

И. В. КОЖАНЧИКОВ

**ОСОБЕННОСТИ ЗИМОВКИ И ДИАПАУЗЫ АЗИАТСКОЙ САРАНЧИ
(*LOCUSTA MIGRATORIA L.*) И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ
САРАНЧЕВЫХ**

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 23 II 1954)

Диапауза яиц саранчевых насекомых является важным фактором переживания ими неблагоприятных условий среды — зимних холодов, засухи и других воздействий климата. Есть указания (7), что яйца африканской *Locustana pardalina* Wlk. могут переживать засуху до 3½ лет, после чего еще наблюдается выход нормальных личинок. Какие-либо систематические исследования длительности диапаузы яиц саранчевых пока отсутствуют. Для видов, распространенных в умеренных широтах, нет даже приближенных данных о сроках диапаузы яиц. Вместе с тем, помимо большого теоретического интереса, сведения по длительности диапаузы яиц саранчевых имеют и практическое значение для понимания условий зимовки саранчевых в разные зимы и для условий накопления их зимующего запаса.

Настоящее сообщение касается 5 видов саранчевых — азиатской саранчи (*Locusta migratoria L.*), прыга (Calliptamus italicus L.), полосатой кобылки (*Oedaleus decorus Germ.*), белополосой кобылки (*Chortippus albomarginatus Deg.*) и *Omocestus viridulus L.* Кубышки азиатской саранчи частью были собраны в природе (Ала-Куль), частью были получены в лаборатории. И те и другие были использованы в экспериментах особо, для контроля, но дали сходные результаты. Яйца других видов саранчевых были получены в садках, в полуполевых условиях. Более подробно была исследована азиатская саранча, зимовка и диапауза яиц которой изучалась на протяжении 6 лет, с 1947 по 1953 г. За это время было изучено около 25 000 яиц азиатской саранчи. Остальные упомянутые виды саранчевых были изучены на небольшом материале, схематично.

В работе с азиатской саранчей для каждой серии экспериментов использовалось несколько тысяч яиц, полученных на протяжении 2—3 недель или более короткого срока. Яйца проходили преддиапаузный период развития во влажной почве, при температуре 20—22°. Спустя месяц кубышки переносились в стеклянные сосуды, в сухой прокаленный песок, где они и оставались при температуре 20° еще в течение двух месяцев. Через три месяца после откладки сосуды с кубышками в сухом песке переносились в зимовочные условия, в холодильник, в температуру 4—0°. Здесь яйца азиатской саранчи, также в сухом песке, оставались на все время эксперимента. Начиная с 60 дня после откладки два раза в месяц брались пробы по 200—300 яиц для вышлода личинок в условиях оптимум. Для этого яйца помещались во влажный песок с температурой 25—26°. Здесь ежедневно учитывался выход личинок, а после окончания эксперимента проводился учет числа погибших эмбрионов и определялся процент их гибели. Каждая серия включала несколько десятков таких экспериментов и заканчивалась через 2 года. Для азиатской саранчи были проведены в течение 6 лет три серии экспериментов. Другие упомянутые виды саранчевых были изучены в течение 2 лет и более схематично.

Для всех исследованных видов выяснилось, что пребывание яиц в зимовочных условиях может продолжаться до 1½ лет. В связи с этим яйца могут зимовать лишь один раз. Во всех экспериментах яйца азиатской саранчи и 4 других видов после двух зимовок погибали.

Данные о сроках развития и смертности эмбрионов азиатской саранчи после разных сроков зимовки приведены в табл. 1, из которой видно, что уже через 2 месяца после откладки яиц, из которых 1 месяц яйца развивались во влажной почве, а второй месяц находились в сухом песке при 20—22°, в оптимальных условиях возможен выход до 10% личинок. Но сроки развития эмбрионов очень значительны — в среднем более двух месяцев. В приведенной серии (табл. 1) яйца азиатской саранчи были

Таблица 1
Развитие яиц азиатской саранчи при разной
длительности диапаузы и зимовки

Дата взятия пробы	Число дней после откладки яиц	Длительность зимовки (в сутк.)	Длительность развития яиц при оптимуме (в сутк.)	% гибели эмбрионов при развитии
1950 г.				
10 IX	60	0	71,5 (43—93)	90,5
24 X	104	20	17,8 (16—25)	63,5
27 X	107	23	17,2 (13—25)	30,7
16 XI	127	43	15,5 (14—28)	14,7
30 XI	141	57	19,0 (18—21)	22,0
18 XII	159	75	15,1 (13—25)	—
30 XII	171	87	15,8 (14—18)	4,0
1951 г.				
18 I	190	106	16,5 (14—18)	30,6
31 I	203	119	15,0 (14—18)	2,8
17 II	220	136	15,0 (13—20)	10,2
16 III	247	163	16,1 (14—26)	6,0
16 IV	278	194	17,5 (14—23)	12,3
5 V	297	213	20,7 (17—33)	17,0
17 V	309	225	15,0 (14—23)	—
10 IV	333	249	19,6 (13—37)	10,5
10 VIII	294	310	20,8 (18—27)	21,2
30 XI	445	361	18,1 (18—20)	45,2
27 X	472	388	19,6 (17—28)	89,5
16 XI	492	408	19,8 (18—24)	98,4
18 XII	524	440	—	100
1952 г.				
18 II	586	502	—	100

перенесены в зимовочные условия 24 X, т. е. через 104 дня после откладки. До этого времени лишь в течение последних 20 дней они подвергались влиянию температуры 10—12°. Тем не менее в пробе от 24 X наблюдались уже почти нормальные сроки выплота личинок, хотя гибель эмбрионов оставалась еще высокой. Но последующее пребывание яиц при 4° только в течение 23 дней дало уже резкое возрастание выхода личинок (эксперимент от 27 X), а через 20 дней зимовки выход личинок был уже почти нормальным.

Из приведенных фактов видно, что для изживания диапаузы яиц азиатской саранчи нет необходимости воздействия низкой температуры. Это важно для понимания случаев осеннего отрождения азиатской саранчи, которое отмечалось на Кавказе и в Европе (2, 8). Но при повышенной температуре диапауза яиц изживается медленно. Это может быть объясняет давно известные факты о развитии только двух поколений азиатской

саранчи в тропической Африке, а также наличие лишь частичного второго поколения в некоторые годы в Средней Азии.

Результаты исследования диапаузы и зимовки яиц азиатской саранчи обобщены на прилагаемой схеме (рис. 1). Видно, что еще через 333 дня после откладки яиц и спустя 250 дней после начала зимовки выход личинок при благоприятных условиях увлажнения и тепла может быть высоким, достигая 90%. Но уже спустя год после откладки яиц смертность

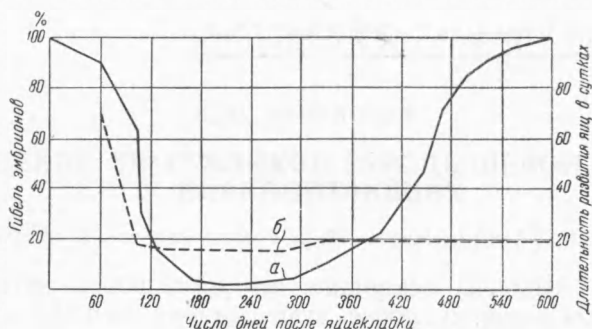


Рис. 1. Значение длительности зимовки и жизнеспособности (а) и длительности развития (б) эмбрионов азиатской саранчи после зимовки

резко возрастает, а через 1½ года гибнут и в зимовочных условиях все эмбрионы. Отдельные особи переживают максимально 19—20 месяцев, причем большая часть этого времени проходит в зимовочных условиях.

Данные, полученные для диапаузы яиц азиатской саранчи, обнаруживают в принципе значительное сходство с тем, что установлено для диапаузы яиц непарного шелкопряда (1). Но есть и отличия между ними. У азиатской саранчи диапауза яиц легче проходит при воздействии положительной температуры, как и у некоторых других саранчевых (4-6), но сроки выживания яиц в зимовочных условиях у них больше. Для формирования диапаузы яиц азиатской саранчи благоприятна сухость, а зимовка яиц только и возможна при пониженной влажности. Вместе с тем увлажнение яиц после диапаузы является необходимым для азиатской саранчи и совершенно не нужно для непарного шелкопряда. Само всасывание воды яйцами азиатской саранчи не является фактором, способным прекратить диапаузу, как то ошибочно полагают некоторые авторы (3, 9, 10). Яйца азиатской саранчи и в диапаузе поглощают воду из среды, но это не снимает диапаузы. Так, в сухом песке вес диапаузирующих яиц азиатской саранчи в среднем 5,8—6,8 мг. При перенесении их во влажный песок вес их вскоре достигает 16,3—23,0 мг, т. е. каждое яйцо в среднем поглощает от 10 до 17 мг воды.

Вопрос о диапаузе яиц саранчевых очень сложен. Явление это не может быть понято только на основе изучения уже сложившегося феномена диапаузы, но требует изучения условий его формирования. При этом требуется исследовать физиологические условия развития феномена диапаузы в организме насекомых.

Зоологический институт
Академии наук СССР

Поступило
11 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 И. Кожанчиков, ДАН, 73, 605 (1950). 2 А. Франци, Н. Дюков, Тр. Всес. инст. защ. раст., сер. энтом., в. 1, 179 (1930). 3 Е. М. Шумаков, Л. А. Яхимович, Зоол. журн., 29, № 4, 327 (1950). 4 Н. Andrewartha, Bull. Entom. Res., 34, 1 (1944). 5 J. Bodine, J. Exper. Zool., 42, 91 (1925). 6 J. Bodine, Physiol. Zool., 5, 538 (1932). 7 C. Lounsbury, South Afric. J. Sci., 1, 1 (1915). 8 R. Roehrich, C. R., 227, 1116 (1948). 9 E. Slifer, J. Exper. Zool., 102, 333 (1946). 10 E. Slifer, Science, 107, 152 (1948).