

УДК 595.753

В. И. Максимова

**ДЫХАНИЕ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ЩИТОВКИ (*QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST.) (INSECTA, COCCOIDEA)**

Дыхание насекомых является одним из основных показателей их физиологического состояния. В связи с ритмичностью биологических процессов, протекающих в организме насекомых, и разной интенсивностью потребления кислорода в определенные периоды развития, получившие название «критических», насекомые имеют повышенную чувствительность к неблагоприятным условиям, которая находится в прямой связи с газообменом (Ушатинская, Родионова и др., 1971; Ушатинская, 1972). Использование критических периодов для химической борьбы с вредителями позволит значительно снизить количество применяемых против них пестицидов. Однако если по многим видам такие данные имеются, то особенности дыхания калифорнийской щитовки совершенно не изучены. Нам не удалось найти литературы по газообмену не только этого вида, но и щитовок вообще.

В качестве респирометров служили отрезки микропипеток, на 2/3 заполненные 5%-ным КОН. В свободный от щелочи конец респирометра помещали щитовок (10—20 особей) и закрывали его расплавленным парафином. Респирометры укладывали на пластину с нулевой чертой, по которой устанавливался уровень жидкости. Отсчеты делались через час в течение 3—4 часов. Опыты проводили в одно и то же время суток при температуре 25°, предварительно выдержав веточки со щитовкой в течение 24 часов при указанной температуре. Были использованы одиночно расположенные самки с различных пород плодовых деревьев в начале отрождения бродяжек первого поколения, а также с яблони при разной плотности заселения. Дыхание стерильных самок изучали после обработки насекомых во время линьки их на самку 0,05%-ным севином. Повторность опытов 4—5-кратная.

В онтогенезе самки калифорнийской щитовки имеют 2 личиночных возраста и имаго, ведущее неподвижный образ жизни и внешне похожее на личинку. Развитие самца сложнее. II возраст включает питающуюся пронимфу, после линьки которой самец прекращает питание и в этом состоянии проходит нимфу-1 и нимфу-2 или ложнокуколку, превращающуюся в окрыленное имаго.

Как показали опыты, количество потребляемого кислорода и дыхательный коэффициент калифорнийской щитовки в онтогенезе непостоянны (табл. 1). Эти показатели были наименьшими у диапаузирующих личинок I возраста. Сравнительно большой объем потребляемого кислорода у личинок II возраста вскоре после линьки до дифференциации полов, а также непосредственно после линьки личинок II возраста на самку. Низкий дыхательный коэффициент во втором случае свидетельствует о том, что газообмен перелинявшей личинки до начала питания и достройки щитка осуществляется за счет жировых запасов насекомого, а увеличение объема потребляемого кислорода связано, вероятно, с определенными усилиями при освобождении от старой кутикулы. Затем при возобновлении питания и достройке щитка потребление кислорода понижается, а дыхательный коэффициент увеличивается.

Таблица 1

**Потребление кислорода и дыхательный коэффициент щитовок разных возрастов**

Возраст и состояние	Кислород, мм <sup>3</sup> /г·час	Дыхательный коэффициент
Диапаузирующие личинки I возраста	824±37	0,57±0,09
Личинки II возраста до дифференциации полов	2311±201	0,78±0,003
Самцы		
Пронимфа	1957±39	0,69±0,025
Нимфа-2	833±77	0,61±0,034
Имаго	2602±107	—
Самки		
Личинка II возраста	1975±125	1,0±0,0
Имаго сразу после линьки	2600±116	0,51±0,03
Имаго при активном питании	1861±111	0,73±0,06

Дыхание мужских особей в связи с отсутствием питания на отдельных этапах развития имеет свои особенности. Питающаяся личинка II возраста (пронимфа) имеет почти такой же уровень газообмена, что и личинка II возраста женского пола, однако после прекращения питания пронимфы и превращения ее в нимфу-2 потребление кислорода и дыхательный коэффициент снижаются. У взрослого самца объем потребляемого кислорода почти такой же, как у самки сразу после линьки. Активизация газообмена у самцов по сравнению с таковыми активно питающихся самок объясняется подвижным образом жизни самцов.

Интенсивность потребления кислорода самками при перенаселении сильно снижается по сравнению с контролем, что можно рассматривать как ответную реакцию организма на ухудшение условий существования, при которых пониженный обмен способствует сохранению части особей (табл. 2).

Таблица 2

**Потребление кислорода самками в зависимости от плотности населения**

Отдельные особи		Сплошное покрытие коры	
I	II	I	II
2031	0,81	1750	0,57
1812	0,79	1750	0,68
1687	0,82	1250	0,70
1812	0,87	1333	0,67
1835±59	0,82±0,017	1521±131	0,66±0,03

Примечание: в таблицах 2—4 обозначены I — количество потребляемого кислорода мм<sup>3</sup>/г·час; II — дыхательный коэффициент.

Особенно сильно понижается интенсивность газообмена у щитовок после обработки их 0,05%-ным севином (табл. 3). Следует отметить, что в контроле потребление кислорода самками было также ниже обычного, т. к. срезанные ветки яблони со щитовкой после обработки севином содержались в течение 20 дней в лабораторных условиях, и пищевые качества их, естественно, снизились. Тем не менее, потребление кислорода в опыте было более чем в 2 раза ниже, чем в контроле. Дыхательный

коэффициент, как и в случае с большой плотностью, понижался. Вероятно, в обоих случаях газообмен, в основном, происходил за счет жировых запасов насекомого. Доказательством этому служит почти полное их отсутствие в теле опытных самок.

Таблица 3  
Потребление кислорода самками после обработки их севином

Севин		Контроль	
I	II	I	II
905	0,74	1525	0,74
905	0,74	1525	0,74
435	0,47	1525	0,74
623	0,63	1800	0,78
530	0,56	1403	0,72
776	0,70	—	—
696±80,5	0,64±0,04	1556±66,5	0,74±0,01

Различия в интенсивности газообмена наблюдались также у самок с разных видов деревьев: самый большой объем потребляемого кислорода отмечен у щитовок на сливе; на втором месте стоит черешня, на третьем — яблоня (табл. 4). Однако различия эти незначительны, и сле-

Таблица 4  
Потребление кислорода самками в зависимости от вида растения-хозяина

Яблоня		Груша		Слива		Черешня	
I	II	I	II	I	II	I	II
2031	0,81	1763	0,71	1852	0,75	2166	0,89
1812	0,79	2030	0,73	2321	0,79	2000	0,87
1687	0,82	1615	0,77	1720	0,73	1667	0,85
1812	0,87	1515	0,71	2321	0,79	1500	0,83
—	—	1615	0,69	1875	0,75	200	0,87
1835± ±59	0,82± ±0,017	1708± ±89	0,72±0,013	2018± ±107	0,76± ±0,012	1867± ±123	0,86±0,01

довательно, разную степень повреждаемости пород, вероятно, нельзя объяснить непригодностью их как пищевого субстрата. Возможно, она связана с особенностями коры растения-хозяина.

Дыхательный коэффициент самок с разных видов колебался от 0,86±0,01 на черешне до 0,72±0,013 — на груше. Судя по величине дыхательного коэффициента, в качестве основного энергетического материала щитовки используют белковую и частично углеводную пищу, что вполне согласуется с особенностью образования щитка у этих насекомых, на построение которого необходимо большое количество белковых веществ. Известно, что белковые вещества в щитке красной померанцевой щитовки составляют 47% (Dickson, 1951), а секреторные нити щитка калифорнийской щитовки состоят из хитиноподобного вещества (Disseckamp, 1954). Известно также, что наблюдается прямая зависимость между численностью сосущих насекомых и количеством простых форм углеводов и азота (Журавская, Уринова, 1970; Соколов, Соколова, 1974).

Таким образом, интенсивность потребления кислорода калифорнийской щитовкой в процессе ее развития не остается постоянной и зависит от возраста, состояния насекомого, вида и кормовой ценности растения-хозяина. Наибольшее количество кислорода потреблялось непосред-

ственно после линьки личинок на II возраст и на имаго, т. е. применение пестицидов в период линьки насекомых будет значительно эффективнее, чем в период активного питания. Наиболее низким газообменом обладают диапаузирующие личинки I возраста, поэтому применение химических обработок осенью может оказаться менее эффективным, чем весной.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Журавская С. А., Уринова Х. З. Влияние микроэлемента марганца и янтарной кислоты на сосущих вредителей хлопчатника.— Физиология и токсикология насекомых — вредителей хлопчатника. Ташкент, «ФАН», 1970.
- Соколов А. М., Соколова Р. А. Устойчивость плодовых растений к вредителям и болезням. М., «Колос», 1974, с. 1—159.
- Ушатинская Р. С., Родионова Л. З., Иванчик Е. П. и др. Периодичность индивидуального развития насекомых и «критические» периоды онтогенеза. В кн.: XIII Международный энтомологический конгресс т. I, Л., «Наука», 1971.
- Ушатинская Р. С. Ритмичность и неравномерность биологических процессов в развитии насекомых и их значение при выборе и наложении системы истребительных мероприятий против карантинных вредителей. В кн.: Итоги научных исследований по карантину растений за 1970. М., Изд-во МСХ СССР, 1972, с. 2—11.
- Dickson R. C. Construction of the scale covering of *Aonidiella aurantii* (Mask) — Ann. Entomol. Soc. Am., 44, 596—602.

Пятигорская науч.-произв.  
карантинная лаборатория

Поступила в редакцию  
13.II 1976 г.

V. J. Maksimova

#### RESPIRATION OF *QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST (INSECTA, COCCOIDEA)

#### Summary

Respiration of *Quadraspidotus perniciosus* Comst was studied at different stages of ontogenesis. The lowest oxygen intake and respiratory coefficient were observed in larvae of age I at the diapausal state. Both indices grow in feeding specimens of *Q. perniciosus*. The highest level of gas exchange was observed in the insects just after moults and in a winged male.

Research-Industrial Quarantine Laboratory,  
Pjatigorsk