

## ВЛИЯНИЕ СВЕТА И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОГЛОЩЕНИЯ КИСЛОРОДА КУКОЛКАМИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА

И. М. Киреева-Золотоверхая

(Институт зоологии АН УССР)

Массовое размножение вредителей лесных пород, часто охватывающее огромные территории, заставляет обратить особое внимание на изучение биологии вредителей для использования этих данных при разработке мероприятий по борьбе с ними. Большую опасность для лесов и садов представляет наиболее массовый и вредоносный вид — непарный шелкопряд. В большинстве работ, посвященных изучению биологии этого насекомого, рассматривается действие отдельных факторов на динамику численности непарного шелкопряда (Зелинская, 1964 и др.). Однако действие факторов внешней среды, в частности, света и температуры, играющих большую роль в жизни насекомых, на физиологические и биохимические показатели отдельных стадий развития непарного шелкопряда еще недостаточно изучено.

Скорость протекания процессов обмена веществ (в том числе и дыхания) находится в прямой зависимости от температуры (Ушатинская, 1957; Mellanby, 1939, и др.). Так, И. В. Кожанчиков (1939) показал, что развитие насекомых в разных термических условиях сопровождается различным течением окислительных процессов.

Газообмен является одним из важных показателей физиологического состояния организма и его реакций на действие внешних факторов. Например, при повышении температуры от 24 до 34° С количество кислорода, потребляемое куколками тутового шелкопряда, увеличивается (Мухамедов, 1961).

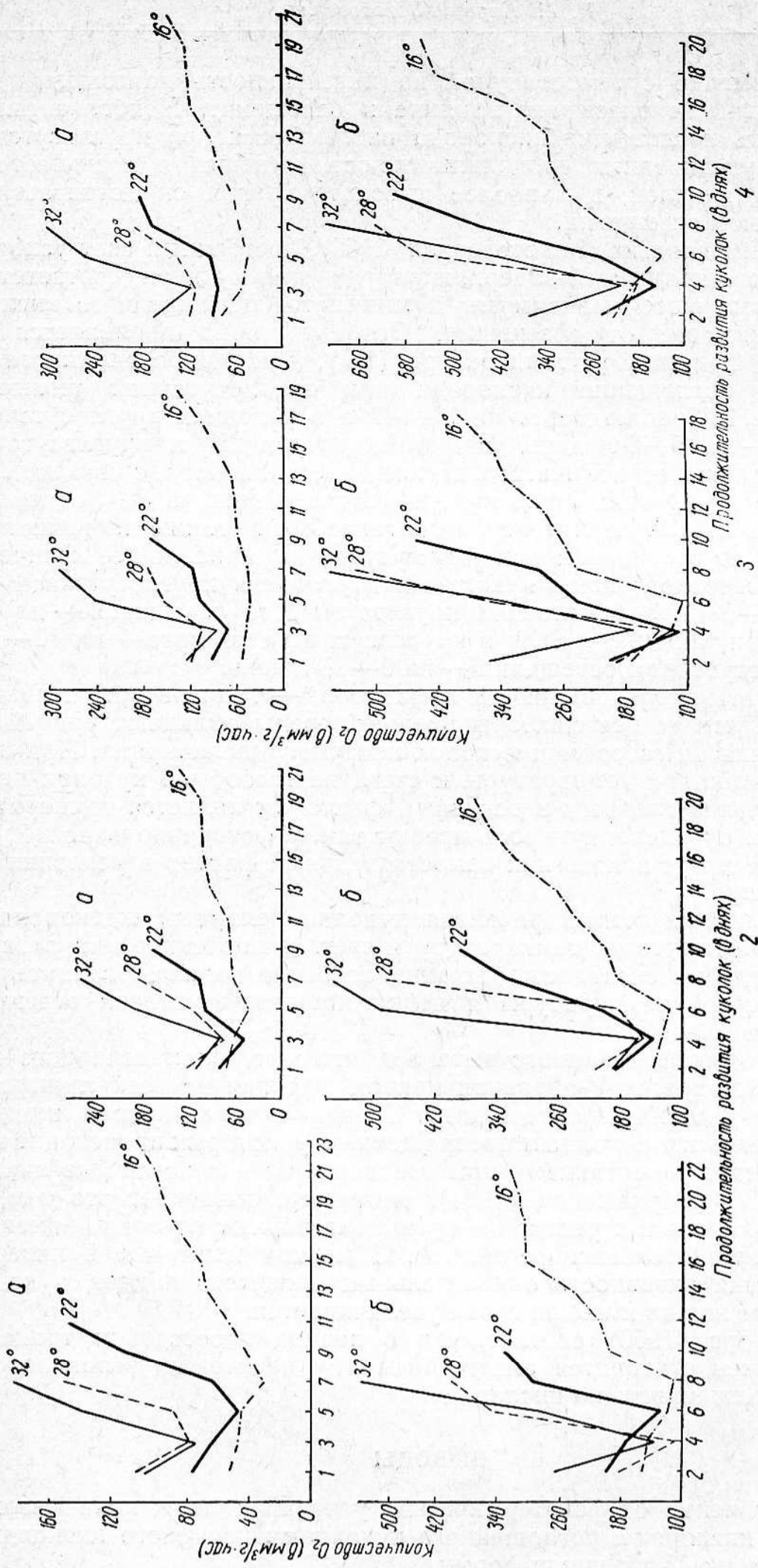
Громадская и Гаврилюк (Gromadska a. Gawryluk, 1963) пришли к выводу, что постоянный свет увеличивает интенсивность обменных процессов и сокращает стадию куколки непарного шелкопряда и златогузки; постоянная темнота, наоборот, снижает их скорость и задерживает развитие куколок этих насекомых.

Изучение дыхания куколок непарного шелкопряда служит не только теоретическим, но и практическим целям — определению состояния вредителя и его выносливости к экологическим факторам, прогнозу смертности и динамики численности.

В настоящей работе сообщаются результаты исследований влияния света и температуры на интенсивность поглощения кислорода куколками непарного шелкопряда в течение всего периода их развития. Опыты по изучению влияния фототермических условий на развитие куколок проводились в специальных боксах с автоматической регуляцией температуры; освещение регулировали вручную. Источником света служили лампы ДС-30; освещенность составляла 450—500 лк.

Влияние светового фактора изучали в четырех вариантах:  $\Phi_{24/0}$  — круглосуточное освещение;  $\Phi_{17/7}$  — освещение в течение 17 часов;  $\Phi_{7/17}$  — освещение в течение 7 часов;  $\Phi_{0/24}$  — круглосуточная темнота.

В каждом варианте исследования проводили при температуре 16, 22, 28 и 32° С. Относительная влажность воздуха в боксах поддержива-



Поглощение кислорода куколками непарного шелкопряда в условиях:

1 — круглосуточной темноты и различной температуры; 2 — 7-часового освещения и различной температуры; 3 — 17-часового освещения и различной температуры; 4 — круглосуточного освещения и различной температуры; а — самки; б — самцы.

Одновременно с температурой на интенсивность поглощения кислорода куколками оказывает влияние и освещение. Наиболее низкая интенсивность поглощения кислорода наблюдается при круглосуточной темноте. С увеличением продолжительности освещения повышается и газообмен у куколок, и наиболее высокого уровня он достигает при круглосуточном освещении.

По нашим данным (Золотоверхая, 1966), постоянный свет ускоряет, а круглосуточная темнота задерживает развитие куколок, соответственно этому изменяются максимумы и минимумы поглощенного кислорода в зависимости от освещения. Особенно ярко проявляется эта зависимость при низкой температуре ( $16^{\circ}$ ). Так, наиболее низкая интенсивность поглощения кислорода при круглосуточной темноте и температуре  $16^{\circ}$  наблюдается на 7—8-й, а в условиях круглосуточного освещения — на 5—6-й день. При температуре  $22^{\circ}$  и круглосуточной темноте наименьшее количество поглощенного кислорода наблюдается на 5—6-й, а в условиях круглосуточного освещения на 3—4-й день.

Периоды наиболее интенсивного газообмена также изменяются в зависимости от освещения: при температуре  $16^{\circ}$  наибольшее количество кислорода было поглощено куколками в условиях круглосуточной темноты на 22—23-й, а в условиях круглосуточного освещения — на 20—21-й день; при температуре  $22^{\circ}$  и круглосуточной темноте — на 10—11-й, а при круглосуточном освещении — на 9—10-й день.

Результаты исследования двух факторов — температуры и света — показывают, что не все факторы внешней среды обладают равной степенью влияния на газообмен куколок непарного шелкопряда. При одновременном действии температуры и света на газообмен куколок непарного шелкопряда главным и основным фактором является температура. Вместе с тем определенную роль играют также фотопериодические условия, которые могут влиять как самостоятельный фактор в условиях низких температур.

На различных этапах развития куколки непарный шелкопряд неодинаково реагирует на температуру и свет. В последние дни развития куколок, когда интенсивность дыхания особенно велика, отрицательное влияние высокой температуры и неблагоприятных условий освещения весьма значительно.

Из всего вышесказанного вытекает, что у куколок непарного шелкопряда наблюдается V-образная кривая дыхания во всех случаях независимо от условий их содержания. Очевидно, такая кривая характерна для насекомых с полным превращением, у которых происходит внутренняя перестройка организма при превращении насекомого из личинки в имаго. М. Ф. Мухамедов (1961), например, объясняет это тем, что значительную роль в перестройке организма играют глубокие изменения в системе окислительных ферментов. В период наименьшей интенсивности дыхания активность окислительных процессов падает, а во второй половине жизни куколок снова увеличивается.

Уигглсуорс (1950) считает, что в период перестройки трахейной системы обмен становится анаэробным и у насекомых возникает временная задолженность по кислороду.

## ВЫВОДЫ

1. Независимо от фототермических условий кривая, показывающая количество кислорода, поглощенного куколками непарного шелкопряда, имеет типичную V-образную форму.
2. Высокие температуры и постоянный свет вызывают укорочение

продолжительности развития куколок и увеличение интенсивности поглощения ими кислорода.

3. Низкие температуры и постоянная темнота задерживают развитие куколок и снижают интенсивность газообмена у них.

4. При одновременном действии температуры и света на газообмен куколок непарного шелкопряда основным фактором является температура, действие же фотопериодического фактора наиболее четко проявляется при низкой температуре.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Зелинская Л. М. 1964. Непарный шелкопряд и дубовая листовертка в лесах Нижнего Приднепровья. Автореф. канд. дисс. К.
- Золотоверхая И. М. 1966. Значение света и температуры в развитии куколок непарного шелкопряда. Тез. IV научн. конф. молодых специалистов. К.
- Кожанчиков И. В. 1939. Термостабильное дыхание, как условие холодостойкости насекомых. Зоол. журн., 18, 1.
- Мухамедов М. Ф. 1961. Газовый обмен куколок как показатель для изыскания соответствующих гигротермических режимов хранения куколок тутового шелкопряда. Тр. Н.-и. ин-та шелководства, 2. Ташкент.
- Ушатинская Р. С. 1957. Основы холодостойкости насекомых. М.
- Gromadska M. a. Gawryluk E. 1963. The influence of light on the respiratory metabolism of the pupae of *Lymantria dispar* L. and *Euproctis chrysorrhoea* L. Ekolog. polska, ser. A., 11, 18. Warszawa.
- Mellanby K. 1939. Low temperature and insect activity. Proc. Royal. Soc., B, 127.
- Wigglesworth V. B. 1950. Insect Physiology. Methuen. London.

#### EFFECT OF LIGHT AND TEMPERATURE ON THE INTENSITY OF OXYGEN ABSORPTION BY PUPAE OF *PORTHETRIA DISPAR* L.

J. M. Kireeva-Zolotoverkhaya

(Institute of Zoology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR)

#### Summary

The article deals with the problems of photothermal condition effect on the intensity of oxygen absorption by pupae of *Porthetria dispar* L.

The author studies the effect of light in four variants: twenty-four-hour darkness, light during 7 hours, light during 17 hours and twenty-four-hour light. The experiments were conducted at the temperature of 16, 25, 28 and 32° C. Oxygen absorption was studied during the whole pupa stage.

As a result of these investigations it is determined, that the curve showing the quantity of oxygen, absorbed by the pupae of *Porthetria dispar* L. independingly on photothermal conditions has a typical V-shaped form.

Both increase of temperature and increase of duration of light caused the shortening of duration of pupa development and increase of intensity of oxygen absorption. The temperature is the principal factor during the simultaneous effect of temperature and light on pupa interchange of gases.

The effect of photoperiodic factor is displayed the most distinctly at the low temperature.