

ФИТОПАТОЛОГИЯ

К. С. СУХОВ и М. Н. СУХОВА

**ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ВИРУСОМ ЗАКУКЛИВАНИЯ И  
ПЕРЕНОСЧИКОМ — *DELPHAX STRIATELLA FALLEN***

(Представлено академиком А. А. Ризтером 14 XII 1939)

В 1938 г. Суховым и Вовком было установлено, что закукливание овса и других злаков переносит темная цикадка *Delphax striatella* Fall. Однако инфекционность болезни не была строго доказана и оставалась все же возможность рассматривать закукливание как результат токсического воздействия на растения со стороны цикадок. В 1939 г., продолжая работу в Омске, мы смогли доказать инфекционность закукливания.

Для этой цели мы отобрали несколько десятков самцов и самок цикадок, лишенных способности вызывать на овсе закукливание, и получили от них потомство, выращенное на здоровом овсе под изоляторами. Несмотря на большое количество таких стерильных цикадок, овес под изоляторами не болел, что исключало предположение о возможной роли интоксикации. С другой стороны, часть этого потомства в виде личинок I и II возраста была перенесена нами на больной овес для инфицирования. После различного срока пребывания на больных растениях личинки переносились затем на здоровые проростки овса, растущие под изоляторами.

Таким путем удалось инфицировать в среднем до 30% стерильных личинок (табл. 1).

Тем самым окончательно была доказана инфекционность закукливания.

Зараженные личинки обнаруживают вирофорность не сразу, а после довольно длительного инкубационного периода, равного в среднем 12—16 дням.

Как видно из табл. 2, длина этого периода в отдельных случаях значительно колеблется, но ни разу не была короче 6 дней.

Столь длинный инкубационный период вируса в насекомом встречается редко и до сих пор описан лишь для вируса желтухи астр, который переносит цикадка *Cicadula divisa* (Kunkel). Обычно же скрытый период в насекомом-переносчике короток и длится от нескольких часов до суток или немногим больше. Вследствие длительности инкубационного периода в темной цикадке различные личиночные возрасты проявляют вирофорность в неодинаковом проценте.

Личинки I возраста практически никогда не проявляют вирофорности, так как развитие этого возраста заканчивается в 5 дней. Последующие возрасты последовательно дают возрастание процента вирофорности, который достигает максимума у imago (табл. 3).

Таблица 1

Экспериментальное инфицирование стерильных цикадок на больном овсе

№ опытов	Количество цикадок в опыте	Из них инфицировалось	% вирофорных цикадок
1	10	7	70,0
2	26	8	30,7
3	13	1	7,6
4	11	7	63,6
5	10	1	10,0
6	6	2	33,3
7	22	6	27,2
Итого	98	32	32,2

Таблица 3

Изменение процента вирофорности цикадок II генерации в зависимости от стадии и возраста

Дата опыта	Возраст цикадок II генерации	Количество цикадок в опыте	Количество вирофорных цикадок	% вирофорности
27 VI	Личинки I возр.	300	—	0
27 VI	II »	84	3	3,5
27 VI	III »	106	9	8,5
19 VII	IV »	62	9	14,5
11—25 VII	V »	241	71	29,2

Нами было также установлено влияние возрастных особенностей на инфицирование цикадок. Инфицируются преимущественно самые молодые личиночные возрасты (I и II). Стерильные личинки V возраста и imago практически не способны инфицироваться.

Но и личинки ранних возрастов инфицируются вирусом закукливания с некоторым затруднением. Содержание их на больном овсе в течение 1 часа заражения не дало. После 6 часов инфицировался незначительный процент. Максимальное инфицирование дало содержание цикадок на больном овсе в течение 2—3 суток. В противоположность этому заражение здоровых проростков овса вирофорными цикадками происходит легко, и в ряде случаев 5—10 мин. кормления их на проростках овса оказалось для этого достаточным. Вирус, полученный от больного овса цикадками, в них не размножается. Напротив, с течением времени запас вируса в них истощается, и цикадки теряют способность заражать здоровый овес.

Таблица 2

Инкубационный период в цикадках

№ п.п.	Количество повторностей	Количество стерильных цикадок в опыте	Возраст цикадок во время их инфицирования	Инкубационный период в цикадках в днях
1	1	20	I	6
2	1	2	I	7
3	2	30	I—II	8
4	1	30	I	9
5	2	10	I	10
6	1	10	II	10
7	2	20	IV	10
8	1	20	Разный	11
9	2	27	»	12
10	1	20	I	13
11	1	20	II	13
12	1	20	I	14
13	1	10	I	16
14	1	20	I	18
15	1	20	II	18
16	1	9	...	18
17	3	32	I	19
18	2	20	I	21
19	2	30	I	24

Максимальный процент инфицирования цикадок как в экспериментах, так и в полевых условиях никогда не был выше 35—37. Повидимому, среди темных цикадок встречаются индивиды, неспособные инфицироваться, как это, например, имеет место в случае цикадки *Balclutha mbila*, для которой Storey отмечает инактивные расы, неспособные переносить streak кукурузы.

Таблица 4

Изменение вирофорности темных цикадок при пересадке их каждые сутки на новые проростки овса \*

№ опытов	Дни пересадки по порядку																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-					
2	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-				
3	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-												
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-		
5	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-		
6	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+			
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-												
9	+	-	-	+	+	+																			
10	+	+	-																						
11	+	-	-	-	-	-	-																		
12	+	+	+	+	+																				

Если при этом учесть неспособность старшего личиночного возраста и imago инфицироваться, становится понятным парадоксальное на первый взгляд явление, когда на полях со 100%-ным заукливанием с течением времени вирофорных цикадок становится все меньше, и, например, вместо 30% в мае их остается всего лишь 4,7% в конце июня\*\*.

В соответствии с неспособностью вируса размножаться внутри цикадок стоит и непердача вируса потомству вирофорных цикадок.

Мы это доказали следующим опытом. Яйца, отложенные десятью вирофорными самками, при помощи игл были перенесены на здоровые проростки овса; из них вывелось больше ста личинок, из которых ни одна не была вирофорной.

Цикадки, пойманные на различных массивах и на различных культурах, как и следовало ожидать, проявляют зараженность в разной степени. Оказалось, что процент вирофорности цикадок прямо пропорционален проценту поражения посевов заукливанием. Так, например, на полях раннего овса со 100% заукливания цикадки были инфицированы на 30—37%, на позднем овсе с 25% заукливания—на 8,5% и на ржи, которая болеет очень слабо,—на 4%\*\*\*. Слабое инфицирование цикадок на ржи представляет практический интерес, так как с развитием озимых посевов ржи в Омской области ржаные поля неизбежно станут местами скопления цикадок осенью после уборки овса, ячменя и пшеницы.

Для выяснения эпидемиологии заукливания представлялось важным определить способ зимовки вируса. Так как заукливание наиболее поражает ранние посевы и, следовательно, цикадки оказываются вирофорными уже с ранней весны, естественно было предположить, что вирус зимует в теле самого переносчика болезни.

Для решения вопроса нами были испытаны на вирофорность перезимовавшие личинки цикадок, собранные 18 IV, в то время, когда они только выходили из состояния зимнего анабиоза. 108 личинок были собраны с сухих остатков стерни овса на черном пару, вспаханном с осени. В момент сбора насекомых пар был чист, без признаков какой-либо растительности и, сле-

\* Положительное заражение обозначено знаком +.

\*\* Эти данные касаются перезимовавшей генерации.

\*\*\* Приведенные цифры относятся ко II генерации.

довательно, до опыта личинки ничем еще не питались. Будучи перенесены на здоровые проростки овса в условиях изоляции, они показали 20,3% вирофорности. Тем самым было доказано, что вирус в большой массе перезимовывает в теле цикадок.

Позднее нами была найдена и другая возможность перезимовывания вируса. После длительных поисков нам удалось, наконец, обнаружить закукливание на многолетних травах—на пырее ползучем (*Agropyrum repens*) и на костре безостом (*Bromus inermis*). Однако значение этих многолетних в эпидемиологии закукливания снижается, так как поражаются они незначительно, в сотых долях процента.

На основании этого можно считать, что главная масса вируса перезимовывает в теле личинок темной цикадки. Это должно в значительной степени определить выбор средств борьбы с закукливанием.

Из однолетних сорняков закукливание мы обнаружили на щетиннике (*Setaria viridis*) и на курином просе (*Panicum crus Galli*). Впервые предположение о чувствительности щетинника к закукливанию было высказано Донченко. Этот сорняк создает дополнительные очаги инфекции, так как поражается сильно и охотно посещается цикадками.

Из хозяйственных культур нами был испытан рис, который в экспериментальных условиях дал до 45% закукливания. По данным Мищенко темная цикадка является массовым вредителем риса в ДВК. С другой стороны, Проничева для ДВК отметила значительное развитие закукливания овса. Поэтому поражение риса закукливанием на Дальнем Востоке представляется возможным.

Попытка перенести закукливание на сою успеха не имела, хотя Проничева в своей работе отметила, что соя болеет закукливанием. Повидимому, в ее опытах соя была поражена другим вирусом. Как известно, закукливание в посевах на отдельных растениях проявляется различно. Мы установили, что степень проявления болезни в первую очередь зависит от стадии, в какой находилось растение в момент заражения. Заражение на стадии coleoptilia или одного листа всегда обеспечивало 100% карликовости, хотя в этих опытах условия содержания растений были оптимальны (полив, температура). С повышением возраста растения поражаются слабее и на стадии 5—6 листьев (главного стебля) карликов не дают вовсе, а проявляют болезнь только мозаикой на листьях и уродствами отдельных колосков.

Проникновение вируса в ткани овса при заражении происходит, повидимому, относительно очень быстро. В наших опытах скорость распространения вируса в тканях листа вскоре после заражения доходила до 7 см в час, что близко к скорости распространения вируса streak кукурузы (Storey) и curly top сахарной свеклы (Severin).

Лаборатория вирусов растений  
Института микробиологии  
Академия Наук СССР

Поступило  
17 XII 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. С. Донченко, Новая болезнь овса (1929). <sup>2</sup> Л. Л. Проничева, Защит. раст. от вредителей (1929). <sup>3</sup> В. Л. Рыжков, Вирусные болезни растений (1935). <sup>4</sup> К. С. Сухов и А. М. Вовк, ДАН, XVIII, № 3 (1938). <sup>5</sup> К. С. Сухов и А. М. Вовк, ДАН, XXII, № 9 (1939). <sup>6</sup> К. С. Сухов и А. М. Вовк, Изв. Акад. Наук, сер. биол. (1939). <sup>7</sup> C. W. Bennet a. H. E. Wallace, Journ. Agr. Res., 56, № 1 (1938). <sup>8</sup> L. O. Kunkel, Amer. Journ. of Bot., XIII, № 10 (1926). <sup>9</sup> H. H. Storey, The Ann. of Appl. Biol., XII, № 1 (1925). <sup>10</sup> H. H. Storey, Ibid., XV, № 1 (1928). <sup>11</sup> H. H. Storey, Proc. of the Roy. Soc. S. B., 126, № 841 (1938).