусениц объясняется частичным сносом препарата ветром, даже в случаях удачного попадания ракет в кроны кедров (судя по отклонению столба дыма и движению небольших веток кроны, скорость ветра по переводным метеорологическим таблицам равнялась 4.0—6.7 м в секунду).

Наиболее вероятным объяснением слабого опада гусениц после окончания работ в 1954 г. является миграция инфицированных гусениц с крон кедров, опыленных препаратом. Вероятность этого объяснения подтверждается данными опыта с мечеными гусеницами (см. выше). Мигрирующие гусеницы могли погибнуть в других местах и, следовательно, не попасть в учеты, производимые околотом опыленного кедрa.

Однако наблюдения, проведенные на описываемых опытных участках в следующем 1955 г., заставили слабый опад гусениц объяснить иначе.

Поводом к продолжению наблюдений в 1955 г. послужил случай массовой гибели гусениц (в лабораторных условиях), собранных на территории, отведенной в 1954 г. под описанные выше опыты. Для нужд Центрального научно-исследовательского института лесного хозяйства сотрудником этого института М. А. Лурье на указанной территории 10 V было собрано 8000 гусениц. К середине июня из этого количества 70% гусениц погибло от септицемии, сходной с заболеванием № 4.² Впо-

¹ В такого рода опытах продолжительность сохранения препаратом активности при выпадающих дождях сильно колебалась. Минимальная продолжительность равнялась 12 дням. Эти опыты еще не закончены.

² Сообщено лесопатологом И. Г. Плугарь.

следствий точно было установлено (по свидетельству лесника, помогавшего собирать гусениц), что гусеницы собирались в момент выхoda из подстилки на участке опыта 8, т. е. еще не питавшиеся хвоей. Этот факт указывал на то, что гусеницы были инфицированы еще осенью, а развитие болезни началось весной, когда они были внесены в лабораторию.

При осмотре 8 VIII 1955 всей территории, на которой располагались опыты, в кронах кедров были обнаружены большие массы погибших окуклившихся гусениц.

Для точного определения размеров гибели окуклившихся гусениц на участках, занятых опытами 7 и 8, были срублены кедровые деревья и сделаны соответствующие подсчеты.

В опыте 7 подсчеты производились отдельно по двум вариантам: на кедровых, опыленных штаммом 53/2, и кедровых, опыленных штаммом 41. Результаты подсчетов приводятся в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Гибель окуклившихся гусениц летом 1955 г.
на участке опыта 7 (опыление штаммом 53/2)

№ ствола	Коконов по ярусам			Коконов на земле при валке ствола	Общее количество коконов	Результат подсчетов				
	нижний	средний	верхний			коконов, вятых для подсчета	живых	мертвых	% гибели	% гибели в среднем
1	—	105	150	22	277	100	3	97	97.0	81.0
2	—	30	102	18	150	100	33	67	67.0	
3	—	3	21	—	24	24	8	16	66.5	
4	—	18	44	—	62	62	9	53	85.5	
5	—	120	143	28	231	100	11	89	89.0	

Таблица 5

Гибель окуклившихся гусениц летом 1955 г.
на участке опыта 7
(опыление штаммом 41)

№ ствола	% охвоенности стволов	Подсчет коконов				
		всего	живых	мертвых	% гибели	% гибели в среднем
1	80	60	15	45	75.0	76.4
2	80	48	11	37	77.0	
3	70	98	28	70	71.4	
4	80	90	16	74	82.2	

Из табл. 4 и 5 видно, что к моменту окукливания гусениц на участке опыта 7 возникла жестокая эпизоотия, погубившая 66.5—97.0% окуклившихся гусениц.

Аналогичная картина была обнаружена и в опыте 8, на территории которого весной собирались 8000 гусениц. Для определения размеров гибели окуклившихся гусениц были срублены кедровые деревья первого гнезда и кедровые деревья через определенные расстояния по линии, пересекающей это гнездо от вершины гривы вниз по склону (см. рисунок). Подсчеты мертвых гусениц производились по ярусам. Результаты подсчетов приведены в табл. 6.

Как видно из этой таблицы, гибель окуклившихся гусениц в кронах кедров инфицированного гнезда выразилась в 68.3—96.8%. В кронах кедров, отстоящих на разных расстояниях от гнезда, гибель выразилась: вниз по склону в 54.1—77.4%, а вверх по склону в 60.0—76.4%. Следует отметить, что размер гибели окуклившихся гусениц в пределах отдельных ярусов крон в среднем почти одинаков.

На поверхности подстилки под кедровыми деревьями на территории, занятой под опыты, погибших гусениц замечено не было. Следует отметить, что мертвые гусеницы в обоих опытах обнаружены на кедровых деревьях с охвоенностью 50—80% (см. рисунок).

Обращает внимание тот факт, что общее количество коконов на одну крону исчисляется, в среднем, одной-двумя сотнями (табл. 4, 5 и 6). Это

Таблица 6

Гибель окуклившихся гусениц в 1955 г. на участке опыта 8

Кедры инфицированного гнезда					Неинфицированные кедры вниз по склону от инфицированного гнезда					Неинфицированные кедры вверх по склону от инфицированного гнезда			
№№ кедров гнезда	Коконов на всю крону	Средний ярус кроны, (% гибели)	Верхний ярус (% гибели)	Вся крона (% гибели)	№№ кедров	Расстояние от гнезда (в м)	Коконов на всю крону	Средний ярус кроны (% гибели)	Верхний ярус (% гибели)	Вся крона (% гибели)	№№ кедров	Расстояние от гнезда (в м)	Коконов на всю крону
I	218	92.0	98.4	96.8	1	6	157	60.0	53.2	54.1	1	6	365
II	207	96.5	94.6	95.1	2	21	127	87.7	64.1	65.3	2	26	85
III	237	62.5	71.4	68.3	3	22	89	52.1	60.3	58.4	3	50	47
					4	40	129	60.0	77.3	84.3	4	68	77
					5	90	87	33.0	81.4	78.1	5	68	80
					6	90	71	83.0	77.0	77.4	—	—	—
					7	90	104	54.6	68.1	66.1	—	—	—
В среднем	220	83.9	87.2	86.4	В среднем		109	61.5	68.8	64.2	В среднем		132
													71.7

говорит о том, что при миграции гусениц в прошлом году количество гусениц на одну крону после 25 VII (табл. 2), — ко времени ухода их на зимовку, — не увеличилось. Надо полагать, что мигрирующие гусеницы распределялись на площади, тем самым увеличивая зону леса с наибольшей численностью. Приводимые данные показывают размер опустошения, нанесенного гусеницами на территории леса, где располагались опыты 7 и 8.

Эти данные показывают, что к концу июля 1954 г. кроны кедров еще не подверглись сколько-нибудь значительному повреждению. В августе же 1955 г., когда гусеницы уже окуклились, кроны кедров были повреждены почти полностью. Надо полагать, что опустошение гусеницами было произведено главным образом весной и в начале лета 1955 г. перед окукливанием.

Приведем результаты бактериологического анализа мертвых окуклившихся гусениц, собранных на участке опыта 7 11 VII 1955 г. На этом участке было срублено 5 кедров. Из всех мертвых гусениц, собранных с 5 кедров, была взята средняя проба, которая в конце сентября поступила в лабораторию для бактериологического анализа. Для анализа было отсчитано 20 коконов. Каждый кокон анализировался отдельно, с соблюдением обычных правил бактериологического анализа (табл. 7). Путем рассева 4-кратного разведения водной вытяжки, полученной из трупов гусениц, извлеченных из коконов, на МПА в чашки Петри были получены колонии, характерные для *Vas. dendrolimus*. Из отдельных колоний был сделан отсев на косой МПА — штрих, типичный для *Vas. dendrolimus*. Микроскопиро-

Таблица 7

Бактериологический анализ коконов, собранных на территории опыта 7 в июле 1955 г. (+ обозначает сходство с *Bac. dendrolimus*)

№№ повторностей	Характер исходного материала	Колонии при рас-севе	Штрих	Посевная поверхность в чаше Петри	Вегетативные клетки	Патогенность	Состояние трупов
1	Куколка	+	+	+	+	+	+
2	Выеденная куколка	+	+	+	+	+	+
3	»	+	+	+	+	+	+
4	»	+	+	+	+	+	+
5	Куколка	+	+	+	+	+	+
6	»	+	+	+	+	+	+
7	Выеденная куколка	+	+	+	+	+	+
8	»	+	+	+	+	+	+
9	Куколка	+	+	+	+	+	+
10	»	+	+	+	+	+	+
11	Выеденная куколка	+	+	+	+	+	+
12	»	+	+	+	+	+	+
13	Куколка	+	+	+	+	+	+
14	»	+	+	+	+	+	+
15	Куколка с пустотой	+	+	+	+	+	+
16	Куколка	+	+	+	+	+	+
17	»	+	+	+	+	+	+
18	Выеденная куколка	+	+	+	+	+	+
19	Куколка	+	+	+	+	+	+
20	»	+	+	+	+	+	+

вание мазков, приготовленных из пробирочных культур анализируемого материала, показало, что культура представлена клетками *Bac. dendrolimus*. Посевная поверхность культур в чашках Петри вполне сходна с посевной поверхностью *Bac. dendrolimus*. Пробирочные культуры анализируемого материала при испытании на здоровых гусеницах 2—3-го возраста оказались патогенными. Картина заболевания гусениц сходна с картиной заболевания № 4. Состояние трупов гусениц, погибших при инфицировании пробирочными культурами, сходно с состоянием трупов гусениц, погибших от заболевания № 4 (Талалаев, 1956).

Таким образом, бактериологический анализ указывает на то, что гибель окуклившихся гусениц наступила в результате инфицирования их *Bac. dendrolimus*.

Приведенные данные наблюдений 1955 г. позволяют высказать следующие соображения по поводу слабого опада гусениц в 1954 г. и массовой их гибели летом в 1955 г.

Основной причиной слабого опада гусениц летом 1954 г. являлась высокая их сопротивляемость. Гусеницы инфицировались препаратом, но заболевание по причине высокой сопротивляемости не проявилось. Такого рода здоровые бациллоносители при миграции распространялись по территории, занятой опытами, и уходили инфицированными на зимовку в подстилку за пределами площадей проекций крон кедров, опыленных препаратом.

Весной 1955 г. гусеницы вышли из подстилки истощенными с ослабленной сопротивляемостью.¹ С повышением температуры воздуха создались условия, благоприятствующие развитию болезни.² Время развития

¹ По неопубликованным данным, после 15-дневного голодания интенсивность опада гусениц при заболевании септициемией, вызываемой *Bac. dendrolimus*, по сравнению с контролем, увеличивается в 2 раза.

² Температурный оптимум для *Bac. dendrolimus* 22—23° С (Талалаев, 1956).

болезни совпало с периодом окукливания, и гусеницы начали погибать в коконах, т. е. наблюдалось то же явление, которое было обнаружено в опыте 1955 г. с выпуском 100 тысяч гусениц 5—6-го возраста на участок леса, предварительно инфицированный бактериальным препаратом. Описанные наблюдения подтверждают вывод, что гусеницы 5—6-го возраста весной и в начале лета перед окукливанием являются наиболее уязвимыми для *Vac. dendrolimus* (Талалаев, 1957). Этот критический период может быть учтен при организации бактериологической борьбы с сибирским шелкопрядом как условие, способствующее ликвидации бабочек (основного фактора возникновения новых и расширения старых очагов сибирского шелкопряда) и воспроизведению эпизоотии септицемии среди гусениц нового поколения (Талалаев, 1957).

Само собой разумеется, этот важный вывод для борьбы с сибирским шелкопрядом нуждается в проверке в производственных условиях.

К концу июля 1955 г. от лесопатологических партий, работавших по подготовке очага к проведению авиационных мероприятий против шелкопряда, были получены сведения об обнаружении в разных местах очага мертвых окуклившихся гусениц. Для установления размеров гибели коконов лесопатологом И. Г. Плугарь в различных местах очага был определен процент погибших гусениц.

В табл. 8 приводятся данные, характеризующие размер гибели окуклившихся гусениц (в %).¹

Таблица 8

Гибель окуклившихся гусениц в Быстринском очаге в 1955 г. (по данным И. Г. Плугарь)

№№ точек	Местонахождение (грива, экспозиция склона)	Дата сбора	Количество коконов в пробе			
			всего	живых	мертвых	% гибели
1	Лазорька, С	18 VII	17	8	9	53
2	Тултуй, Ю	19 VII	20	15	5	23
3	Нуронубур, С	20 VII	10	10	0	0
4	Додогол, С	20 VII	450	208	242	53
5	Лазорька, ЮВ	23 VII	20	15	5	25
6	Черный убур, СЗ (вершина)	17 VII	123	103	20	16
7	Айхан, З	20 VII	2	2	0	0
8	Лазорька, СВ	22 VII	4	4	0	0
9	Лазорька, В	22 VII	25	14	11	44
10	Лазорька, В (около зимовья Романа) . .	22 VII	230	167	63	27
11	Лазорька, Ю (около прииска)	22 VII	401	386	15	4
12	Черный Убур, СЗ . . .	27 VII	143	131	12	8
13	Черный Убур, С (вершина)	27 VII	57	51	6	10
14	Черный Убур С (ниже вершины)	27 VII	5	5	0	0
15	Стык грев Черный Убур и Хаяшкина	30 VII	52	10	42	80
16	Дурдугур, З (к вершине)	2 VIII	57	14	43	76
17	Дурдугур, З (ниже вершины)	2 VIII	133	57	76	57
18	Лазорька, В (ниже зимовья Романа) . . .	31 VII	103	25	78	75

¹ Ко времени обнаружения мертвых гусениц окукливание гусениц уже закончилось. Трупов неокучлившихся гусениц обнаружено не было.

Из этой таблицы видно, что гибель гусениц в разных точках очага сильно колебалась. В трех случаях гибель доходила до 75—80% (урочища Дурдугур и Лазорька — ниже зимовья Романа).

Причина гибели окуклившихся гусениц осталась невыясненной. По предположению И. Г. Плугарь и энтомолога А. С. Рожкова, работавших в это время в Быстринском очаге, причиной гибели явился град, выпавший почти на всей территории очага во время урагана, пронесшегося 5 VIII. Размер градин достигал 0.8—1.0 см. Границы выпадения града не определены.

Большой интерес представлял бактериологический анализ погибших гусениц. Образцы мертвых гусениц для этого анализа были доставлены И. Г. Плугарь и А. С. Рожковым.

При бактериологическом анализе мертвых окуклившихся гусениц, доставленных И. Г. Плугарь из урочищ Лазорька и Додогол-северный, были обнаружены кокки, образующие на МПА желтые, блестящие или матовые колонии круглой формы. Кокки, при испытании на гусеницах 2—3-го возраста, обладали слабой патогенностью.

Пробы А. С. Рожкова были собраны в урочище Лазорька на месте сбора 100 тысяч гусениц, предназначенных для опыта на участке леса, инфицированном бактериальным препаратом (Талалаев, 1956).

Таблица 9

Бактериологический анализ окуклившихся гусениц, собранных А. С. Рожковым в урочище Лазорька летом 1955 г.¹

№№ образцов и коконов	Характер исходного трупного материала	Колонии на МПА	Штрих на МПА	Посевная поверхность в чашке Петри	Вегетативные клетки	Патогенность	Характер бактериальных клеток	Сходство с заболеванием № 4
13/1	Полусформировавшаяся бабочка	—	—	—	—	+++	Палочки мелкие	—
13/2	Выеденная куколка	—	—	—	—	+++	То же	—
13/3	Гусеница	—	—	—	—	+++ ++	Кокки мелкие	—
13/4	Куколка	+	+	+	+	+++ ++	Вас. dendrolimus	+
13/5	Полусформировавшаяся бабочка	—	—	—	—	++++ ++	Кокки мелкие	—
14/1	Куколка	+	+	+	+	+++ +++	Палочки мелкие	—
14/2	»	—	—	—	—	++++	То же	—
14/3	Выеденная куколка	—	—	—	—	+	» »	—
14/4	То же	—	—	—	—	0	» »	—
14/5	То же	—	—	—	—	0	» »	—
14/6	Куколка	—	—	—	—	0	» »	—

¹ В графах 3, 4, 5 и 6 минус обозначает несходство с *Vas. dendrolimus*.

Результаты бактериологического анализа образцов, собранных А. С. Рожковым, приводятся в табл. 9.

Из приведенных данных видно, что из трупов гусениц были выделены мелкие палочки и мелкие кокки. Некоторые палочки и кокки при испытании на гусеницах 2—3-го возраста обладали сильной патогенностью (образцы 13/3, 13/5 и 14/1). Только в одном случае (13/4) были обнаружены палочки *Bac. dendrolimus* при испытании на гусеницах 2—3-го возраста, давшие типичную картину заболевания № 4.

Таким образом, бактериологический анализ показал, что гибель окуклившихся гусениц в очаге могла произойти в результате заболевания гусениц, вызываемого различными бактериями.¹

Наблюдения, проведенные в 1954 и 1955 гг. в связи с постановкой опытов по инфицированию гусениц *Bac. dendrolimus* непосредственно в очаге, позволяют сделать следующие выводы:

1) мощная миграция гусениц, обнаруженная при постановке опытов, несомненно способствовала распространению инфекции (первичному и вторичному инфицированию гусениц);

2) в межлётный год гусеницы старшего возраста в течение лета и осени обладали высокой сопротивляемостью и, вследствие этого, при первичном инфицировании в этом году дали слабый опад;

3) гусеницы старших возрастов, будучи первично инфицированными летом в межлётный год, оставались здоровыми бациллоносителями и заболевали в значительном количестве после перезимовки в коконах в следующем году.

ЛИТЕРАТУРА

- Т а л а л а е в Е. В. 1954а. К вопросу о разработке микробиологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом. Тезисы доклада на Пленуме ВСХНИЛ по вопросам инфекционных и инвазионных болезней насекомых, Л.
- Т а л а л а е в Е. В. 1954б. Обоснования к разработке бактериологического метода борьбы с сибирским шелкопрядом. Доклад на Пленуме ВАСХНИЛ по вопросам инфекционных и инвазионных болезней насекомых. Сельхозгиз.
- Т а л а л а е в Е. В. 1956. Септицемия у гусениц сибирского шелкопряда. Микробиолог., XXV, 1 : 99.
- Т а л а л а е в Е. В. 1957. О воспроизведении эпизоотии септицемии у гусениц сибирского шелкопряда. I. Энт. обозр., XXXVI, 4 : 845—859.
- Ф л о р о в Д. Н. 1948. Вредитель сибирских лесов. Огиз, Иркутск.

Биолого-географический
научно-исследовательский институт
при Иркутском государственном университете,
Иркутск.

SUMMARY

The following important facts have been established in the course of the observations of the results of experiments on infecting the larvae of *D. sibiricus* with *Bacillus dendrolimus* directly in its natural site carried out in 1954 and 1955, in the time of a mass outbreak of the pest.

1. The intense migration of caterpillars at the time of the experiments undoubtedly contributed to the rapid spread of the infection (both primary and secondary).

2. During the summer and the autumn previous to hibernation the larvae of advanced instars were highly resistant and consequently the primary infection resulted in but slight mortality.

3. In the larvae of advanced instars infected primarily during the summer the disease remained latent for several months and became manifested only after hibernation in cocoons.

¹ Грибная микрофлора не была обнаружена. Анализом, проведенным проф. С. М. Гершензоном в Институте зоологии АН УССР, вирусные заболевания исключаются.