ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
имени В. И. ЛЕНИНА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Труды, т. XXXIX

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

39

ЯЛТА · 1967

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
имени В. И. ЛЕНИНА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Труды, т. XXXIX

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

ЯЛТА 1967

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л. А. Ершов, В. Ф. Кольцов (зам. председателя), *В. Г. Коробицин, А. М. Кормилицын, М. А. Кочкин* (председатель), *В. И. Кривенцов, И. З. Лившиц, А. А. Рихтер, Н. И. Рубцов, И. Н. Рябов.*

П57537
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

И. З. ЛИВШИЦ, В. И. МИТРОФАНОВ

МАТЕРИАЛЫ К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ КЛЕЩЕЙ-ПЛОСКОТЕЛОК

(Acariformes: Tenuipalpidae)

Фауна плоскотелок нашей страны изучена крайне неравномерно. Более или менее точные сведения о видовом составе этих клещей до проведения настоящего исследования, имелись только из Грузии, Армении (Г. Ф. Рекк, А. Т. Багдасарян) и Казахстана (А. Б. Вайнштейн). Всего в фауне СССР известно 40 видов клещей-плоскотелок. В это число входит 13 новых для науки видов, установленных нами в фауне Крыма (9 видов) и Грузии (4 вида), и 4 вида, новых для фауны СССР.

В связи с нахождением в Крыму видов Brevipalpus recki Liv. et Mitr. (в печати) и Brevipalpus longirostris Liv. et Mitr., sp. nov. с признаками, характерными как для видов рода Cenopalpus Pritch. and Baker (Притчард и Бейкер, 1958), так и для видов рода Brevipalpus Donn. (1875), мы не считаем достаточно обоснованным выделение первого в качестве самостоятельного рода (Притчард и Бейкер, 1958) и относимых к нему видов рассматриваем в границах рода Brevipalpus Donn.

В ходе изучения материала и составления определительной таблицы возникла необходимость в использовании некоторых дополнительных таксономических признаков, отсутствующих в первоописаниях. В результате было предпринято переописание многих из уже известных видов с использованием, как собственных сборов, так и препаратов, любезно предоставленных в наше распоряжение Г. Ф. Рекком [1].

Из-за отсутствия материала переописанием не были затронуты такие виды, как Brevipalpus ruber Wainst., B. pennatisetis Wainst. и Aegyptobia wainsteini Bagd.

Известные в фауне СССР виды плоскотелок представлены родами Brevipalpus Donn., Tenuipalpus Donn., Pentamerismus McGr. и Aegyptobia Pritch. and Baker. Это сравнительно мелкие клещи, длиной до 0,4 *мм*, ярко-красного цвета. Форма тела яйцевидная, широкоовальная, грушевидная или грибовидная, заметно уплощенная дорсовентрально. Кожные покровы хитинизированы сильнее, чем у остальных тетраниховых клещей. Проподосома всегда отграничена от гистеросомы отчетливой поперечной бороздкой. Глаз две пары. Проподосома впереди, как пра-

[1] Пользуясь случаем, авторы выносят глубокую благодарность Гансу Фридриховичу Рекку за предоставленную им возможность неограниченного пользования препаратами и за постоянные консультации и помощь в работе.

вило, вытянута в тонкую каемку с несколькими парными выростами, лишенными щетинок и составляющими в совокупности так называемую «коронку». Спинных щетинок 10—16 пар, в том числе: теменных, внутренних глазных и внешних глазных по одной паре, латеральных 6—8 пар, сублатеральных 1—4 пары и центральных 1—3 пары. Щетинки бывают игловидные, ланцетовидные, шпателевидные, листовидные, бичевидные, гладкие или опушенные, мелко зазубренные, пильчатые или шиповатые. На брюшной стороне тела бывают хорошо развиты преэпигиниальный и эпигиниальный щитки; первый несет одну пару преэпигиниальных, а второй—две пары эпигиниальных щетинок. Анальных щетинок 2—3 пары. Передних межтазиковых щетинок всегда одна пара, средних — 1—2 пары и задних — 1—5 пар. Перитремы у вершины с тарелкообразным расширением. Пальпы трех—четырех или пятичлениковые. Предпоследний членик пальп на вершине без коготка; хетофоры несут не более трех щетинок. Ног у половозрелых клещей четыре пары. У самок на всех лапках имеется по одной длинной бичевидной паре надкоготковых и по одной паре подкоготковых щетинок. На лапках I и II, кроме того, присутствует по одной паре прикоготковых акантоидов, одной дорсоцентральной сенсилле (прутик) и укороченной тактильной щетинке (микрохета). У некоторых видов (B. phoenicis, B. californicus) на лапке II—два прутика, а у T. punicae на лапке I отсутствует микрохета. У самцов на лапках I и II, а иногда и на лапках III и IV, могут быть дополнительные щетинки сенсорного типа. Амбулакры когтевидные или брусковидные с различным количеством парных хетоидов. Эмподии прямые с двумя рядами хетоидов. Пенис очень тонкий, нитевидный, защищенный по бокам двумя плотными стилетами.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ И РОДОВ КЛЕЩЕЙ-ПЛОСКОТЕЛОК

1(58) Пальпы с тремя — четырьмя члениками. Анальных щетинок 2 пары. Сублатеральных щетинок на гистеросоме не более одной пары. На голенях I и II по пяти щетинок.

2(43) Тело овальное, яйцевидное или округло-прямоугольное; без вогнутостей по бокам на уровне тазиков IV. Бичевидных щетинок на заднем крае нет. Пальпы с четырьмя члениками. Средних и задних межтазиковых щетинок всегда по одной паре. Преэпигиниальный щиток резко очерченный.

I. РОД BREVIPALPUS DONN., 1875.

3(30) На колене IV щетинка отсутствует. Сенсорная щетинка дорсально у вершины лапки I не короче ширины лапки, слабо изогнутая, несколько заостряющаяся к вершине. На преэпигиниальном щитке щетинки расположены в его средней трети. Субправило, имеются латеральные щетинки, на уровне 1-й пары латеральных, как

Группа Pulcher

4(5) Латеральных щетинок 6 пар; центральных — 1 пара; сублатеральные щетинки на уровне 1-й пары латеральных отсутствуют. — На дубе пушистом, ежевике. — СССР: Украина (Южный берег Крыма).

B. recki Liv. et Mitr. (в печати)

5(4) Латеральных щетинок 7 пар; центральных—4 пары; сублатеральные щетинки на уровне 1-й пары латеральных имеются.

6(9) Проподосома с линейным рисунком. Гипостом в основной трети с резким сужением, кеглевидный. Гипостомальных щетинок нет. На третьем членике пальп одна щетинка. Преэпигиниальный щиток впереди заметно суживающийся.

7(8) Вершина гипостома не заходит за середину бедер 1. Коронка хорошо развита, медиально, с двумя вытянутыми в длину остротреугольными выростами, разделенными глубокой выемкой. — На соснах. — СССР: Грузия, Украина (Крымская обл.); Голландия, Италия.

B. lineola Can. et Fanz., 1876.

8(7) Вершина гипостома заметно заходит за оконечность бедер 1. Коронка слабо развита медиально с тупозакругленными невысокими выростами, разделенными неглубокой, широкой выемкой. — На соснах. — СССР: Украина (Крымская обл., Гос. Никитский ботанический сад).

B. wainsteini Liv. et Mitr., sp. nov.

9(6) Проподосома с сетчатым рисунком. Гипостом суживается постепенно. Гипостомальные щетинки имеются. На третьем членике пальп две щетинки. Преэпигиниальный щиток почти квадратный.

10(27) У самок проподосома дорсально с крупными полигональными ячейками. У нимфальных стадий сублатеральные щетинки короче или примерно такой же длины, как и 1-я пара латеральных.

11(12) У самок коронка высокая; расстояние между теменными щетинками в 1,5 раза меньше расстояния от их оснований до вершины медиальных выростов. У нимфальных стадий дорсоцентральные щетинки хорошо развитые, равновеликие. — На тополе. — СССР: Грузия.

B. populi Liv. et Mitr., sp. nov.

12(11) У самок коронка менее высокая; расстояние между теменными щетинками не меньше расстояния от их основания до вершины медиальных выростов. У нимфальных стадий дорсоцентральные щетинки короткие, игловидные или ланцетовидные; если же хорошо развитые, то резко различающиеся по длине.

13(16) У самок латеральные щетинки на гистеросоме хорошо развитые, широколанцетовидные или почти вееровидные. Длина 1-й пары латеральных щетинок не больше, чем в 2 раза короче расстояния до оснований щетинок 2-й пары. У нимфальных стадий дорсоцентральные щетинки хорошо развитые.

14(15) У самок вершина гипостома достигает середины коленей I. У нимфальных стадий 1-я пара центральных щетинок в 2 раза превосходит расстояние между их основаниями. — На тополе. — СССР: Южно-Казахстанская обл., Киргизия, Узбекистан.

B. pennatisetis Wainst., 1958.

15(14) У самок вершина гипостома заходит за оконечность коленей 1. У нимфальных стадий 1-я пара центральных щетинок не длиннее расстояния между их основаниями. — На дубе. — СССР: Украина (Южный берег Крыма).

B. longirostris Liv. et Mitr., sp. nov.

16(13) У самок латеральные щетинки на гистеросоме менее развитые, от щетинковидной до веретеновидной формы. Длина 1-й пары латеральных щетинок не меньше, чем в 3 раза короче расстояния до оснований щетинок 2-й пары. У нимфальных стадий дорсоцентральные щетинки короткие, игловидные или ланцетовидные.

17(22) У самок на лапке I прутик в 1,3—1,5 раза длиннее ширины лапки.

18(21) У нимфальных стадий 4-я пара латеральных щетинок очень короткая, игловидная.

19(20) У самок коронка медиально с двумя парами выростов. Внешние глазные щетинки в 2 раза короче расстояния от заднего края проподосомы до их основания. У нимфальных стадий 3-я пара латеральных щетинок в 1,5—2 раза длиннее 1-й пары; на бедре I внешняя дорсальная щетинка не длиннее ширины бедра у вершины.— На платане.— СССР: Грузия.

B. platani Liv. et Mitr., sp. nov.

20(19) У самок коронка медиально с одной парой выростов. Внешние глазные щетинки в 2,5—3,5 раза короче расстояния от заднего края проподосомы до их основания. У нимфальных стадий 3-я пара латеральных щетинок не длиннее 1-й пары; на бедре I внешняя дорсальная щетинка в два раза длиннее ширины бедра у вершины.— На яблоне, кизильнике Генри, мушмуле, рябине и других растениях из семейства розанных.— СССР: Закавказье, Украина, Казахстан, Средне-Азиатские республики; Турция, Северная Африка, Афганистан, Италия.

B. pulcher Can. et Fanz., 1876.

21(18) У нимфальных стадий 4-я пара латеральных щетинок хорошо развитая, узколанцетовидная.— На яблоне и груше.— СССР: Узбекистан, Южный Казахстан, Таджикистан.

B. ruber Wainst., 1960.

22(17) У самок на лапке I прутик не длиннее ширины лапки.

23(24) У нимфальных стадий 4-я пара латеральных щетинок короткая, игловидная. У самок длина 1-й пары латеральных щетинок в 5 раз короче расстояния до оснований щетинок 2-й пары.— На кизиле и свидине.— СССР: Грузия.

B. thelycraniae Liv. et Mitr., sp. nov.

24(23) У нимфальных стадий 4-я пара латеральных щетинок хорошо развита. У самок длина 1-й пары латеральных щетинок не более чем в 3 раза короче расстояния до оснований щетинок 2-й пары.

25(26) У нимфальных стадий 6-я пара латеральных щетинок хорошо развита. У самок участок кожи позади тазиков IV с ячеистым рисунком; вершина гипостома не заходит за оконечность бедер I.— На грабе.— СССР: Украина (Крымская обл.).

B. carpini Liv. et Mitr., sp. nov.

26(25) У нимфальных стадий 6-я пара латеральных щетинок очень короткая. У самок участок кожи позади тазиков IV медиально с вытянутыми в поперечном направлении или полигональными ячейками. — На мушмуле, яблоне, боярышнике и кизильнике сизолистном. — СССР: Грузия, Украина (Крымская обл.).

B. mespili Liv. et Mitr., sp. nov.

27(10) У самок проподосома дорсально с более мелкими округлыми ячейками. У нимфальных стадий сублатеральные щетинки значительно длиннее 1-й пары латеральных.

28(29) У самок участок кожи позади тазиков IV медиально с хорошо выраженным ячеистым рисунком; длина теменных щетинок равна расстоянию между их основаниями; длина внешних глазных щетинок в 2,5 раза короче расстояния от заднего края проподосомы до их оснований. У нимфальных стадий 1-я пара дорсоцентральных щетинок очень короткая, игловидная; внутренние глазные щетинки в 2 раза длиннее внешних глазных щетинок. — На ежевике. — СССР: Украина (Крымская обл.).

B. pseudospinosus Liv. et Mitr., sp. nov.[1]

29(28) У самок участок кожи позади тазиков IV медиально без ячеистого рисунка; длина теменных щетинок заметно превосходит расстояние между их основаниями; длина внешних глазных щетинок в 1,5 раза короче расстояния от заднего края проподосомы до их оснований. У нимфальных стадий 1-я пара дорсоцентральных щетинок хорошо развитая, ланцетовидная; внутренние глазные щетинки в 4 раза длиннее внешних глазных щетинок.— На ежевике.— СССР: Грузия.

B. quadricornis Liv. et Mitr., sp. nov.[2]

30(3) На колене IV щетинка имеется. Сенсорная щетинка дорсально у вершины лапки I заметно короче ширины лапки, палочковидная или булавовидная. На преэпигиниальном щитке щетинки расположены у его заднего края. Сублатеральные щетинки на уровне 1-й пары латеральных отсутствуют.

Группа Obovatus

31(40) На гистеросоме 7 пар латеральных щетинок; иногда 5-я пара смещена внутрь тела и занимает сублатеральное положение.

32(35) На вертлугах III по одной щетинке.

33(34) Вершина гипостома достигает середины бедер I. Задние межтазиковые щетинки короткие, не длиннее средних межтазиковых щетинок. 5-я пара латеральных щетинок смещена внутрь и за-

---

[1] У B. pseudospinosus в отличие от B. spinosus (рис. 50 а) у нимфальных стадий 1-я и 3-я пары латеральных щетинок не короткие, игловидные, а хорошо развитые, ланцетовидные (Притчард и Бейкер, 1958).

[2] У B. quadricornis, в отличие от B. spinosus, у нимфальных стадий 1-я пара латеральных и 1-я пара дорсоцентральных щетинок не короткие, игловидные, а хорошо развитые, ланцетовидные. Кроме того, короткой игловидной является не 3-я, а 4-я пара латеральных щетинок (Притчард и Бейкер, 1958).

нимает сублатеральное положение. Вертлуг IV с одной щетинкой. — На плюще. — СССР: Украина (Крымская обл.); Италия.

B. cuneatus Can. et Fanz., 1876.

34(33) Вершина гипостома достигает оконечностей коленей I. Задние межтазиковые щетинки значительно длиннее средних межтазиковых щетинок. 5-я пара латеральных щетинок не смещена внутрь тела. Вертлуг IV без щетинки.— На маслине.— СССР: Украина (Крымская обл.); Египет.

B. olearius Sayed, 1951.

35(32) На вертлугах III по две щетинки.

36(37) Кратеровидных органов на гистеросоме нет.— На кактусовых.— СССР: Украина (Крымская обл., в оранжереях); Западая Европа, США, Южная Америка.

B. russulus Boisd., 1867.

37(36) Кратеровидные органы хорошо выражены.

38(39) Лапка II дорсально с одной сенсорной щетинкой. Спинная поверхность в грубых большей частью продольных морщинах, которые, местами соединяясь, образуют удлиненной формы ячейки.— На цитрусовых, виноградной лозе и других деревьях и кустарниках.— СССР: Западная Грузия; Франция, Болгария, Япония, США, Египет, Австрия.

B. lewisi McGregor, 1949.

39(38) Лапка II дорсально с двумя сенсорными щетинками. Спинная поверхность медиолатерально покрыта сетчатым рисунком из крупных большей частью полигональных ячеек.— На цитрусовых, чайном кусте, пальмах и других растениях.— СССР: Закавказье, Грузия; США, Западная Европа, Африка, Цейлон, Австралия.

B. californicus Banks, 1904.

40(31) На гистеросоме 6 пар латеральных щетинок.

41(42) На лапке II—10 щетинок, в том числе дорсально две сенсорные щетинки: одна булавовидная и одна палочковидная. На дорсальной поверхности гистеросомы медиолатерально складки кожи, пересекаясь, образуют округлые примерно одинаковые по размеру ячейки.— На пальмах в теплице, китайской сливе, грецком орехе, каучуковом дереве, цитрусовых, левкое и других растениях. — СССР: Грузия; Западная Европа, Северная Африка, Южная Америка, Индокитай; Гавайские острова.

B. phoenicis Geijskes, 1939.

42(41) На лапке II—9 щетинок, в том числе дорсально одна булавовидная щетинка. На дорсальной поверхности гистеросомы медиолатерально складки кожи, пересекаясь, образуют полигональные, большей частью вытянутые в длину ячейки.— В открытом грунте и в теплицах на чайном кусте, цитрусовых, дубе, аукубе, пальмах, хризантемах и многих других растениях.— СССР: Грузия, Украина (Крымская обл.); Западная Европа, Северная Африка, Япония, Америка, Австралия.

B. obovatus Donn., 1875.

43(2) Тело грушевидной или грибовидной формы, заметно сдавленное с боков на уровне тазиков IV. На заднем крае тела имеются 2 длинные, бичевидные щетинки. Пальпы с тремя члениками. Средних и задних межтазиковых щетинок может быть больше, чем по одной паре. Преэпигиниальный щиток не развит.

II. РОД TENUIPALPUS DONN., 1875.

44(49) Спинных щетинок 11—12 пар.

45(46) Спинных щетинок 11 пар. На вершине опистосомы латеральных щетинок, включая бичевидные, 5 пар. Дорсоцентральных щетинок одна пара. Средних межтазиковых щетинок одна пара; задних—две пары. На колене IV щетинка отсутствует.— На гранатнике, виноградной лозе, айве.— СССР: Закавказье, Средняя Азия, Украина (Крымская обл.); Северная Африка, Греция.

T. granati Sayed, 1946.

46(45) Спинных щетинок 12 пар. На вершине опистосомы латеральных щетинок, включая бичевидные, 4 пары. Дорсоцентральных щетинок 3 пары. Средних межтазиковых щетинок две и задних— 4—5 пар. На колене IV—одна щетинка.

47(48) На вертлугах и бедрах IV по две щетинки. Задних межтазиковых щетинок 5 пар. Тело стройное, грушевидное.— На хвойничке.— СССР: Восточная Грузия, Азербайджан, Армения.

T. dubinini Reck, 1951.

48(47) На вертлугах и бедрах IV по одной щетинке. Задних межтазиковых щетинок 4 пары. Тело широкое, грибовидное.— На шиповнике.— СССР: Украина (Крымская обл.).

T. rosae Kadzhaja, 1955.

49(44) Спинных щетинок 13 пар.

50(51) Средних межтазиковых щетинок 2 пары. Латеральные щетинки, кроме бичевидных, очень короткие, игловидные, не выступающие или едва выступающие за край тела.— На чабреце, душевике, мяте, клематисе.— СССР: Восточная Грузия, Узбекистан, Украина (Крымская обл.).

T. kobachidzei Reck, 1951.

51(50) Средних межтазиковых щетинок одна пара. Латеральные щетинки могут быть иной формы и размеров.

52(55) На коленях III щетинок нет.

53(54) На гипостоме щетинок нет. На коленях I и II по 2 щетинки. Внешние глазные щетинки в 2,5—3 раза короче расстояния от их оснований до заднего края проподосомы. 3-я пара латеральных щетинок в 1,5 раза короче щетинок 4-й пары.— На гранатнике.— СССР: Азербайджан, Южный Казахстан; Израиль и западная часть Иордании.

T. punicae Pritch. et Baker, 1958.

54(53) На гипостоме щетинки имеются. На коленях I и II по одной щетинке. Внешние глазные щетинки в 5—6 раз короче расстояния от их оснований до заднего края проподосомы. 3-я пара латеральных щетинок не короче щетинок 4-й пары.— На хурме японской.— СССР: Западная Грузия; Япония.

T. zhizhilashviliae Reck, 1953.

55(52) На коленях III щетинки имеются.
56(57) На бедрах IV по две щетинки. Щетинки на тазиках длинные, более чем в два раза превосходят их ширину у вершины. На вершине опистосомы щетинки, не считая бичевидных, щетинковидные, грубоопушенные. 1-я пара дорсоцентральных щетинок в 2—3 раза длиннее 1-й пары латеральных; их длина не меньше ширины 3-го междурядья. Тело грушевидное.— На мимозке.— СССР: Восточная Грузия, Азербайджан.

T. baeri Reck, 1956.

57(56) На бедрах IV по одной щетинке. Щетинки на тазиках короче, не превосходят их ширину у вершины. На вершине опистосомы щетинки, не считая бичевидных, широколанцетовидные. 1-я пара дорсоцентральных щетинок очень короткая. Тело широкогрибовидное.— На тиссе европейском, пихте сильной, пихте алжирской и ели серебристой. — СССР: Грузия, Украина (Крымская обл.).

T. cheladzeae Gom., 1960.

58(1) Пальпы с пятью члениками. Анальных щетинок 3 пары. Сублатеральных щетинок на гистеросоме 2—4 пары. На голенях I и II по 4 щетинки.
59(72) Латеральных щетинок на гистеросоме 6 пар; сублатеральных— 4 пары.

III. РОД AEGYPTOBIA SAYED, 1950.

60(61) Коронка медиально без выемки и без треугольной формы выростов. На бедрах I и II по 3 щетинки; на коленях I и II по одной щетинке. В передней половине тела спинные щетинки щетинковидные, в задней—ланцетовидные.— На биоте.— СССР: Узбекистан; Египет.

A. trägardhi Sayed, 1950 [1].

61(60) Коронка медиально с двумя треугольной формы выростами, которые разделены более или менее глубокой выемкой. На бедрах I и II по 4 щетинки; на коленях I и II по две — три щетинки.
62(67) Задние и средние межтазиковые щетинки короткие, значительно короче передних межтазиковых щетинок.
63(66) Второй членик пальп со щетинкой. На коленях I и II по 3 щетинки. Коронка развита. Спинные щетинки листовидные или щетинковидные.
64(65) Спинные щетинки щетинковидные.— На ежике и ясколке.— СССР: Восточная Грузия.

A. xerophilus Reck, 1953.

65(64) Спинные щетинки листовидные, гладкие.— На полыни.— СССР: Украина (Крымская обл., в районе г. Керчи).

[1] Обнаружен в сборах С. Г. Маракулиной из Узбекистана. Отождествляется с A. trägardhi Sayed (1950), условно, так как отличается от такового отсутствием парных зубчиков по бокам коронки, а также иной формой 2-й пары латеральных и 2-й пары сублатеральных щетинок.

A. exarata Liv. et Mitr., sp. nov.

66(64) Второй членик пальп без щетинки. На коленях I и II по 2 щетинки. Коронка едва заметная. Спинные щетинки листовидные.— На курчавках.— СССР: Восточная Грузия, Азербайджан, Армения.

A. zaitzevi Reck, 1951.

67(62) Задние и средние межтазиковые щетинки длинные, почти такой же длины, как передние межтазиковые.
68(71) Спинные щетинки щетинковидные или ланцетовидные.
69(70) Коронка развита очень слабо. Спинные щетинки на всех стадиях развития только щетинковидные. На коленях I и II по 2 щетинки.— На хвойничке.— СССР: Восточная Грузия, Армения.

A. pavlovskii Reck, 1951.

70(69) Коронка развита хорошо. Спинные щетинки в основном щетинковидные, но могут быть и ланцетовидные. На коленях I и II по 3 щетинки.— На можжевельниках.— СССР: Армения.

A. wainsteini Bagd., 1962.

71(68) Спинные щетинки листовидные, слабо зазубренные по краю.— На можжевельниках колючем и исландском.— СССР: Украина (Крымская обл., Гос. Никитский ботанический сад).

A. beglarovi Liv. et Mitr., sp. nov.

72(59) Латеральных щетинок на гистеросоме 7 или 8 пар; сублатеральных щетинок 2 пары.

IV. РОД PENTAMERISMUS McGREGOR, 1949.

73(76) Латеральных щетинок на гистеросоме 7 пар.
74(75) Латеральные щетинки на гистеросоме щетинковидные, слабо опушенные.— На тиссе.— СССР: Армения, Украина (Крымская обл., Гос. Никитский ботанический сад); Западная Европа, США (Калифорния), Япония.

P. taxi Haller, 1877.

75(74) Латеральные щетинки на гистеросоме ланцетовидные, грубо опушенные.— На биоте, туе гигантской, калифорнийском речном кедре, кипарисе, китайском можжевельнике и некоторых других хвойных.— СССР: Украина (Крымская обл.), Грузия, Армения; США, Канада, Япония.

P. oregonensis McGregor, 1949.

76(73) Латеральных щетинок на гистеросоме 8 пар.
77(78) Латеральные щетинки на гистеросоме ланцетовидные, шиповато-опушенные. 1-я пара сублатеральных и 1-я пара центральных щетинок—щетинковидные.— На можжевельниках.— СССР: Грузия, Армения, Украина (Крымская обл.).

P. juniperi Reck, 1951.

78(77) Латеральные щетинки на гистеросоме листовидные, слабо зазубренные по краю. 1-я пара сублатеральных и 1-я пара центральных щетинок—широколанцетовидные.— На кипарисе, биоте и можжевельнике обыкновенном.— СССР: Украина (Крымская обл.).

P. foliisetis Liv. et Mitr., sp. nov.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ РОДА BREVIPALPUS DONN, 1875.

(по дейтонимфам)

1(2) Дорсоцентральных щетинок одна пара. Все щетинки спины, за исключением каудальной пары, хорошо развитые, широколанцетовидные.

B. recki Liv. et Mitr. (в печати).

2(1) Дорсоцентральных щетинок 3 пары. Щетинки спины могут быть другой формы и иных размеров.

3(26) Сублатеральные щетинки на уровне 1-й пары латеральных щетинок имеются.

4(11) Латеральные щетинки 4-й и 6-й пар очень короткие, игловидные.

5(6) Внутренние глазные щетинки в 4 раза длиннее внешних глазных.

B. quadricornis Liv. et Mitr., sp. nov.

6(5) Внутренние глазные щетинки не длиннее внешних глазных.

7(8) Дорсоцентральные и сублатеральные щетинки хорошо развиты.

B. populi Liv. et Mitr., sp. nov.

8(7) Дорсоцентральные и сублатеральные щетинки короткие, игловидные.

9(10) 3-я пара латеральных щетинок в 1,5—2 раза длиннее 1-й пары; на бедре I, внешняя дорсальная щетинка не длиннее ширины бедра у вершины.

B. platani Liv. et Mitr., sp. nov.

10(9) 3-я пара латеральных щетинок не длиннее 1-й пары: на бедре I внешняя дорсальная щетинка в 2 раза длиннее ширины бедра у вершины.

B. pulcher Can. et Fanz., 1876.

11(4) Латеральные щетинки 4-й пары хорошо развиты; 6-я пара может быть хорошо развита.

12(21) 6-я пара латеральных щетинок хорошо развита.

13(14) Гипостом кеглевидный; латеральные щетинки 7-й пары хорошо развиты.

B. lineola Can. et Fanz., 1876.

14(13) Гипостом конусовидный; латеральные щетинки 7-й пары очень короткие.

15(18) Дорсоцентральные щетинки очень короткие, игловидные или ланцетовидные.

16(17) Дорсоцентральные щетинки игловидные.

B. carpini Liv. et Mitr., sp. nov.

17(16) Дорсоцентральные щетинки ланцетовидные.

B. ruber Wainst., 1960.

18(15) Дорсоцентральные щетинки хорошо развитые, ланцетовидные.

19(20) Длина 1-й пары дорсоцентральных щетинок в 3 раза длиннее расстояния между их основаниями.

B. pennatisetis Wainst., 1958.

20(19) Длина 1-й пары дорсоцентральных щетинок не длиннее расстояния между их основаниями.

B. longirostris Liv. et Mitr., sp. nov.

21(12) 6-я пара латеральных щетинок короткая, игловидная.

22(23) Сублатеральные щетинки короткие, игловидные. Внутренние глазные щетинки не длиннее внешних глазных.

B. mespili Liv. et Mitr., sp. nov.

23(22) Сублатеральные щетинки хорошо развиты. Внутренние глазные щетинки значительно длиннее внешних глазных.

24(25) 1-я и 3-я пары латеральных щетинок короткие, игловидные.

B. spinosus Donn., 1875.

25(24) 1-я и 3-я пары латеральных щетинок хорошо развиты.

B. pseudospinosus Liv. et Mitr., sp. nov.

26(3) Сублатеральные щетинки на уровне 1-й пары латеральных щетинок отсутствуют.

27(28) Внутренние глазные и 4-я пара латеральных щетинок очень длинные, бичевидные.

B. cuneatus Can. et Fanz., 1876.

28(27) Внутренние глазные и 4-я пара латеральных щетинок не бичевидные, короткие или умеренно развитые, игловидные или ланцетовидные.

29(30) Первые 3 пары латеральных щетинок хорошо развитые, ланцетовидные, не больше, чем в 2 раза короче расстояния между их основаниями; 6-я пара—значительно короче других латеральных щетинок.

B. olearius Sayed, 1951.

30(29) Первые 3 пары латеральных щетинок очень короткие, игловидные или ланцетовидные, не менее чем в 4—5 раз короче расстояния между их основаниями; 6-я пара—не короче других латеральных щетинок.

31(34) Латеральных щетинок 7 пар. На вершине опистосомы 4 пары щетинок.

32(33) Щетинки на вершине опистосомы широколанцетовидные, не длиннее расстояния между их основаниями.

B. russulus Boisd., 1867.

33(32) Щетинки на вершине опистосомы узколанцетовидные, заметно длиннее расстояния между их основаниями.

B. lewisi McGregor, 1949; B. californicus Banks, 1904.

34(31) Латеральных щетинок 6 пар. На вершине опистосомы 3 пары щетинок.

B. obovatus Donn., 1875; B. phoenicis Geijskes, 1939.

РОД BREVIPALPUS DONNADIEU, 1875.

Тело у самок яйцевидное, удлиненно-овальное или угловато-овальное, заметно уплощенное дорсовентрально. Складчатость кожи на спине сетчатая, морщинистая или, что реже—линейная. Дорсально на-

границе между метаподосомой и опистосомой поперечных складок нет. На гистеросоме по бокам в ряде случаев хорошо выражены кратеровидные органы, представляющие собой воронкообразные углубления в коже с радиально расходящимися складками. Спинных щетинок 10—14 пар. Латеральных щетинок на гистеросоме 6 или 7 пар, центральных 1—3 пары, сублатеральных одна пара или они вовсе отсутствуют. Спинные щетинки могут быть щетинковидными, веретеновидными или ланцетовидными. Гипостомальные щетинки имеются не у всех видов. Передних, средних и задних межтазиковых щетинок—по одной паре; преэпигиниальных щетинок одна пара, эпигиниальных и анальных—по 2 пары. Преэпигиниальный щиток хорошо выраженный. Пальпы с 4 члениками: первый членик без щетинки, второй — с одной щетинкой, третий — с 1—2 и четвертый с 3 щетинками.

Количество щетинок у известных нам видов на члениках ног I и II следующее: 2+1+4+3+5+9; на члениках ног III: 1+2+2+1+3+5; ног IV—1+1+1+0+3+5 или 1+1+1+1+3+5. Исключение составляют B. cuneatus и B. olearius, у которых на вертлугах III только по одной щетинке. Кроме того, у B. olearius, в отличие от всех других видов, отсутствует щетинка на вертлугах IV. У некоторых видов (B. phoenicis, B. californicus) на лапке II—два прутика. В этом случае на лапке бывает не 9, а 10 щетинок.

Неоплодотворенные самки дают женское потомство.

По своим морфологическим особенностям виды рода Brevipalpus могут быть подразделены на две обособленные группы, которые мы условно обозначаем как группа Pulcher и группа Obovatus.

Группа Pulcher.

У большинства известных видов на спинной поверхности 14 пар щетинок: 3 на проподосоме и 11 на гистеросоме. В числе последних 7 пар латеральных, одна сублатеральная (на уровне 1-й пары латеральных) и 3 центральных. Исключение составляет B. recki, у которого спинных щетинок только 10 пар; отсутствуют сублатеральные, две пары центральных и одна пара латеральных щетинок.

В числе других признаков, характерных для видов группы Pulcher, можно назвать следующие: преэпигиниальные щетинки расположены в средней трети щитка. На колене IV щетинка отсутствует. Расположенные дорсолатерально на лапке I сенсорные щетинки не короче ширины лапок. Ниже основания 1-й пары межтазиковых щетинок, в поперечном направлении располагаются сильно хитинизированные парные складки. Такие же, но более длинные кожные складки, вытянутые в продольном направлении, залегают на уровне тазиков III и IV пар ног.

Brevipalpus recki Livschitz et Mitrofanov (в печати).

(рис. 6 г, 7, 8, 9, 10, 48 а)

Самка. Тело удлиненно-овальное, длиной 0,340 и шириной 0,170 *мм*. Коронка медиально с двумя парами выростов. Гипостом конусовидный; его вершина заходит за передний край бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности тела складки образуют сетчатый рисунок из крупных многоугольных ячеек, и только по бокам и в средней части гистеросомы ячейки удлиненно-овальной формы, вытянутые в поперечном направлении. Кратеровидные органы имеются. На вентральной поверхности сетчатость хорошо выражена на анальных и генитальных щитках, а также на участках кожи позади тазиков IV. На спинной поверхности 10 пар щетинок: 3 на проподосоме и 7 на гистеросоме. В числе последних 6 пар латеральных и одна пара центральных. Проподосомальные, первые две пары латеральных и центральные щетинки длинные, широколанцетовидные, густо покрытые шипами. Длина центральных щетинок равна почти половине расстояния между ними. Начиная с 3-й пары, латеральные щетинки постепенно уменьшаются в размерах и изменяют форму от широколанцетовидной до веретеновидной, грубоопушенной (хвостовые). Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные, в 5—6 раз длиннее средних межтазиковых щетинок. Преэпигиниальные щетинки расположены ниже середины щитка и своими вершинами достигают его заднего края.

Передние щетинки на тазиках I и II длинные, не меньше ширины тазиков у вершины; щетинки на тазиках III и IV примерно в два раза короче.

Прутик длинный, изогнутый, примерно в 2 раза превосходит ширину лапки I.

Самец. Длина тела 0,245 и ширина 0,125 *мм*. Покровы спины сетчатые, брюшная поверхность—гладкая. Только на опистосоме имеются поперечные и косо расположенные складки, придающие ей морщинистость. Метаподосома отграничена от опистосомы поперечными складками, которых на спинной стороне 4, а на брюшной — 7—10. Щетинки спины длинные, широколанцетовидные, в многочисленных заостренных шипах. Хетом ног, как у самки, но прутики на лапках I и II более длинные и массивные.

Нимфа. Щетинки спины, за исключением очень короткой 6-й пары латеральных, крупные, широколанцетовидные, пильчатые, мало отличающиеся по длине. Как и у взрослых особей, 2-я и 3-я пары центральных щетинок отсутствуют.

Собран в июне—сентябре 1964 г. на дубе пушистом, ежевике и девясиле (Inula vulgaris (Lam.) Trev.)—СССР: Украина (Южный берег Крыма).

Brevipalpus lineola Canestrini et Fanzago, 1876.

(рис. 3 л, 11, 12, 13, 14, 48 д)

Самка. Тело овальное с почти параллельными боками, длина 0,340 и ширина 0,196 *мм*. Коронка с двумя заостренными выростами, разделенная глубокой выемкой. Гипостом в основной трети с резким сужением; его дистальная часть вытянута в узкий стволик и своей вершиной достигает середины бедер I. Гипостомальные щетинки отсутствуют. Третий членик пальп с одной щетинкой. Складчатость спины неоднородна: по бокам проподосомы большей частью продольная, на гистеросоме в основном поперечная. Анально-генитальное поле окаймлено с боков и спереди тремя—шестью широкими, гладкими складками. Преэпигиниальный щиток заметно суживается к вершине.

Щетинки спины умеренно длинные, узко- или широколанцетовидной формы, опушенные. Длина 7-й пары латеральных щетинок в 2 раза короче расстояния между их основаниями. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные, в 5—6 раз длиннее средних межтазиковых щетинок. Прутик длинный, слабо изогнутый, палочковидный, его длина заметно больше ширины лапки I.

Самец. Длина тела 0,290 и ширина 0,150 *мм*. Сетчатость выражена только на медиальных выростах коронки. На границе между метаподосомой и опистосомой дорсально 2—3 поперечные складки и

вентрально — 7—8. Щетинки спины длинные, ланцетовидные, шиповато-опушенные. Сенсорные щетинки на лапках I и II примерно в 2 раза длиннее, чем у самки.

Нимфа. Проподосомальные, латеральные, сублатеральные и 1-я пара центральных щетинок — длинные, ланцетовидные, шиповато-опушенные. Все они, за исключением более короткой хвостовой пары, мало отличаются по длине. 1-я пара центральных щетинок в 2 раза короче расстояния между их основаниями. 2-я и 3-я пары центральных щетинок очень короткие, щетинковидные, слабо опушенные.

Собран 28 марта 1963 г. на Pinus Palassiana Lamb., в Приморском парке гор. Ялты (Украина, Крымская обл.).

Brevipalpus wainsteini Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 3 б, 3 о, 15)

Самка. Тело овальное, несколько суженное у места слияния гистеросомы с проподосомой; последняя с выпуклыми боками. Длина тела 0,330 и ширина 0,185 *мм*. Коронка не развита, выступает в виде узкой каемки с неглубокой, овальной выемкой по середине; выросты, если имеются, не высокие, с тупозакругленными вершинами. Гипостом в основной трети с резким сужением; его дистальная часть вытянута в трубку и своей вершиной заметно заходит за оконечность бедер I. Гипостомальных щетинок нет. На третьем членике пальп одна щетинка. Складчатость спины слабо выражена. На проподосоме латерально едва различимые, косые, короткие бороздки; на границе метаподосомы и опистосомы залегают две—три отчетливых, поперечных складки; на опистосоме латерально складки косые. Анально-генитальное поле окаймлено с боков тремя—четырьмя и спереди пятью—семью гладкими, широкими складками. Преэпигиниальный щиток заметно суживается к вершине. Теменные, глазные, латеральные и сублатеральные щетинки перьевидные, примерно, одинаковые по длине. Дорсоцентральные щетинки веретеновидные, грубоопушенные; 1-я пара — самая длинная, в три раза короче расстояния между их основаниями. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные, в 5—6 раз длиннее средних межтазиковых щетинок. Щетинки на тазиках I—IV примерно одинаковых размеров и не превосходят по длине ширину тазиков у вершины. Прутик слабо изогнутый, палочковидный, его длина заметно больше ширины лапки.

Самец. Неизвестен.

Собран 7 июня и 9 августа 1965 г. на соснах.— СССР: Украина (Южный берег Крыма).

Brevipalpus populi Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 2 д, 49 е)

Самка. Тело овальное, длиной 0,310 и шириной 0,175 *мм*. Коронка, медиально с четырьмя выростами; внутренние—с остротреугольной вершиной; внешние—тупоугловатые. Гипостом конусовидный; его вершина достигает или едва заходит за оконечность бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности складки образуют сетчатый рисунок из крупных полигональных ячеек и только по бокам тела и в средней части гистеросомы складки расположены в поперечном направлении. На проподосоме и гистеросоме, медиолатерально отчетливые продольные вдавления. Кратеровидные органы имеются. На брюшной поверхности сетчатость выражена на генитальных щитках, а также на участке кожи позади тазиков IV. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено тремя широкими, гладкими складками. Преэпигиниальный щиток квадратный, несколько сдавленный с боков. Щетинки на проподосоме ланцетовидные, шиповатоопушенные; длина теменных щетинок почти в 2 раза короче расстояния между их основаниями; внешние глазные щетинки в 3 раза короче расстояния от их основания до заднего края проподосомы. Щетинки на гистеросоме короткие, от узколанцетовидной до щетинковидной формы, опушенные. 1-я пара латеральных щетинок в 4 раза короче расстояния до основания щетинок 2-й пары; длина щетинок 7-й пары в 5 раз короче расстояния между их основаниями. Передние и задние межтазиковые щетинки—очень длинные, бичевидные, средние — короткие, игловидные. На бедрах I дорсальные щетинки ланцетовидные, шиповатоопушенные, не короче ширины бедер у вершины. Прутик палочковидный, в 1,3 раза длиннее ширины лапки.

Самец. В сборах не обнаружен.

Нимфа. Щетинки спины, за исключением очень коротких 4-й, 6-й и 7-й пар латеральных, длинные, ланцетовидные, грубоопушенные. Проподосомальные и первые три пары латеральных щетинок примерно одинаковые по длине. 5-я пара латеральных щетинок в 2 раза длиннее щетинок 1-й пары. Центральные щетинки не короче латеральных; сублатеральные—несколько длиннее 1-й пары латеральных.

Выделен из сборов Г. Ф. Рекка.— На тополе.— СССР: Грузия.

Brevipalpus longirostris Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 6 в, 16, 48 е)

Самка. Тело удлиненно-овальное, стройное, длиной 0,346 и шириной 0,150 *мм*. Коронка, медиально с двумя сомкнутыми между собой выростами, несущими по внешнему краю небольшие зубцевидные выступы. Гипостом длинный, в дистальной половине узконический; его вершина заходит за оконечности коленей I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. Спинная поверхность с сетевидным рисунком, образованным крупными ячейками неправильной формы. Брюшная поверхность гладкая. Участок кожи позади тазиков IV медиально гладкий, непосредственно за тазиками — с сетчатым рисунком. Анально-генитальное поле окаймлено тремя широкими, гладкими складками. Преэпигиниальные щетинки расположены ниже середины щитка.

Щетинки спины крупные, широколанцетовидной или почти вееровидной формы, густо покрыты тонкими длинными шипами. Длина теменных щетинок заметно короче расстояния между ними. Внешние глазные щетинки несколько длиннее внутренних глазных и в 1,7 раза короче расстояния от их оснований до заднего края проподосомы. 1-я пара латеральных щетинок в 1,2—1,3 раза короче расстояния до оснований 2-й пары. Передние и задние межтазиковые щетинки длинные, бичевидные; средние — короткие, игловидные. На бедрах I дорсальные щетинки широколанцетовидные, шиповатоопушенные, не короче ширины бедер у вершины. Прутик палочковидный, в 2 раза длиннее ширины лапки I.

Самец. Длина тела 0,270 и ширина 0,126 *мм*. Медиальные выросты коронки разделены широкой выемкой. Покровы спины с сетевидным рисунком. Опистосома отграничена от метаподосомы поперечными складками, которых на спинной стороне 3 и на брюшной до 8. Щетинки спины уже и длиннее, чем у самки. Теменные щетинки ко-

П57537
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА

роче расстояния между их основаниями. 1-я пара латеральных щетинок в 2 раза длиннее сублатеральных и по длине равна расстоянию до оснований щетинок 2-й пары. 4-я пара латеральных щетинок не превышает по длине расстояния до щетинок 3-й пары.

Нимфа. Щетинки спины хорошо развитые, ланцетовидные с глубоко изрезанными краями. Теменные, внутренние и внешние глазные, 1-я пара центральных и 1-е три пары латеральных щетинок примерно одинаковы по длине; они на 1/4 длиннее латеральных щетинок 4-й, 5-й и 6-й пар; в 4 раза — 7-й пары. Сублатеральные щетинки на 1/4 короче 1-й пары латеральных. 1-я пара центральных щетинок несколько короче расстояния между их основаниями, и соответственно, в 2 и 4 раза длиннее центральных щетинок 2-й и 3-й пар. Латеральные щетинки 5-й пары не превышают длины расстояния до оснований щетинок 6-й пары.

Собран на дубе пушистом.— СССР: Украина (Крымская обл.).

Brevipalpus platani Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 2 г, 5 а, 48 в)

Самка. Тело удлиненно-овальной формы, длиной 0,315 и шириной 0,175 *мм*. Коронка, медиально с четырьмя выростами: внутренние—остротреугольные, внешние—тупоугловатые. Гипостом постепенно суживающийся к вершине, которая не достигает оконечностей бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности тела, медиолатерально, складки образуют сетчатый рисунок из крупных полигональных ячеек; в средней части гистеросомы и по бокам—складки поперечные; средняя часть проподосомы гладкая. Кратеровидные органы отчетливы. На брюшной поверхности сетчатость выражена на генитальных щитках, а также по бокам участка тела позади тазиков IV. Анально-генитальное поле спереди и по бокам окаймлено тремя широкими складками, каждая из которых подразделяется тонкой бороздкой на две. Щетинки на проподосоме хорошо развитые, широколанцетовидные, шиповатоопушенные; длина теменных щетинок не короче расстояния между их основаниями; внешние глазные щетинки в 2 раза короче расстояния от их основания до заднего края проподосомы. Щетинки на гистеросоме короткие, от узколанцетовидной до щетинковидной формы, грубоопушенные. 1-я пара латеральных щетинок в 3 раза короче расстояния до щетинок 2-й пары; длина щетинок 7-й пары в 5 раз короче расстояния между их основаниями. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные; средние — короткие, игловидные. На бедрах I дорсальные щетинки ланцетовидные, шиповатоопушенные, не короче ширины бедер у вершины. Прутик стройный, слабоизогнутый; его длина в 1,5—2 раза превосходит ширину лапки I.

Самец. Длина тела 0,260 и ширина 0,125 *мм*. Коронка с одной парой широкотреугольной формы выростов. Сетчатость из округлых ячеек хорошо выражена в средней части тела; по бокам заметно сглажена. Щетинки спины длинные, ланцетовидные, шиповатоопушенные; 2-я пара латеральных щетинок самая длинная, своими вершинами достигает или заходит за основания щетинок 3-й пары. Длина 6-й пары латеральных щетинок равна расстоянию между их основаниями. Прутик прямой или слабо изогнутый, палочковидный; его длина в 1,5—2 раза превышает ширину лапки I.

Протонимфа. Проподосомальные и первые две пары латеральных щетинок хорошо развитые, ланцетовидные, одинаковые по длине. 3-я и 5-я пары латеральных щетинок очень длинные, в 1,5—2 раза длиннее 1-й пары. Сублатеральные, дорсоцентральные, 4-я, 6-я и 7-я пары латеральных щетинок очень короткие, игловидные, плохо просматривающиеся.

Выделен из сборов Г. Ф. Рекка.— На платане.— СССР: Грузия.

Brevipalpus pulcher Canestrini et Fanzago, 1876.

(рис. 2 а, 3 а, 4 а, 5 б, 6 а, 17, 48 г)

Самка. Тело удлиненно-овальное, длиной 0,340 и шириной 0,182 *мм*. На уровне между основаниями 1-й и 2-й пар ног по обе стороны тела коронка снабжена небольшими зубцевидными выступами; ее медиальная часть представлена двумя сильно вытянутыми в длину, треугольной формы выростами, которые разделены глубокой, суживающейся к основанию выемкой. Гипостом треугольной формы, постепенно суживающийся к вершине; его длина примерно в 1,7 раза превосходит ширину. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности многочисленные складки кожи, пересекаясь, образуют сетку из крупных полигональных ячеек. Кратеровидные органы отчетливы. Участок кожи позади тазиков IV медиально гладкий. Анально-генитальное поле спереди и по бокам окаймлено тремя широкими складками. Преэпигиниальный щиток почти квадратной формы. Латеральные щетинки короткие, едва выступающие за край тела, веретеновидные, опушенные. Длина теменных щетинок не короче расстояния между их основаниями; внешние глазные щетинки в 3,5 раза короче расстояния от заднего края проподосомы до их оснований. 1-я пара латеральных щетинок в 4 раза короче расстояния до щетинок 2-й пары; длина 7-й пары в 4 раза короче расстояния между их основаниями. Передние и задние межтазиковые щетинки—очень длинные, бичевидные; средние—короткие, игловидные. Преэпигиниальные щетинки расположены у переднего края щитка, как это показано в работе Доссе (1953), а не у его середины, как это ошибочно изображено у Притчарда и Бейкера (1952). Упомянутая неточность послужила основанием для выделения нового вида B. piger (Вайнштейн, 1960), который мы отождествляем с B. pulcher[1]. Прутик стройный, палочковидный, его длина в 1,5 раза превосходит ширину лапки I.

Самец. Длина тела 0,261 и ширина 0,130 *мм*. Коронка не имеет зубцевидных выступов на уровне тазиков I и II пар ног. Выемка между медиальными выступами глубже и шире, чем у самки. Сетчатость кожных покровов выражена только на дорсальной поверхности проподосомы и метаподосомы. На границе между метаподосомой и опистосомой пролегают со спинной стороны три и с брюшной стороны 7—8 поперечных складок. На спинной поверхности не 14, как у самки, а 13 пар щетинок, последняя пара латеральных щетинок смещена на брюшную сторону. Щетинки спины длинные, перьевидные.

Имеющиеся у самки вентральные пластинки и окаймляющие их складки кожи у самца отсутствуют. На вершине брюшка помещаются массивные, треугольной формы анально-генитальные клапаны, которые несут по три перьевидных щетинки.

Хетом ног самца отличается от хетома ног самки лишь более длинными (в 1,5—2 раза) прутиками на лапках I и II.

[1] Вайнштейн (1960) ошибочно указал для B. piger не по 9, а по 8 щетинок на лапках I и II.

Нимфа. Теменные, глазные, 1-я, 2-я, 3-я и 5-я пары латеральных щетинок умеренной длины и примерно равные по размеру. К числу очень коротких, плохо просматривающихся щетинок, относятся: пара сублатеральных, три пары центральных, 4-я, 6-я и 7-я пары латеральных щетинок.

Собран на яблоне, груше, сливе, рябине и кизильнике Генри в южнобережных и предгорных районах Крыма (Украина).

Brevipalpus thelycraniae Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 2 б)

Самка. Тело яйцевидное, длиной 0,300 и шириной 0,175 *мм*. Коронка медиально с четырьмя—шестью выростами. Гипостом постепенно суживающийся к вершине, которая достигает середины бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности тела складки образуют сетчатый рисунок из крупных полигональных ячеек, который заметно сглажен по бокам. Кратеровидные органы отчетливы. На брюшной поверхности сетчатость выражена на генитальных щитках, а также на участке кожи позади тазиков IV. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено тремя широкими гладкими складками. Преэпигиниальный щиток почти квадратной формы.

Щетинки спины веретеновидные, опушенные. Длина теменных щетинок почти в 2 раза короче расстояния между их основаниями; внешние глазные щетинки в 3 раза короче расстояния от их оснований до заднего края проподосомы. 1-я пара латеральных щетинок в 5 раз короче расстояния до щетинок 2-й пары; длина щетинок 7-й пары в 7 раз короче расстояния между ними. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные; средние—короткие, игловидные.

На бедрах I дорсальные щетинки узколанцетовидные, грубоопушенные, заметно короче ширины бедер. Прутик стройный, палочковидный; его длина равна ширине лапки I.

Самец. В сборах не обнаружен.

Дейтонимфа. Проподосомальные, 1-я, 2-я, 3-я и 5-я пары латеральных щетинок хорошо развиты, узколанцетовидные, грубоопушенные, примерно равные по длине. Центральные, сублатеральные, 4-я, 6-я и 7-я пары латеральных — очень короткие, плохо просматривающиеся.

Выделен из сборов Г. Ф. Рекка.— На свидине.— СССР: Грузия.

Brevipalpus carpini Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 5 г, 49 а, б)

Самка. Тело овальное, длиной 0,325 и шириной 0,125 *мм*. Коронка медиально с двумя треугольными выростами. Гипостом постепенно суживающийся к вершине, которая немного не достигает оконечностей бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности сетчатый рисунок из крупных полигональных ячеек. Кратеровидные органы имеются. На брюшной поверхности сетчатость выражена на генитальных щитках. Участок кожи позади тазиков IV медиально гладкий. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено тремя широкими, гладкими складками. Преэпигиниальный щиток квадратный. Щетинки спины от щетинковидной до узковеретеновидной формы, опушенные; длина теменных щетинок в 1,3 раза короче расстояния между их основаниями; внешние глазные щетинки в 2,7 раза короче расстояния от их основания до заднего края проподосомы; 1-я пара латеральных щетинок в 3 раза короче расстояния до щетинок 2-й пары; длина щетинок 7-й пары в 4 раза короче расстояния между их основаниями. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные; средние—короткие, игловидные.

На бедрах I, дорсальные щетинки, ланцетовидные, опушенные, не короче ширины бедер у вершины. Прутик палочковидный, по длине равен ширине лапки I.

Самец. Длина тела 0,250 и ширина 0,125 *мм*. Коронка с одной парой треугольной формы выростов. Сетчатость из полигональных ячеек хорошо выражена на проподосоме и по бокам метаподосомы. Щетинки спины длинные, ланцетовидные, шиповатоопушенные. Прутик слабоизогнутый, палочковидный; его длина в 2 раза превышает ширину лапки I.

Дейтонимфа. Проподосомальные, первые 6 пар латеральных и сублатеральные щетинки длинные, грубоопушенные. Дорсоцентральные щетинки очень короткие, игловидные.

Собран 27 августа 1964 г. на Carpinus orientalis Mill., в окрестностях гор. Ялты (Украина, Крымская обл.).

Brevipalpus mespili Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 2 е, 5 е, 49 г)

Самка. Тело удлиненно-овальное, длиной 0,285 и шириной 0,160 *мм*. Коронка медиально с двумя — четырьмя выростами. Гипостом постепенно суживающийся к вершине, которая заметно не достигает оконечностей бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности тела складки образуют сетчатый рисунок из крупных полигональных ячеек, который заметно сглажен по бокам гистеросомы. Кратеровидные органы отчетливы. На брюшной поверхности сетчатость выражена на генитальных щитках, а также на участке кожи позади тазиков IV; непосредственно за тазиками складки образуют крупные полигональные ячейки; медиально же (позади задней пары межтазиковых щетинок) кожа гладкая или покрытая ячейками, вытянутыми в поперечном направлении. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено тремя широкими гладкими складками. Преэпигиниальный щиток почти квадратной формы.

Щетинки спины веретеновидные, опушенные. Длина теменных щетинок на $^1/_3$ короче расстояния между их основаниями; внешние глазные щетинки в 2,5 раза короче расстояния от их оснований до заднего края проподосомы. 1-я пара латеральных щетинок в 3 раза короче расстояния от их основания до основания щетинок 2-й пары; длина щетинок 7-й пары в 3 раза короче расстояния между ними. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные; средние — короткие, игловидные.

На бедрах I дорсальные щетинки узколанцетовидные, грубоопушенные. Прутик стройный, палочковидный; его длина равна ширине лапки I.

Самец. В сборах не обнаружен.

Дейтонимфа. Проподосомальные и первые 5 пар латеральных щетинок хорошо развиты, ланцетовидные, грубоопушенные примерно одинаковые по длине. Дорсоцентральные, сублатеральные, 6-я и 7-я пары латеральных щетинок очень короткие, игловидные.

Выделен из сборов Г. Ф. Рекка.— На мушмуле и яблоне.— СССР: Грузия, Украина (Крымская обл.).

Brevipalpus pseudospinosus Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 4 б, 5 д, 18, 19 а, 50 б)

Самка. Тело овальное, кирпично-красного цвета, длиной 0,300 и шириной 0,180 *мм*. На уровне между основаниями первой и второй пар ног, по обе стороны тела, коронка с небольшими зубцами; ее медиальная часть представлена двумя парами крупных треугольных выростов. Внутренние выросты заостренные, разделены глубокой выемкой; внешние — бо́льшей частью с округлыми вершинами. Гипостом треугольной формы, постепенно суживающийся к вершине, которая достигает оконечностей бедер I. Гипостомальные щетинки имеются.

Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности складки кожи, пересекаясь, образуют сетку из округлых, не имеющих заостренных углов, ячеек. Латеральные щетинки веретеновидные, опушенные. На брюшной поверхности сетчатый рисунок имеется на преэпигиниальном и эпигиниальном щитках, а также на участке кожи между основаниями задней пары межтазиковых щетинок и складками, в числе трех, ограничивающими анально-генитальное поле. Преэпигиниальный щиток почти квадратной формы. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные; средние — короткие, игловидные. Прутик палочковидный, слегка изогнутый, его длина в 2 раза превосходит ширину лапки I.

Самец. Длина тела 0,235 и ширина 0,130 *мм*. Коронка не имеет зубцевидных выступов на уровне тазиков I и II, но, как и у самки, в медиальной части их две пары. Сетчатость кожных покровов выражена на всей поверхности тела, за исключением узкой полосы вдоль заднего края проподосомы; ячейки небольшие, округлые. На границе между метаподосомой и опистосомой пролегают со спинной стороны 2—3 и с брюшной стороны 7—8 поперечных складок. На спинной поверхности не 14, как у самки, а 13 пар щетинок; последняя пара латеральных щетинок смещена на брюшную сторону. Щетинки спины длинные, перьевидные. Вентральные щитки отсутствуют. На вершине брюшка помещаются массивные, треугольной формы, анально-генитальные клапаны, которые несут три пары щетинок.

Хетом ног самца отличается от хетома ног самки лишь более длинными (в 1,5 раза) прутиками на лапках I и II.

Нимфа. Теменные, внешние глазные, 1-я, 2-я, 3-я и 4-я пары латеральных щетинок длинные, внутренние глазные, сублатеральные и 5-я пара латеральных — очень длинные. Три пары центральных, 6-я и 7-я пары латеральных — очень короткие, просматриваются только при большом увеличении микроскопа.

Собран на ежевике в Алупке 17 августа 1964 г. и в Государственном Никитском ботаническом саду 15 марта 1965 г. (Украина, Крымская обл.).

Brevipalpus quadricornis Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 2 в, 5 в, 21, 22 а, 48 б)

Самка. Тело овальное, длиной 0,300 и шириной 0,165 *мм*. Коронка медиально с четырьмя выростами; внутренние — с заостренными, внешние — с тупоугольными или округлыми вершинами. Гипостом постепенно суживающийся к вершине, которая достигает или едва заходит за оконечность бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности складки кожи, пересекаясь, образуют сетку из округлых, не имеющих заостренных углов ячеек. Кратеровидные органы имеются. На брюшной поверхности сетчатость выражена на генитальных щитках; участок кожи позади тазиков IV медиально гладкий. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено тремя широкими, гладкими складками. Преэпигиниальный щиток почти квадратный.

Щетинки спины ланцетовидные, шиповатоопушенные. Длина теменных щетинок равна расстоянию между их основаниями; внешние глазные щетинки в 1,5 раза короче расстояния от их основания до заднего края проподосомы. 1-я пара латеральных щетинок в 1,7 раза короче расстояния до основания щетинок 2-й пары; длина щетинок 7-й пары примерно в 2—2,5 раза короче расстояния между их основаниями. Передние и задние межтазиковые щетинки — очень длинные, бичевидные; средние — короткие, игловидные. На бедрах I дорсальные щетинки широколанцетовидные, шиповатоопушенные, не короче ширины бедер у вершины. Прутик палочковидный, в 1,5—1,8 раза длиннее ширины лапки I.

Самец. Длина тела 0,235 и ширина 0,115 *мм*. Коронка медиально с четырьмя выростами. Сетчатость из округлых ячеек хорошо выражена на всей поверхности тела. Щетинки спины длинные, ланцетовидные, шиповатоопушенные; 2-я пара латеральных щетинок самая длинная, своими вершинами достигает основания щетинок 3-й пары. Теменные щетинки не короче расстояния между их основаниями. Длина 6-й пары латеральных щетинок равна расстоянию между их основаниями. Прутик палочковидный; его длина в 2 раза превышает ширину лапки I.

Нимфа. Щетинки спины, за исключением очень коротких 4-й, 6-й и 7-й пар латеральных, а также 2-й и 3-й пар центральных, хорошо развитые, ланцетовидные, грубоопушенные. Теменные, внешние глазные, 1-я пара центральных и первые три пары латеральных примерно одинаковые по длине. Внутренние глазные, сублатеральные и 5-я пара латеральных длинные, бичевидные.

Выделен из сборов Г. Ф. Рекка.— На ежевике.— СССР: Грузия, Армения.

Группа Obovatus.

На спинной поверхности 12—13 пар щетинок: три на проподосоме и 9—10 на гистеросоме. В числе последних 6 или 7 пар латеральных щетинок и 3 пары центральных. Сублатеральные щетинки (на уровне 1-й пары латеральных) отсутствуют. Преэпигиниальные щетинки расположены у заднего края щитка. На колене 4-я щетинка имеется. Расположенные дорсолатерально, на лапке I сенсорные щетинки всегда короче ширины лапки. Поперечные, сильно хитинизированные парные складки позади 1-й пары межтазиковых щетинок, а также продольные — на уровне тазиков III и IV пар ног — отсутствуют.

Brevipalpus cuneatus Canestrini et Fanzago, 1876.

(рис. 24, 50 в)

Самка. Тело яйцевидное, по бокам, на границе проподосомы и гистеросомы — угловатое, суживающееся сзади, длиной 0,325 и шириной 0,200 *мм*. Проподосома, латеромедиально с удлиненными, почковидными вдавленностями; на гистеросоме они имеют форму глубоких и

узких канавок. Коронка в средней части с двумя парами выростов, из которых медиальная разделена глубокой узкой выемкой. Гипостом широкотреугольной формы, в основной половине с параллельно идущими боками, своей вершиной достигает середины бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. Дорсально, на проподосоме, кожные складки образуют сетчатый рисунок, состоящий из крупных округлых или угловатых ячеек, который в ее медиальной части и по бокам заметно сглажен. На гистеросоме, по бокам и в передней части, сетчатость почти отсутствует и проступает более отчетливо лишь на ее вершине в виде крупных ячеек, большей частью вытянутых в продольном направлении. Вентрально складки образуют сетчатый рисунок на всей поверхности идиосомы, и только у некоторых экземпляров на эпигиниальном щитке они залегают в виде коротких, извилистых морщин.

Преэпигиниальный щиток не отделен от остальной поверхности гладкими складками; последние, если имеются,— прерывистые, сетчатые. На спинной поверхности 13 пар щетинок, латеральных — 7 пар. 5-я пара латеральных щетинок удалена от края тела больше, чем остальные латеральные щетинки, и некоторыми авторами (Рекк, 1959) относится к числу сублатеральных. Все щетинки короткие, узколанцетовидной или щетинковидной формы. Передние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные, в 6—8 раз длиннее очень коротких средних и задних межтазиковых щетинок. На вертлугах III и IV по одной щетинке.

Передние щетинки на тазиках I и II примерно равны задним; щетинки на тазиках III и IV почти в 3 раза короче ширины тазиков у вершины. Прутик стройный, палочковидный; его длина лишь немного меньше ширины лапки.

Самец. Не обнаружен.

Нимфа. Теменные щетинки узколанцетовидные; их длина примерно на $^1/_3$ короче расстояния между основаниями. Внутренние глазные и предпоследняя пара латеральных — очень длинные, бичевидные, превосходят длину тела. Остальные щетинки спины очень короткие, плохо различимые даже при большом увеличении.

Собран 29 октября 1963 г. на Hedera taurica Carr. в Государственном Никитском ботаническом саду (Украина, Крымская обл.).

Brevipalpus olearius Sayed, 1951.

(рис. 22 б, 23, 49 в)

Самка. Тело удлиненно-овальное, заметно суживающееся к вершине, длиной 0,358 и шириной 0,176 *мм*. Коронка с шестью зубцевидными выростами. Краевые — широкие, тупоугловатые; внешние — с округлой вершиной; внутренние — вытянутые в длину, заостренные, разделены глубокой узкой выемкой. Гипостом своей вершиной достигает переднего края колена I, в дистальной четверти сужен в трубку с параллельными боками. Гипостомальные щетинки имеются, третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной поверхности складчатость кожи выражена очень слабо, в виде большей частью коротких продольных или поперечных складок, просматривается в основной части проподосомы и опистосомы. Вентральная поверхность гладкая и лишь позади тазиков IV имеются небольшие участки кожи с сетчатым рисунком. Анально-генитальное поле окаймлено тремя—четырьмя гладкими складками. На спинной поверхности 13 пар щетинок, латеральных — 7 пар. Щетинки сравнительно короткие, от узковеретеновидной до широколанцетовидной формы. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные, значительно длиннее средних межтазиковых щетинок. На вертлуге III — одна щетинка; на вертлуге IV — щетинка отсутствует. Прутик булавовидный; его длина примерно в 2 раза короче ширины лапки.

Самец. Длина тела 0,300 и ширина 0,130 *мм*. Опистосома заметно суживается к вершине. Спинная поверхность в слабо выраженных косых и продольных морщинах; на проподосоме и метаподосоме, местами, с сетевидным рисунком. В отличие от самцов других известных видов рода, лапка II дорсально с двумя сенсорными щетинками. Щетинка на 2-м членике пальп длинная, достигает вершиной оконечности 3-го членика. Щетинки спины ланцетовидные, зазубренные по краям. Теменные, дорсоцентральные, 4-я, 6-я и 7-я пары латеральных щетинок в 1,5—2 раза короче остальных щетинок спины. Теменные щетинки в 5—6 раз короче расстояния между их основаниями. На гистеросоме 1-я пара латеральных щетинок в 2 раза короче расстояния до оснований щетинок 2-й пары и в 3 раза короче расстояния между основаниями 3-й и 4-й пар латеральных щетинок.

Нимфа. Щетинки спины от узколанцетовидной до ланцетовидной формы. Теменные, дорсоцентральные и 6-я пара латеральных щетинок очень короткие, плохо просматривающиеся. 4-я пара латеральных щетинок и внутренние глазные щетинки заметно короче остальных латеральных и внешних глазных щетинок, которые примерно одинаковы по длине. 1-я пара латеральных щетинок в 2 раза короче расстояния от их основания до основания щетинок 2-й пары.

Собран в 1960 г. на маслине в Государственном Никитском ботаническом саду (Украина, Крымская обл.).

Brevipalpus russulus Boisduval, 1867.

(рис. 19 б, 20, 50 г)

Самка. Тело угловато-яйцевидное, с постепенно суживающейся к вершине гистеросомой, длиной 0,330 и шириной 0,175 *мм*. Коронка медиально с двумя коническими выростами; на уровне тазиков I и II с зубцевидными выступами. Гипостом в дистальной половине треугольной формы; его вершина едва заходит за середину бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Третий членик пальп с двумя щетинками. Спинная поверхность в многочисленных поперечных складках, которые, пересекаясь, образуют сетку из большого количества крупных полигональных ячеек; только в средней части гистеросомы ячейки удлиненные, вытянутые в поперечном направлении. Кратеровидные органы на гистеросоме отсутствуют. Преэпигиниальный щиток почти квадратной формы; спереди окаймлен двумя гладкими складками. На спинной поверхности 13 пар щетинок; латеральных — 7 пар. Щетинки спины игловидные или узколанцетовидные, короткие, не выступающие за край тела. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные; средние — короткие, игловидные. На вертлугах III и IV, соответственно, 2 и 1 щетинки. Щетинки на тазиках I—IV не меньше, чем в 1,5 раза короче ширины тазиков у вершины. Дорсальные щетинки на бедрах I и II узколанцетовидные; их длина в 1,8 раза меньше ширины бедер у вершины. Прутик стройный, почти цилиндрический; его длина почти равна ширине лапки I.

Самец. Длина тела 0,270 и ширина 0,130 *мм*. Наибольшая ширина тела на границе проподосомы и гистеросомы; опистосома на вер-

шине округлая. Коронка медиально с двумя парами, примерно, одинаковых по величине выростов. Спинная поверхность в крупных полигональных ячейках; брюшная — гладкая. На границе метаподосомы и опистосомы, со спинной и брюшной стороны, залегают несколько поперечных складок. Щетинки спины ланцетовидные, пильчатые. Имеющиеся у самки вентральные пластинки отсутствуют. На вершине брюшка помещаются массивные, треугольной формы анально-генитальные клапаны, которые несут по три щетинки. Хетом члеников ног идентичен с таковым у самки.

Нимфа. На вершине опистосомы 4 пары широко ланцетовидных, пильчатых щетинок; остальные—латеральные, дорсоцентральные и теменные щетинки—короткие, узколанцетовидные, слабопильчатые; внутренние и внешние глазные щетинки крупнее, примерно в два раза длиннее теменных.

Собран 24 февраля 1965 г. на кактусовых в оранжереях Государственного Никитского ботанического сада (Украина, Крымская обл.).

Brevipalpus lewisi McGregor, 1949.

(рис. 25, 49 д)

Самка. Тело угловато-яйцевидное с постепенно суживающейся к вершине гистеросомой, длиной 0,300 и шириной 0,155 *мм*. Коронка медиально с двумя парами выростов; внутренние — длинные, конические, разделены узкой, глубокой выемкой, внешние — короткие, тупоугловатые; на уровне тазиков I и II имеются зубцевидные выступы. Гипостом в дистальной половине треугольной формы, его вершина достигает середины бедер I. Третий членик пальп с двумя щетинками. Спинная поверхность в грубых, большей частью продольных морщинах, которые, местами, соединяясь, образуют удлиненной формы ячейки. Кратеровидные органы на гистеросоме хорошо выражены. На брюшной поверхности, по бокам подосомы, на уровне тазиков III и IV складки продольные; на генитальных щитках и позади тазиков IV, пересекаясь, образуют округлые или вытянутые в поперечном направлении ячейки. Преэпигинниальный щиток почти квадратной формы, спереди окаймлен одной узкой гладкой складкой. На спинной поверхности 13 пар щетинок; латеральных — 7 пар. Щетинки спины игловидные или узколанцетовидные, короткие, не выступающие за край тела. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные; средние — в 5—6 раз короче. На вертлугах III и IV, соответственно, по 2 и 1 щетинке.

Щетинки на тазиках I—IV не менее чем в 2 раза короче ширины тазиков у основания. Дорсальные щетинки на бедрах I и II, ланцетовидные, пильчатые; их длина в 1,5 раза меньше ширины бедер у вершины. Прутик короткий, стройный, несколько суженный у основания; его длина достигает $^1/_2$ ширины лапки I.

Самец. Неизвестен.

Нимфа. Теменные, три пары дорсоцентральных, 2-я и 3-я пары латеральных щетинок очень короткие; внешние глазные, 1-я, 4-я, 5-я, 6-я, 7-я пары латеральных щетинок крупные, мало отличающиеся по длине, ланцетовидные, пильчатые; внутренние глазные щетинки примерно в 2 раза короче внешних глазных.

На цитрусовых, виноградной лозе и других деревьях и кустарниках.— СССР: Западная Грузия; Франция, Болгария, Япония, США, Египет, Австралия.

Brevipalpus californicus Banks, 1904.

Самка. Тело угловато-овальное, длиной 0,285 и шириной 0,150 *мм*. Коронка впереди снабжена двумя парами зубцевидных выростов, из которых внутренняя пара разделена глубокой и узкой выемкой. Гипостом широкотреугольный; его вершина достигает середины бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. На спинной поверхности тела медиально складчатость выражена слабо, большей частью в виде продольных извилистых бороздок; медиолатерально — образует крупные полигональные ячейки; латерально — заметно сглажена. Кратеровидные органы на гистеросоме отчетливы. Брюшная поверхность, медиально впереди задней пары межтазиковых щетинок — гладкая; в промежутках между тазиками III и IV, средней и задней парами межтазиковых щетинок складчатость продольная; преэпигинниальный и эпигинниальный щитки в грубых поперечных складках, которые, пересекаясь, местами образуют неправильной формы ячейки. Преэпигинниальный щиток спереди окаймлен одной и с боков двумя широкими гладкими складками. На спинной поверхности 13 пар щетинковидных, коротких, опушенных щетинок; латеральных щетинок — 7 пар. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные; средние — короткие. На вертлугах III и IV, соответственно, по 2 и 1 щетинке. Щетинки на тазиках I и II короче ширины тазиков у вершины, но примерно в 2 раза длиннее щетинок на тазиках III и IV. Дорсальные щетинки на бедрах I и II щетинковидные или веретеновидные, грубоопушенные.

На лапке I — прутик, слабо утолщающийся к вершине; его длина в 2 раза меньше ширины лапки. На лапке II—два булавовидных прутика, длина которых примерно в 3 раза короче ширины лапки.

Самец. На территории СССР не обнаружен.

На цитрусовых, чайном кусте, пальмах и ряде других растений.— СССР: Батумский ботанический сад; США, Западная Европа, Африка, Цейлон, Австралия, Япония.

Brevipalpus phoenicis Geijskes, 1939.

(рис. 4 в, 6 д, 50 д)

Самка. Тело угловато-яйцевидное, длиной 0,300 и шириной 0,165 *мм*. Коронка медиально с двумя коническими выростами, на внешнем крае которых имеется по одному или по паре небольших зубчиков; на уровне тазиков I и II снабжена тупоугловатыми выступами. Гипостом широкотреугольный; его вершина достигает середины бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. На втором членике пальп щетинка ланцетовидная, грубоопушенная. На третьем членике пальп— две щетинки. На спинной и брюшной поверхности тела складки образуют сетчатый рисунок, который заметно сглажен дорсально, в медиальной части проподосомы и вентрально, в средней части тела, позади тазиков IV. Дорсально на проподосоме и особенно медиолатерально на гистеросоме складчатость представлена преимущественно овальными и круглыми ячейками. Кратеровидные органы на гистеросоме отчетливы. Преэпигинниальный щиток почти квадратной формы; спереди окаймлен не гладкими складками, а лишь узкой полосой кожи, лишенной сетчатости. На спинной поверхности 12 пар щетинок; латеральных — 6 пар. Все щетинки очень короткие, от щетинковидной до узколанцетовидной формы. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные; средние — короткие. На вертлугах III и IV, соответственно, 2 и 1 щетинки.

Щетинки на тазиках I и II короче ширины тазиков у вершины, но примерно в 2 раза длиннее щетинок на тазиках III и IV. Дорсальные щетинки на бедрах I и II широколанцетовидные; их длина в 2 раза меньше ширины бедер у вершины.

На лапке I прутик стройный, палочковидный; его длина в 1,4 раза короче ширины лапки. На лапке II не один, а два прутика, из которых один палочковидный, а второй — явственно утолщающийся к вершине.

Самец. На территории СССР не обнаружен.

Нимфа. Передний край проподосомы с явственными, овально-треугольной формы выступами, разделенными широкой выемкой. Теменные, три пары дорсоцентральных, 2-я и 3-я пары латеральных щетинок очень короткие, щетинковидные, плохо просматривающиеся; остальные щетинки спины листовидные, неопушенные. Глазные и 1-я пара латеральных щетинок в 4—5 раз длиннее 3-й пары латеральных щетинок, которые по длине равны щетинкам 2-й пары. Наиболее крупные щетинки в количестве 3-х пар расположены на вершине опистосомы. Длина щетинок 6-й пары равна расстоянию между их основаниями.

На пальмах в теплице, на китайской сливе, грецком орехе, каучуковом дереве, цитрусовых, левкое и некоторых других растениях.— СССР: Грузия; Западная Европа, Северная Африка, Южная Америка, Индокитай, Гавайские острова.

Brevipalpus obovatus Donnadieu, 1875.

(рис. 4 г, 6 б, 6 е, 26, 50 е)

Самка. Тело угловато-яйцевидное, длиной 0,290 и шириной 0,160 *мм*. Коронка медиально с двумя коническими выростами, на внешнем крае которых имеется по небольшому треугольной формы зубцу; на уровне тазиков I и II снабжена тупоугловатыми выступами. Гипостом широкотреугольный; его вершина достигает середины бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. На втором членике пальп щетинка голая, щетинковидная. Третий членик пальп с двумя щетинками. На спинной и брюшной поверхности тела складки образуют сетчатый рисунок, который заметно сглажен: дорсально—в медиальной части проподосомы и вентрально — в средней части тела, впереди оснований задней пары межтазиковых щетинок. Дорсально на проподосоме, и особенно медиолатерально на гистеросоме, складчатость представлена, преимущественно, угловатыми и полигональными ячейками. Кратеровидные органы на гистеросоме отчетливы. Преэпигинииальный щиток почти квадратной формы; спереди окаймлен не гладкими складками, а лишь узкой полосой кожи, лишенной сетчатости. На спинной поверхности 12 пар щетинок; латеральных—6 пар. Все щетинки очень короткие, от щетинковидной до узколанцетовидной формы. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные; средние в 6—7 раз короче. На вертлугах III и IV, соответственно, 2 и 1 щетинки[1].

Щетинки на тазиках I и II короче ширины тазиков у вершины, но примерно в 2 раза длиннее щетинок на тазиках III и IV. Дорсальные щетинки на бедрах I и II—широколанцетовидные; их длина в 2 раза меньше ширины бедер у вершины. Прутик булавовидный примерно в 2 раза короче ширины лапки.

[1] В наших сборах встречаются экземпляры с наличием на бедре II и колениях I и II, соответственно, 3-х и 2-х щетинок.

Самец. Длина тела 0,315 и ширина 0,150 *мм*. Покровы спины покрыты равномерной сеткой, состоящей из крупных полигональных ячеек. На брюшной поверхности сетчатость хорошо выражена на опистосоме; впереди задней пары межтазиковых щетинок покровы гладкие. Щетинки спины, как и у самки, ланцетовидные или веретеновидные, короткие, не выступающие за край тела.

Нимфа: Теменные и три пары центральных щетинок игловидные или узколанцетовидные, очень короткие, плохо различимые; остальные щетинки спины широколанцетовидные. Глазные щетинки примерно такой же длины, как 3-я пара латеральных щетинок, которая в свою очередь заметно длиннее 1-й и 2-й пар латеральных щетинок. Наиболее крупные щетинки в количестве 3 пар расположены на вершине опистосомы. Длина щетинок 6-й пары примерно в 2 раза короче расстояния между их основаниями.

На Южном берегу Крыма, в закрытом и открытом грунте, вредит таким растениям, как клематисы, пальмы, плющ, амариллис, фуксия, алоэ, аукуба, герань, астры, жасмин, бегония, мимоза, шалфей, дорикниум, мирт, девясил, бодяк, дрёма, горлюха, мята, Vinca major L., Crassula sp., Monstera deliciosa L., Fafsia papyrifera Vent. и др.

РОД TENUIPALPUS DONNADIEU, 1875.

Тело у самок грушевидное или грибовидное, с более или менее явственной вогнутостью по бокам, на уровне тазиков IV. Складчатость кожи морщинистая, линейная или сетчатая. На гистеросоме дорсально имеются два зеркальца, представляющие собой резко очерченные круглые участки с очень гладкой поверхностью. Спинных щетинок 11—13 пар. Латеральных щетинок на гистеросоме 6 или 7 пар; центральных щетинок 1 или 3 пары; сублатеральных щетинок нет. Латеральные щетинки предпоследней пары—длинные, бичевидные; остальные спинные щетинки ланцетовидные, листовидные или щетинковидные. Гипостомальные щетинки имеются не у всех видов. Передних межтазиковых щетинок одна пара; средних межтазиковых—одна или две пары, задних—до 6 пар. Преэпигинииальных щетинок одна пара, эпигинииальных и анальных щетинок—по 2 пары. Средние межтазиковые щетинки, в отличие от остальных родов клещей-плоскотелок, расположены впереди тазиков III, перед бороздкой, отграничивающей вентрально проподосому от гистеросомы. Преэпигинииальный щиток не развит. У всех видов, известных из Палеарктики, пальпы с тремя члениками.

У известных нам видов рода Tenuipalpus, количество щетинок на тазиках I—IV: 2+2+1+1; вертлугах I—III: 1+1+2; бедрах I—III: 4+4+2; голенях I—IV: 5+5+3+3; лапках III и IV: 5+5.

На остальных члениках ног имеются видовые различия:

Название видов	Лапка I и II	Колено I—II	Колено III	Колено IV	Бедро IV	Вертлуг IV
Dubinini	9	3	1	1	2	2
Rosae	9	3	1	1	1	1
Kobachidzei	9	3	1	0	1	1
Punicae	8	2	0	0	1	1
Zhizhilashviliae	9	1	0	0	1	1
Baeri	9	3	1	0	2	1
Cheladzeae	9	3	1	0	1	1
Granati	9	2	0	0	1	1

Амбулакры когтевидные или прямые. Самцы известны не для всех видов. Неоплодотворенные самки дают женское потомство.

Tenuipalpus dubinini Reck, 1957.

(рис. 28, 29 б)

Самка. Тело стройное, грушевидное, длиной 0,350 и шириной 0,175 *мм*. По бокам проподосомы, выше уровня глаз, и гистеросомы, на уровне тазиков III, конические выступы отсутствуют. Коронка медиально с двумя остроугольными выростами, разделенными глубокой и широкой клиновидной выемкой. Гипостом в основной половине почти прямоугольный, в дистальной — резко суживается в стволик с почти параллельными сторонами; его длина не больше ширины; гипостомальные щетинки длинные. Пальпы трехчлениковые; средний членик умеренно утолщенный, почти бочковидный, несет длинную щетинку; вершинный членик с двумя щетинками. Проподосома медиодорсально гладкая; латерально — с 5—6 продольными складками; такие же складки, но более длинные, залегают по бокам гистеросомы, в средней трети которой имеется несколько коротких поперечных складок.

Спинных щетинок 12 пар, из них латеральных на гистеросоме 6 пар; они веретеновидные или игловидные, короткие или умеренной длины, грубоопушенные. Теменные, внутренние глазные, три пары центральных и первые две пары латеральных щетинок очень короткие. Внешние глазные щетинки в два раза длиннее внутренних глазных и почти такой же длины, как 3-я пара латеральных щетинок, которая в два раза короче 4-й пары, достигающей своей вершиной основания очень длинных бичевидных щетинок, и по длине равной 6-й паре латеральных щетинок. Щетинки брюшной стороны тела (не считая гипостомальных) гладкие. Количество межтазиковых щетинок: 2+4+10. Передние, задние и внешняя пара средних межтазиковых щетинок очень длинные, внутренняя пара средних межтазиковых щетинок короткая.

Передние щетинки на тазиках I и II в 2,5—3 раза длиннее задних щетинок, которые лишь немногим длиннее щетинок на тазиках III и IV. Прутик короткий, стройный, слабо утолщенный, по длине достигает $^1/_3$ ширины лапки I. Амбулакры брусковидные.

Самец. Длина тела 0,300 и ширина 0,130 *мм*. Гистеросома уже, чем у самки, с почти параллельными сторонами. У основания опистосомы дорсально, и у ее вершины вентрально проходит 5—8 поперечных складок. Щетинки спины заметно длиннее, чем у самки.

В отличие от самки, на лапках I и II латеровентрально располагается по одной дополнительной сенсорной щетинке, длина которых в 1,3 раза превосходит ширину лапок.

Обычен в окрестностях Тбилиси (Грузия) на хвойничке (Ephedra procera F. et M.).

Tenuipalpus rosae Kadzhaja, 1955.

(рис. 29 а, 30)

Самка. Тело широкое, грибовидное. Длина тела 0,290—0,347 и ширина 0,215—0.230 *мм*. По бокам проподосомы и гистеросомы у места их слияния друг с другом имеются треугольные выступы. Коронка медиально, с двумя остроугольными выростами, разделенными глубокой выемкой; на уровне между основаниями ног I и II с небольшими зубцами. Гипостом в основной половине почти прямоугольный, в дистальной — тупотреугольный; его длина, приблизительно, равна ширине. Гипостомальные щетинки имеются. Пальпы трехчлениковые; их средний членик довольно стройный, к основанию немного расширенный, в дистальной части несет длинную перистую щетинку; вершинный членик с одной палочковидной щетинкой. Складчатость кожи на спине слабо развита. Щетинки спины двух типов: короткие — игловидные, голые и умеренно длинные — узколанцетовидные, грубоопушенные. На проподосоме три пары и на гистеросоме девять пар щетинок: теменные, внутренние глазные, 1-я и 2-я пары латеральных и три пары дорсоцентральных щетинок очень короткие, в 7—8 раз короче внешних глазных, которые в 3 раза короче проподосомы. Наибольшей длины достигают щетинки, расположенные у вершины опистосомы. 3-я пара латеральных щетинок достигает основания 4-й пары, а последняя — основания бичевидных щетинок. 6-я пара латеральных щетинок несколько короче щетинок 3-й пары. Бичевидные щетинки очень длинные, не опушенные. Межтазиковых щетинок: 2+4+8. Передние и задние межтазиковые, внешняя пара средних, а также передние щетинки на тазиках I и II очень длинные; внутренняя пара средних межтазиковых щетинок значительно короче внешней пары. Задние щетинки на тазиках I и II в 3 раза короче передних, а щетинки на тазиках III и IV по длине почти равны ширине тазиков у вершины. Прутик короткий, стройный, почти цилиндрический, по длине достигает $^1/_2$ ширины лапки I. Амбулакры брусковидные.

Самец. Длина тела 0,268—0,286 и ширина 0,176—0,193 *мм*. Опистосома более стройная, чем у самки, с почти параллельными боками. На уровне между вертлугом I и II коронка с более четко выраженными зубцевидными выступами.

На лапках I—IV: 10, 10, 6 и 6 щетинок, то есть, соответственно, на одну щетинку больше, чем у самки. Дополнительные щетинки сенсорного типа; они палочковидные, по длине приближаются к ширине лапок и расположены латеровентрально у их середины.

Собран Г. Ш. Каджая на шиповнике в окрестностях Алушты и нами 18 августа 1963 г. в Гос. Никитском ботаническом саду (Украина, Крымская обл.).

Tenuipalpus granati Sayed, 1946.

(рис. 3 з, 27)

Самка. Тело грушевидное, длиной 0,295 и шириной 0,165 *мм*. Коронка медиально с двумя остротреугольными выростами, разделенными глубокой выемкой. Гипостом короткий и широкий, в дистальной половине тупотреугольный, его вершина достигает середины бедер I. Гипостомальные щетинки перистые. Спинная поверхность со слабо выраженными складками и морщинами. Спинных щетинок 11 пар, из них латеральных 7 пар и дорсоцентральных одна пара. Длина внешних глазных щетинок в 3—3,5 раза короче расстояния от заднего края проподосомы до их оснований. Теменные щетинки примерно в 3, а внутренние глазные в 1,5 раза короче внешних глазных. Длина дорсоцентральных щетинок, примерно, в 3 раза короче расстояния между их основаниями. Латеральные щетинки на вершине опистосомы (не считая длинных, бичевидных) одинаковые по длине; 3-я пара на $^1/_3$ короче расстояния до основания щетинок 4-й пары; а последняя—своими вершинами достигает оснований щетинок 5-й пары. Количество межтазиковых щетинок: 2+2+4. Щетинки на тазиках I, III, IV к задняя щетинка на тазике II умеренно длинные, не короче ширины

тазиков у вершины. Передняя щетинка на тазике II очень длинная, бичевидная. Прутик короткий, пузыревидно-утолщенный. Амбулакры брусковидные.

Самец. Нам не известен. Согласно Сайеду (1946), от самки отличается более стройной опистосомой.

На гранатнике, виноградной лозе, фисташке и айве.— СССР: Закавказье, Средняя Азия, Украина (Крымская обл.); Греция, Египет.

Tenuipalpus kobachidzei Reck, 1951.

(рис. 3 ж, 31)

Самка. Тело грушевидное, длиной 0,315 и шириной 0,185 *мм*. По бокам, несколько выше уровня глаз, проподосома с хорошо выраженными угловатыми выступами; гистеросома впереди тазиков III с почти параллельными сторонами. Коронка, медиально с двумя треугольными выростами, разделенными широкой и глубокой выемкой; на уровне между тазиками I и II выступы тупозакругленные или угловатые. Гипостом короткий и широкий, в дистальной половине тупотреугольный; его длина, примерно, в 1,1 раза больше ширины. Гипостомальные щетинки длинные, перистые. Пальпы трехчлениковые, второй членик в базальной половине сильно утолщен, у основания с глубокой перетяжкой; количество щетинок на члениках: 0+1+2; на втором членике щетинка длинная, утолщенная, в верхней половине перистая. Спинная поверхность, латерально в редких продольных морщинах. Спинных щетинок 13 пар, из них латеральных на гистеросоме 7 пар. Теменные, внутренние глазные и три пары центральных щетинок очень маленькие, примерно, в три раза короче внешних глазных щетинок, длина которых равна расстоянию от их основания до переднего края проподосомы. Все латеральные щетинки, за исключением предпоследней пары бичевидных, очень короткие, игловидные, не выступающие или едва выступающие за край тела. Количество межтазиковых щетинок: 2+4+2. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные; первые почти достигают вершины гипостома, вторые — переднего края гистеросомы. Внутренняя пара средних межтазиковых щетинок в три раза короче щетинок на тазиках IV; внешняя пара своими вершинами достигает тазиков I. Щетинки на тазиках I—IV приблизительно одинаковых размеров и по длине равны ширине тазиков у вершины. Прутик короткий, палочковидный, по длине не превышает $^1/_3$—$^1/_4$ ширины лапки I. Амбулакры брусковидные.

Самец. Не обнаружен.

Собран 21 октября 1964 г. на клематисе (Clematis vitalba L.) в окрестностях Государственного Никитского ботанического сада. (Украина, Крымская обл.).

Tenuipalpus punicae Pritchard and Baker, 1958.

(рис. 32, 33 б)

Самка. Тело грибовидное, длиной 0,285 и шириной 0,175 *мм*. По бокам проподосомы, выше уровня глаз, и гистеросомы, на уровне тазиков III, угловатые выступы отсутствуют. Коронка медиально с двумя остротреугольными выростами, разделенными глубокой выемкой; на уровне между основаниями ног I и II, с небольшими тупозакругленными выступами. Гипостом в дистальной трети — округлотреугольный, его длина в 1,3—1,4 раза больше ширины. Гипостомальные щетинки отсутствуют. Пальпы трехчлениковые; второй членик, слабо расширяющийся к основанию, несет одну, грубоопушенную щетинку; вершинный — две сенсорных: одну очень короткую, плохо различимую и вторую — длинную палочковидную. Спинная поверхность тела морщинистая, покрыта грубыми, извилистыми складками, которые часто, смыкаясь, образуют крупные, различной формы ячейки. По обе стороны тела, ближе к его краям, складки кожи направлены косо вниз. На спинной поверхности 13 пар слабо пильчатых щетинок: теменные и внутренние глазные — очень маленькие, примерно в 6 раз короче внешних глазных, длина которых в 2,5—3 раза меньше расстояния между их основаниями и задним краем проподосомы. Три пары центральных щетинок и 2-я пара латеральных — очень короткие; 1-я пара — несколько крупнее и по длине равна латеральным щетинкам 3-й пары, которые примерно в 1,5 раза короче щетинок 4-й пары. Последние своими вершинами лишь немного не достигают основания щетинок 5-й пары. Щетинки 6-й пары длиннее, бичевидные. Межтазиковых щетинок по одной паре; передние и задние — очень длинные, бичевидные. Средние межтазиковые щетинки умеренной длины, немного короче щетинок на тазиках III и IV. Передние щетинки на тазиках I и II очень длинные, в 2—2,5 раза длиннее задних тазиковых щетинок. Прутик короткий, булавовидный, по длине не превышает $^1/_3$ ширины лапки I. Амбулакры брусковидные.

Самец. Длина тела 0,225 и ширина 0,145 *мм*. Опистосома более стройная, чем у самки. На проподосоме и метаподосоме дорсально складки расположены на боках и направлены косо вниз — латеромедиально; на опистосоме — медиолатерально. Опистосома с вентральной и дорсальной сторон отграничена от метаподосомы несколькими поперечными складками. Такие же складки вентрально, расположены в вершинной трети опистосомы.

Нимфа. Теменные, внутренние глазные и дорсоцентральные щетинки очень короткие, плохо просматривающиеся. Внешние глазные щетинки примерно в 3 раза длиннее 1-й пары латеральных, которые, в свою очередь, в 2 раза длиннее 2-й пары. Латеральные щетинки на вершине опистосомы, не считая бичевидных, узколанцетовидные, опушенные. Щетинки 3-й пары короче остальных щетинок на опистосоме, но превосходят по длине расстояния между их основаниями и основаниями 4-й пары. 5-я пара латеральных щетинок по длине равна 7-й паре и своими вершинами достигает основания бичевидных щетинок.

На гранатнике.— СССР: Грузия, Азербайджан, Южный Казахстан; Израиль и западная часть Иордании.

Tenuipalpus zhizhilashviliae Reck, 1953.

(рис. 33 а, 34)

Самка. Тело грушевидное, длиной 0,300 и шириной 0,180 *мм*. Коронка медиально с двумя остротреугольными выростами, разделенными глубокой выемкой; медиолатерально с зубцевидными выступами. Гипостом в дистальной трети — округлотреугольный, его длина приблизительно равна ширине. Гипостомальные щетинки имеются. Пальпы трехчлениковые; второй членик несколько суживается к вершине; проксимально, с внутренней и наружной сторон с небольшими угловатыми выступами, количество щетинок на члениках: 0+1+1. Основание коронки и вершина проподосомы медиально в поперечных складках; медиолатерально — складки продольные и поперечные, местами, пересекаясь, образуют сетчатый рисунок из крупных вытяну-

тых в длину ячеек. На гистеросоме сетчатость выражена заметно сильнее. На спинной поверхности 13 пар узколанцетовидных щетинок: теменные и внутренние глазные — очень маленькие, примерно в 2—2,5 раза короче внешних глазных, длина которых в 6—7 раз меньше расстояния между их основаниями и задним краем проподосомы. Три пары центральных щетинок и первые две пары латеральных — очень короткие, не длиннее внутренних глазных. Латеральные щетинки на вершине опистосомы, не считая длинных бичевидных, одинаковые по длине; щетинки 3-й и 4-й пар в 3 раза короче расстояния от их оснований до оснований щетинок последующих пар. Межтазиковых щетинок по одной паре; передние и задние — очень длинные, бичевидные; средние — очень короткие, в 2,5—3 раза короче щетинок на тазиках IV, которые по длине равны ширине тазиков у вершины. Передние щетинки на тазиках I и II примерно такой же длины, как и задние тазиковые щетинки. Прутик короткий, булавовидный, по длине не превосходит $^1/_3$ ширины лапки I. Амбулакры брусковидные.

Самец. Длина тела 0,230 и ширина 0,140 *мм*. Спинная поверхность медиолатерально в редких продольных складках. На лапках I и II дорсолатерально по одной палочковидной, широкой сенсорной щетинке; их длина почти равна ширине лапок.

Нимфа. Теменные, внутренние глазные, 2-я пара латеральных и дорсоцентральные щетинки очень короткие, плохо различимые. Внешние глазные — ланцетовидные, резко сужены в дистальной трети, в 2,7 раза длиннее первой пары латеральных щетинок. На вершине опистосомы, не считая длинных бичевидных, 4 пары ланцетовидных, опушенных щетинок; своими вершинами они заходят за основания каждого последующего ряда. Щетинки 7-й пары заметно короче остальных латеральных щетинок на вершине опистосомы.

На хурме японской.— СССР: Западная Грузия; Япония.

Tenuipalpus baeri Reck, 1956.

(рис. 35)

Самка. Тело умеренно стройное, с относительно слабой вогнутостью по бокам гистеросомы, почти яйцевидное. Длина тела 0,240—0,270, ширина—0,140—0,160 *мм*. По бокам проподосомы, выше уровня глаз, и гистеросомы, на уровне тазиков III, угловатые выступы отсутствуют. Коронка медиально с двумя остротреугольными выростами, разделенными узкой и глубокой выемкой. Гипостом в основной половине почти прямоугольный, в дистальной — треугольный, своей вершиной заметно заходит за основания бедер I; его длина, примерно в 1,3 раза больше ширины. Гипостомальные щетинки имеются. Пальпы трехчлениковые; средний членик почти цилиндрический, в дистальной трети с перетяжкой и дорсальным бугорком, несущим длинную изогнутую перистую щетинку; вершинный членик с двумя щетинками: длинной изогнутой и короткой игловидной. На спине в передней части проподосомы и в задней половине опистосомы складки поперечные; в срединной области—местами сходятся углом, обращенным вершиной назад; явственного сетчатого рисунка складки на спине не образуют. Спинных щетинок 13 пар; они щетинковидные, в различной степени опушенные. Внешние глазные щетинки примерно в 2,5 раза короче расстояния между задней границей проподосомы и их основаниями; теменные и внутренние глазные несколько короче внешних глазных. На гистеросоме десять пар щетинок: три пары центральных и семь пар латеральных. Длина 1-й пары центральных щетинок не меньше

ширины третьего междурядия; длина 2-й и 3-й пар приблизительно равна половине ширины четвертого междурядия. Длина латеральных щетинок, расположенных на вершине опистосомы, не считая очень длинных бичевидных, не меньше расстояния между их основаниями. Щетинки брюшной стороны тела (не считая гипостомальных) гладкие. Межтазиковых щетинок по одной паре: передние и задние очень длинные; первые заходят за вершину гипостома, вторые—за основания преэпигиниальных щетинок; средние межтазиковые щетинки сравнительно короткие. Передняя щетинка на тазике I достигает вершиной уровня глотки, немного длиннее задней. Обе щетинки на тазике II очень длинные. Щетинки на тазиках III короткие, не длиннее ширины тазиков у вершины. Щетинки на тазиках IV очень длинные. Прутик короткий, грушевидный, по длине не превышает $^1/_3$ ширины лапки I. Амбулакры брусковидные.

Самец. Неизвестен.

На мимозке (Lagonychium farctum L.).— Грузинская ССР.

Tenuipalpus cheladzeae Gomelauri, 1960.

(рис. 3 и, 36, 37)

Самка. Тело широкое, грибовидное, длиной 0,370 и шириной 0,256 *мм*. По бокам проподосомы, позади тазиков II и по бокам гистеросомы, впереди тазиков III, имеются крупные конические выступы. Коронка медиально с двумя треугольными выростами; на уровне между тазиками I и II имеются тупозакругленные выступы. На проподосоме проходят две явственные продольные бороздки, которые немного не доходят до уровня глаз. На гистеросоме, дорсально, на уровне второй пары центральных щетинок, хорошо выражена поперечная бороздка, выгнутая назад и не доходящая до боковых краев тела. Гипостом короткий и широкий, округлотреугольный; его длина в 1,6 раза меньше ширины. Гипостомальные щетинки имеются. Пальпы трехчлениковые; количество щетинок на члениках: 0+1+2. Спинных щетинок 13 пар, из них латеральных на гистеросоме 7 пар. Теменные, 2-я и 3-я пары центральных щетинок очень короткие, узколанцетовидные; внешние глазные щетинки крупные, листовидные, длиной не менее половины расстояния между их основаниями и задним краем проподосомы; внутренние глазные щетинки значительно крупнее внутренних теменных, листовидные своими вершинами достигают переднего края проподосомы. Латеральные щетинки, кроме 6-й бичевидной пары, листовидные; среди них щетинки 2-й пары наиболее короткие; щетинки 3-й, 4-й, 5-й и 7-й пар почти одинакового размера, крупные, их длина в два раза больше расстояния между основаниями щетинок каждого последующего ряда. Количество межтазиковых щетинок: 2+2+2. Передние и задние межтазиковые щетинки очень длинные, бичевидные; средние — очень короткие. Щетинки на тазиках I—IV приблизительно одинаковых размеров и по длине не превышают ширину тазиков у вершины. Дорсолатерально расположенные на члениках ног щетинки—крупные, широколистовидные; вентрально—редкоперистые. Широколистовидных щетинок на вертлугах I—IV: 0, 0, 1, 0; бедрах I—IV: 2, 3, 1, 0; коленях I—IV: 2, 2, 1, 0; голенях I—IV: 2, 2, 1, 1. Прутик короткий, палочковидный, по длине достигает $^1/_3$ ширины лапки I. Амбулакры брусковидные.

Самец. Длина тела 0,300 и ширина 0,175 *мм*. Опистосома значительно уже, чем у самки, вентрально отграничена от подосомы

несколькими параллельными складками. Выгнутая назад бороздка, дорсально, на гистеросоме отсутствует. Внутренние глазные щетинки относительно меньше, чем у самки. На лапках I—III: 10, 10 и 6 щетинок, то есть, соответственно, на одну щетинку больше, чем у самки. Дополнительные щетинки—сенсорного типа; они палочковидные, по длине приближаются к ширине лапок и расположены у их середины латеровентрально.

Собран 29 октября 1963 г. на ели серебристой (Picea pungens Eng., var. Kostariana Henri) и пихте (Abies nordmanniana Stev.) в Государственном Никитском ботаническом саду (Украина, Крымская обл.).

РОД PENTAMERISMUS McGREGOR, 1949.

Тело у самок удлиненное или широкоовальное, иногда с небольшой вогнутостью по бокам на уровне тазиков IV; дорсовентрально заметно уплощенное, коронка не всегда хорошо развита. Складчатость кожи на спине в основном продольная на проподосоме и поперечная или косая на гистеросоме; иногда местами сетчатая. Дорсально на границе между метаподосомой и опистосомой поперечных складок нет. Спинных щетинок 15—16 пар, из них на гистеросоме центральных три пары; сублатеральных 2 пары и латеральных 7—8 пар. Спинные щетинки щетинковидные, ланцетовидные или листовидные. Гипостомальные щетинки, по-видимому, всегда имеются. Передних, средних и задних межтазиковых щетинок по одной паре. Преэпигиниальных щетинок одна пара, они размещены у заднего края щитка. Эпигиниальных щетинок 2 пары, анальных—3 пары. Эпигиниальный щиток хорошо выраженный, спереди и с боков окаймлен несколькими гладкими складками. Пальпы с 5 члениками. Их 1-й и 3-й членики без щетинки, 2-й с одной щетинкой или без нее, 4-й с двумя и 5-й с тремя щетинками.

Количественное выражение хетома на члениках ног у известных нам видов следующее:

нога I: 2+1+4+3+4+9
нога II: 2+1+4+3+4+9
нога III: 1+2+2+1+3+5
нога IV: 1+1+1+0+3+5

Амбулакры когтевидные или прямые.
Самцы известны не для всех видов.

Pentamerismus taxi Haller, 1877.

(рис. 3 в, 44)

Самка. Тело овальное, несколько сдавленное на границе слияния проподосомы с гистеросомой, длиной 0,300 и шириной 0,200 *мм*. Коронка медиально с двумя треугольными выростами, разделенными глубокой и широкой выемкой. Гипостом постепенно суживается к вершине, которая достигает оконечностей бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. Кожные покровы дорсально покрыты различной величины ячейками, вытянутыми в продольном или поперечном направлении; вентрально—гладкие. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено тремя—четырьмя гладкими складками. На спинной поверхности 15 пар коротких, слабо опушенных, игловидных или узковеретеновидных щетинок; латеральных щетинок 7 пар. Дорсальные щетинки на гистеросоме равновелики,

примерно в 2 раза короче щетинок на проподосоме. Межтазиковые щетинки бичевидные, мало отличающиеся по длине.

Передние щетинки на тазиках II длинные, бичевидные, в 4 раза длиннее задних; остальные щетинки на тазиках короткие, примерно одинаковые по длине. Дорсальные щетинки на бедрах I и II ланцетовидные, шиповатоопушенные. Прутик стройный, палочковидный; его длина равна $^1/_2$ ширины лапки I. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

Багдасарян (1962) ошибочно указывает, что на лапках I и II только по 7 щетинок. К тому же, приводимое им соотношение размеров тазиковых щетинок характерно для таковых не на тазиках I, а на тазиках II.

Собран 19 февраля 1963 г. на тиссе ягодном в Государственном Никитском ботаническом саду (Украина, Крымская обл.).

Pentamerismus juniperi Reck, 1951.

(рис. 46)

Самка. Тело широкоовальное, длиной 0,300 и шириной 0,190 *мм*. Коронка медиально с двумя треугольными выростами, разделенными глубокой и широкой выемкой. Гипостом постепенно суживается к вершине, которая немного не достигает оконечностей бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. На проподосоме дорсально кожные складки залегают косо, вниз латеромедиально, на опистосоме — медиолатерально; на метаподосоме в поперечном направлении. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено тремя — четырьмя гладкими складками.

На спинной поверхности 16 пар щетинок; латеральных щетинок 8 пар. Дорсальные щетинки на проподосоме ланцетовидные, шиповатоопушенные, равновеликие. Сублатеральные и центральные щетинки щетинковидные, опушенные. Длина теменных щетинок в 2,5 раза меньше расстояния между их основаниями. Длина 1-й пары центральных щетинок в 3 раза короче расстояния между их основаниями и примерно равна длине 1-й пары латеральных щетинок; 2-я и 3-я пары центральных щетинок на $^1/_4$ короче щетинок 1-й пары. Латеральные щетинки ланцетовидные, шиповатоопушенные; щетинки 1-й пары самые короткие, в 3—3,5 раза меньше расстояния до основания щетинок 2-й пары; щетинки 3-й и 4-й пар самые длинные, своими вершинами они почти достигают основания щетинок последующих рядов. Все межтазиковые щетинки длинные, бичевидные. Передние щетинки на тазиках II длинные, бичевидные, значительно длиннее задних; остальные щетинки на тазиках короткие, примерно, одинаковые по длине. Дорсальные щетинки на бедрах I и II ланцетовидные, шиповатоопушенные. Прутик стройный, палочковидный; его длина равна $^1/_2$ ширины лапки I. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

Нимфа. Щетинки спины узколанцетовидные, шиповатоопушенные. Длина теменных щетинок в 2 раза меньше расстояния между их основаниями и равна длине внутренних глазных щетинок. Дорсоцентральные щетинки более тонкие и стройные чем латеральные. 1-я пара центральных щетинок длиннее 2-й и 3-й пар и не короче 1-й пары латеральных щетинок. Начиная со 2-й пары, латеральные щетинки постепенно уменьшаются в размере по направлению к вершине опистосомы. Длина 3-й пары латеральных щетинок в два раза

больше расстояния до основания 4-й пары, а длина щетинок 6-й пары, не меньше расстояния до основания щетинок 7-й пары.

На можжевельниках.— СССР: Грузия, Украина (Крымская обл., Гос. Никитский ботанический сад).

Pentamerismus foliisetis Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 47)

Самка. Тело овальное, длиной 0,300 и шириной 0,175 *мм*. Коронка медиально, с двумя треугольными выростами, разделенными глубокой и широкой выемкой. Гипостом постепенно суживается к вершине, которая достигает или немного заходит за оконечности бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. На проподосоме дорсально складчатость неравномерная; медиолатерально располагается несколько коротких, косых морщин. На гистеросоме, за исключением гладкой, узкой полосы, прилегающей к проподосоме, складки залегают продольно или медиолатерально, косо вниз; местами они пересекаются и образуют сильно вытянутые в длину ячейки. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено двумя—тремя гладкими складками.

На спинной поверхности 16 пар щетинок; латеральных щетинок 8 пар. Дорсальные щетинки на проподосоме широколанцетовидные, шиповатоопушенные. Длина теменных щетинок не более чем в 2 раза короче расстояния между их основаниями и равна длине внутренних глазных щетинок. 1-я пара центральных и 1-я пара сублатеральных щетинок — широколанцетовидные, шиповатоопушенные; 2-я пара сублатеральных, 2-я и 3-я пары центральных щетинок очень короткие, щетинковидные, опушенные. Длина 1-й пары центральных щетинок в 3,5 раза короче расстояния между их основаниями. Латеральные щетинки мало отличаются по размерам, широколистовидные с очень мелкими зубчиками по краю. Межтазиковые щетинки длинные, бичевидные. Передние щетинки на тазиках II длинные, бичевидные, значительно длиннее задних; остальные щетинки на тазиках короткие, примерно одинаковые по длине. Дорсальные щетинки на бедрах I и II ланцетовидные, шиповатоопушенные. Прутик стройный, палочковидный; его длина равна $^1/_2$ ширины лапки I. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

Собран в апреле 1964 г. на кипарисе, можжевельнике обыкновенном и биоте в Государственном Никитском ботаническом саду (Украина, Крымская обл.).

Pentamerismus oregonensis McGregor, 1949.

(рис. 3 е, 45)

Самка. Тело широкоовальное, длиной 0,280 и шириной 0,180 *мм*. Коронка медиально с двумя треугольными выростами, разделенными глубокой выемкой. Гипостом в базальной половине почти прямоугольный, в дистальной—треугольный; его вершина достигает оконечностей бедер I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. Кожные покровы дорсально, на проподосоме в радиально расходящихся складках; на метаподосоме они залегают поперечно: на опистосоме—продольно, пересекаясь, образуют различной формы ячейки. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено четырьмя—пятью гладкими складками. На спинной поверхности 15 пар щетинок; латеральных щетинок 7 пар. Проподосомальные и латеральные щетинки умеренной длины, ланцетовидные[1], шиповатоопушенные. Сублатеральные и центральные щетинки очень короткие, щетинковидные. 1-я пара латеральных щетинок самая короткая; остальные, примерно одинаковые по длине. Межтазиковые щетинки длинные, бичевидные; преэпигиниальные и эпигиниальные—стройные, щетинковидные.

Передние щетинки на тазиках II длинные, бичевидные, в несколько раз длиннее задних; остальные щетинки на тазиках короткие, примерно одинаковые по длине. Дорсальные щетинки на бедрах I и II — ланцетовидные, шиповатоопушенные. Прутик стройный, палочковидный; его длина несколько меньше $^1/_2$ ширины лапки. Амбулакры когтевидные.

Самец. Длина тела 0,160 и ширина 0,130 *мм*. Проподосома дорсально в едва заметных радиально расходящихся складках; на границе проподосомы и гистеросомы, а также метаподосомы и опистосомы залегает по несколько поперечных складок. Проподосомальные щетинки стройные, щетинковидные, слабо пильчатые. Латеральные щетинки длинные, ланцетовидные, пильчатые. Из латеральных щетинок 1-я пара самая короткая. Сублатеральные и центральные щетинки очень короткие.

Нимфа. Форма и соразмерность спинных щетинок, как у самки.

На биоте, туе гигантской, калифорнийском речном кедре, кипарисе, китайском можжевельнике и на некоторых других хвойных.— СССР: Украина (Крымская обл.), Грузия; США, Канада, Япония и, по-видимому, Италия.

РОД AEGYPTOBIA SAYED, 1950.

Очень близок к роду Pentamerismus. На спинной поверхности 16 пар щетинок: 3 на проподосоме и 13 пар на гистеросоме. В числе последних, в отличие от рода Pentamerismus, сублатеральных щетинок не 2, а 4 пары и латеральных—не 7—8, а только 6 пар. Центральных щетинок 3 пары. В количественном отношении хетом члеников ног менее постоянен.

Aegyptobia trägardhi Sayed, 1950.

(рис. 3 д, 38)

Самка. Тело удлиненно-овальное, длиной 0,225 и шириной 0,115 *мм*. Передний край проподосомы прямой. Коронка медиально без треугольных выступов. Гипостом в дистальной трети с резким сужением; его вершина достигает оконечностей коленей I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. На проподосоме дорсально складки располагаются косо вниз, латеромедиально, и только у ее вершины они поперечные; на опистосоме складки залегают продольно; на метаподосоме они почти поперечные. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено несколькими гладкими складками. До 10 таких же поперечных складок размещается позади тазиков II; несколько продольных складок залегает на уровне тазиков III и IV. Щетинки на проподосоме, 1-е две пары латеральных, 1-я пара сублатеральных и одна или обе пары центральных—щетинковидные; остальные спинные щетинки от ланцетовидной

[1] У некоторых особей проподосомальные щетинки очень стройные, почти щетинковидные.

до широколанцетовидной формы. Межтазиковые щетинки бичевидные, мало отличающиеся по длине.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+3+1+4+9
нога II: 2+1+3+1+4+9
нога III: 1+2+2+1+3+5
нога IV: 1+1+1+0+3+5

Передние щетинки на тазиках I на 1/3 длиннее задних, а на тазиках II задние щетинки на 1/3 длиннее передних. Щетинки на тазиках III и IV — короткие, почти такой же длины, как передние щетинки на тазиках II. Дорсальные щетинки на бедрах I и II — щетинковидные, грубоопушенные. Прутик на лапке I стройный, палочковидный, сужен в базальной части; его длина в 1,5 раза короче ширины лапки I. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

Нимфа. Характер спинного хетома близок к таковому у взрослой самки. Проподосомальные, 1-е две пары латеральных, сублатеральных и центральных щетинок — щетинковидные; остальные от ланцетовидной до широколанцетовидной формы (хвостовая пара). Все щетинки шиповатоопушенные.

Отождествляется с A. trägardhi условно, на основании рисунка, приведенного у Притчарда и Бейкера (1953). Описываемые нами экземпляры отличаются, в частности, отсутствием парных зубчиков по бокам коронки. Кроме того, 2-я пара латеральных щетинок не ланцетовидной, а щетинковидной формы, а 2-я пара сублатеральных щетинок, наоборот, не щетинковидной, а ланцетовидной формы.

На биоте.— СССР: Узбекистан; Египет.

Aegyptobia beglarovi Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 3 г, 42)

Самка. Тело удлиненно-овальное, с почти параллельными боками, длиной 0,290 и шириной 0,140 *мм*. Коронка медиально с двумя треугольными выростами, разделенными глубокой выемкой. Гипостом очень длинный, с резким сужением в базальной половине; его вершина достигает основания или середины лапок I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. Складки кожи дорсально на проподосоме, в виде большей частью коротких морщин, располагающихся косо вниз, латеромедиально; на гистеросоме и особенно на опистосоме складчатость выражена более четко, в основном продольная. Анально-генитальное поле спереди окаймлено 6—8 и с боков 3—4 гладкими складками. До 10 таких же поперечных складок размещается позади 1-й пары межтазиковых щетинок; по одной продольной складке залегает на уровне тазиков III и IV. Щетинки спины листовидные, слабо зазубренные. Все межтазиковые щетинки длинные, бичевидные.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+4+3+4+9
нога II: 2+1+4+3+4+9
нога III: 1+2+2+1+3+5
нога IV: 1+1+1+0+3+5

Передние щетинки на тазиках I на 1/3 длиннее задних, а на тазиках II задние щетинки на 1/3 длиннее передних. Щетинки на тазиках III и IV равны по длине передним щетинкам на тазиках II. Дорсальные щетинки на бедрах I и II узколанцетовидные, опушенные. Прутик стройный, палочковидный; его длина в 1,5 раза короче ширины лапки I. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

Собран в апреле 1963 г. на колючем и исландском можжевельниках Juniperus oxycedrus L. и J. communis L. var. hibernica в Государственном Никитском ботаническом саду (Украина, Крымская обл.).

Aegyptobia pavlovskii Reck, 1951.

(рис. 3 к, 43)

Самка. Тело овальное, с почти прямыми боками, длиной 0,220 и шириной 0,120 *мм*. Коронка медиально с очень небольшой угловатой или овальной выемкой; треугольные выросты, если имеются, то развиты очень слабо. Гипостом кеглевидный, стройный, его вершина заходит за оконечность голеней I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. Дорсально на проподосоме складчатость в виде линий, расходящихся радиально от середины основания этой части туловища; медиально на гистеросоме складчатость продольная; вентрально—в промежутке между передними и средними межтазиковыми щетинками складчатость поперечная. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено несколькими гладкими складками. Щетинки спины относительно длинные, щетинковидные, равновеликие. Межтазиковые щетинки длинные, бичевидные.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+4+2+4+9
нога II: 2+1+4+2+4+9
нога III: 1+2+2+1+3+5
нога IV: 1+1+1+0+3+5

Щетинки на тазиках I, III и IV умеренной длины; на тазике II задняя щетинка заметно длиннее передней щетинки. Дорсальные щетинки на бедрах I и II — щетинковидные. Прутик стройный, слабо утолщающийся к вершине; его длина не более 1/2 ширины лапки. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

На хвойничке (Ephedra procera F. et M.)—СССР: Закавказье.

Aegyptobia zaitzevi Reck, 1951.

(рис. 3 м, 41)

Самка. Тело овальное; его длина 0,295 и ширина 0,140 *мм*. Коронка медиально с очень небольшой выемкой; треугольные выросты, если имеются, то развиты очень слабо. Гипостом широкотреугольный; его вершина достигает середины коленей I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп без щетинки. Складчатость на спине в основном продольная. Вентрально поперечные складки залегают в промежутке между передними и средними межтазиковыми щетинками. Анально-генитальное поле спереди и с боков окаймлено несколькими гладкими складками. На спинной поверхности щетинки равновеликие, листовидной формы. Средние и задние межтазиковые щетинки умеренной длины, значительно короче передних, очень длинных, бичевидных.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+4+2+4+9
нога II: 2+1+4+2+4+9
нога III: 1+2+2+1+3+5
нога IV: 1+1+1+0+3+5

Дорсальные щетинки на бедрах I и II листовидные. Щетинки на тазиках умеренной длины. Прутик стройный, слабо утолщающийся к вершине; его длина не более $^1/_2$ ширины лапки. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

На курчавке (Atraphaxis spinosa L.).— СССР: Закавказье.

Aegyptobia xerophilus Reck, 1953

(рис. 3 н, 39)

Самка. Тело удлиненно-овальное, с почти прямыми боками, длиной 0,320 и шириной 0,165 *мм*. Коронка медиально с двумя треугольными выростами, разделенными глубокой выемкой. Гипостом в базальной половине прямоугольный, на уровне первых члеников пальп с резким сужением; его дистальная часть конусовидная, своей вершиной не достигает оконечностей бедер I. На спинной поверхности складчатость в основном продольная; в передней части гистеросомы, между задним краем проподосомы и основаниями 1-й пары центральных щетинок залегает ряд узких поперечных складок. Дорсально по бокам гистеросомы симметрично располагается по три резко очерченных «зеркальца» с очень гладкой поверхностью. Вентрально — поперечные складки проходят в основной части проподосомы и позади тазиков IV. На спинной поверхности щетинки умеренно длинные, мало отличающиеся по размеру, щетинковидные. Средние и задние межтазиковые щетинки очень короткие; передние—длинные, бичевидные.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+4+3+4+9
нога II: 2+1+4+3+4+9
нога III: 1+2+2+1+3+5
нога IV: 1+1+1+0+3+5

Дорсальные щетинки на бедрах I и II—щетинковидные. Передние и задние щетинки на тазиках I и II примерно одинаковые по длине; на тазиках III и IV—несколько короче, такой же длины, как средние и задние межтазиковые щетинки. Прутик стройный, палочковидный, не длиннее $^1/_2$ ширины лапки. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

На ежике (Acantholimon lepturoides Bge.) и ясколке (Cerastium argenteum M. B.).— СССР: Восточная Грузия.

Aegyptobia exarata Livschitz et Mitrofanov, sp. nov.

(рис. 40)

Самка. Тело овальное; его длина 0,340 и ширина 0,175 *мм*. Коронка медиально с глубокой, прямоугольной формы выемкой; треугольной формы выросты развиты хорошо. Гипостом с резким сужением на уровне основания щупалец; его вершина заходит за середину коленей I. Гипостомальные щетинки имеются. Второй членик пальп со щетинкой. Складчатость на спине в виде продольных извилистых морщин. Вентральная поверхность, включая генитальные щитки, в основном гладкая. Позади тазиков IV залегает пять широких, поперечных складок. Такие же складки окаймляют по бокам преэпигиниальный щиток. Щетинки спинной поверхности, а также дорсальные щетинки на бедрах I и коленях I удлиненные, шпателевидной формы, гладкие. Средние и задние межтазиковые щетинки короче расстояния между их основаниями; передние—очень длинные, бичевидные.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+4+3+4+9
нога II: 2+1+4+3+4+9
нога III: 1+2+2+1+3+5
нога IV: 1+1+1+0+3+5

Передние щетинки на тазиках I и II несколько длиннее задних; на тазиках III и IV примерно такой же длины, как средние и задние межтазиковые щетинки. Прутик палочковидный, несколько сужен у основания, не длиннее $^1/_2$ ширины лапки. Амбулакры когтевидные.

Самец. Неизвестен.

Описываемый вид очень близок к A. baptus Pritch. and Baker (1951), от которого отличается более крупными размерами, отсутствием сетевидного рисунка по бокам проподосомы и гистеросомы и несколько иной формой дорсальных щетинок.

Собран 29 июля 1965 г. на полыни в районе г. Керчи (Крымская обл., УССР).

ЛИТЕРАТУРА

Багдасарян А. Т., 1962. Материалы к фауне клещей-плоскотелок Армении. Изв. АН Арм. ССР, 15 (4):49—58.

Багдасарян А. Т., 1964. Материалы по клещам-плоскотелкам Нахичеванской АССР. Ученые запис. Азербайджанского Гос. унив. Серия биол. наук, 1:51—53.

Вайнштейн Б. А., 1960. Тетраниховые клещи Казахстана. Труды научн.-исслед. институт. защиты растений Казахской академии с.-х. наук, 5:1—274.

Гомелаури Л. А., 1960. Новый вид клеща рода Tenuipalpus из Грузинской ССР. Сообщен. АН Груз. ССР, 24 (1):77—79.

Каджая Г. Ш., 1955. Новый вид клеща-плоскотелки (Pseudoleptidae). Сб. научных работ студентов Тбилисского Гос. унив., 7:65—69.

Лившиц И. З. и Митрофанов В. И. (в печати). Новые виды тетраниховых клещей из Крыма и Таджикистана.

Рекк Г. Ф., 1951. Клещи родов Tenuipalpus, Brevipalpus и Brevipalpoides по материалам из Грузии. Тр. ин-та зоологии АН Груз. ССР, 10:289—297.

Рекк Г. Ф., 1953. К изучению фауны тетраниховых клещей Грузии. Тр. ин-та зоологии АН Груз. ССР, 11:161—181.

Рекк Г. Ф., 1956. Новые виды тетраниховых клещей из Восточной Грузии. Тр. ин-та зоологии АН Груз. ССР, 15:5—28.

Рекк Г. Ф., 1959. Определитель тетраниховых клещей. Изд. АН Груз. ССР, 1—150.

Халилова С. Г., 1953. Описание двух новых видов тетраниховых клещей из семейства Bryobiidae и Trichadenidae. Сообщен. АН Груз. ССР, 14 (9):549—551.

Baker E. W., 1945. Mites of the Genus Tenuipalpus (Acarina: Trichadenidae). Proc. Entomol. Soc. Wash., 47:33—38.

Baker E. W., 1949. The Genus Brevipalpus (Acarina:Pseudoleptidae). Amer. Midland. Naturalist, 42 (2):350—402.

Baker E. W. and Pritchard A. E., 1952. The Geisenheyneri species group of the Genus Brevipalpus (Acarina:Phytoptipalpidae). Ann. Mag. Natur. History (ser. 12), 5:609—613.

Baker E. W. and Pritchard A. E., 1953. A review of the false spider mite genus Tenuipalpus Donnadieu (Acarina:Phytoptipalpidae). Ann. Entomol. Soc. Amer., 46 (3):317—336.

Dosse G., 1953. Tenuipalpus oudemansi Geijskes, eine für Deutschland neue Spinnmilbenart. Z. angev. Entomol., 34:587—597.

Dosse G., 1957. Vergleichende Untersuchung an Brevipalpus phoenicis Geijskes und Brevipalpus inornatus Banks. Pflanzenschutzberichte, 19 (1—9):36—44.
Ehara Sh., 1962. Tetranychoid mites of Conifers in Hokkaido. Journ. Fac. Sc. Hokkaido Univ., ser. YI, Zool., 15 (1): 157—175.
Ehara Sh., 1962. Mites of Green house plants in Hokkaido, with a new species of Cheyletidae. Annot. Zool. Japonenses, 35 (2):106—111.
Pritchard A. E. and Baker E. W., 1958. The false spider mites (Acarina:Tenuipalpidae). Univ. Calif. Publ. Entomol., 14 (3):175—274.

I. Z. LIVSHITS, V. I. MITROFANOV

MATERIALS TO THE COGNITION OF THE ACARIFORMES: TENUIPALPIDAES FAUNA

SUMMARY

In this review there is given the key for 40 species of mites family Tenuipalpidae in fauna of USSR with description of 37 species. This number includes 12 species new for science and 4 species new for fauna of USSR. The following new species are described: Brevipalpus wainsteini, B. longirostris, B. populi, B. platani, B. thelycraniae, B. carpini, B. mespili, B. pseudospinosus, B. quadricornis, Aegyptobia beglarovi, A. exarata, Pentamerismus foliisetis. New species for USSR fauna is as follows: Brevipalpus cuneatus, B. olearius, B. russulus and Aegyptobia trägardhi. Key for species of genus Brevipalpus Donn. per deutonymphs is given also.

ПРИЛОЖЕНИЕ

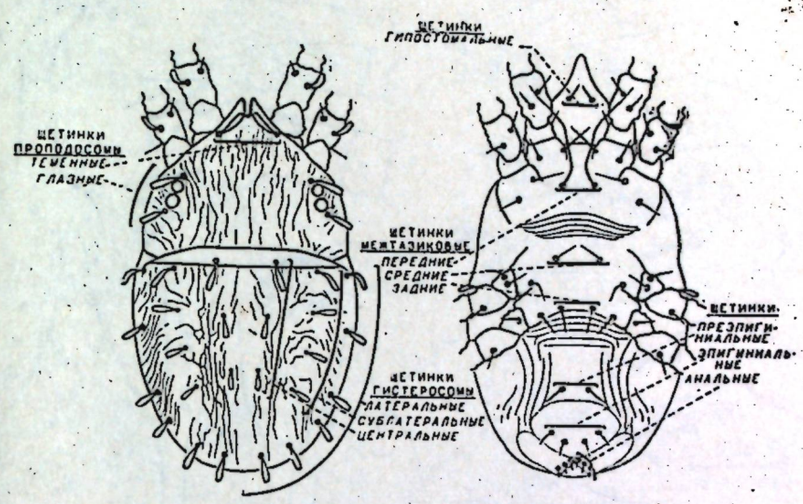


Рис. 1. Схема расположения и наименования спинных и брюшных щетинок.

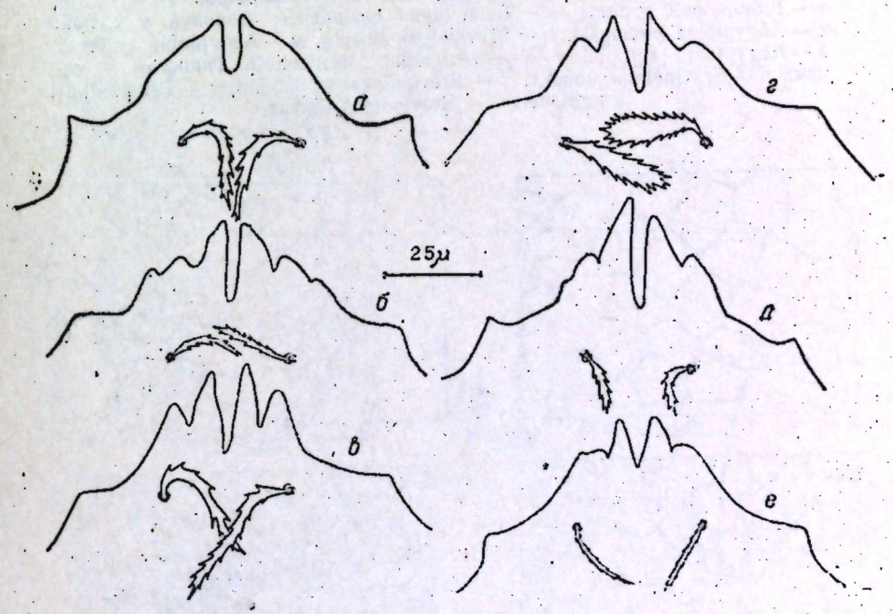


Рис. 2. Коронки у самок Brevipalpus spp.: а — pulcher, б — thelycraniae, в — quadricornis, г — platani, д — populi, е — mespili.

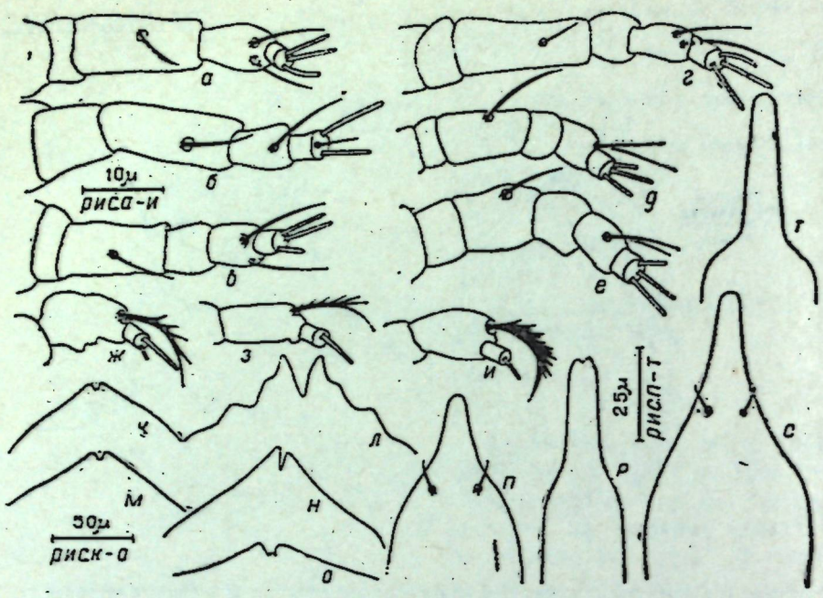


Рис. 3. **Пальпы у самок:** а — Brevipalpus pulcher, б — Brevipalpus wainsteini, в — Pentamerismus taxi, г — Aegyptobia beglarovi, д — Aegyptobia trägardhi, е — Pentamerismus oregonensis, ж — Tenuipalpus kobachidzei, з — Tenuipalpus granati, и — Tenuipalpus cheladzeae; **Коронки у самок:** к — Aegyptobia pavlovski, л — Brevipalpus lineola, м — Aegyptobia zaitzevi, н — Aegyptobia xerophilus, о — Brevipalpus wainsteini; **Гипостом у самок:** п — Brevipalpus pulcher, р — Brevipalpus wainsteini, с — Brevipalpus longirostris, т — Brevipalpus lineola.

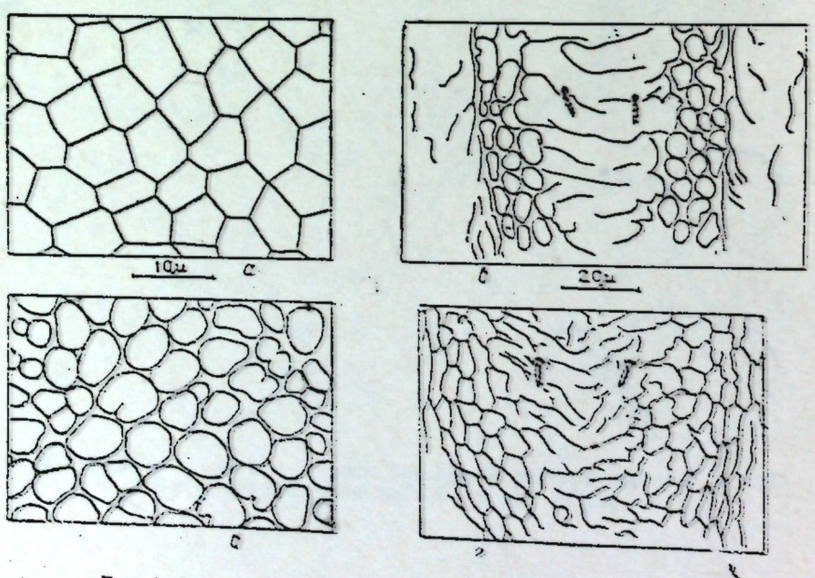


Рис. 4. Форма ячеек спины в области проподесомы у самок: а — Brevipalpus pulcher, б — Brevipalpus pseudospinosus. Форма ячеек спины в области гистеросомы у самок: в — Brevipalpus phoenicis, г — Brevipalpus obovatus.

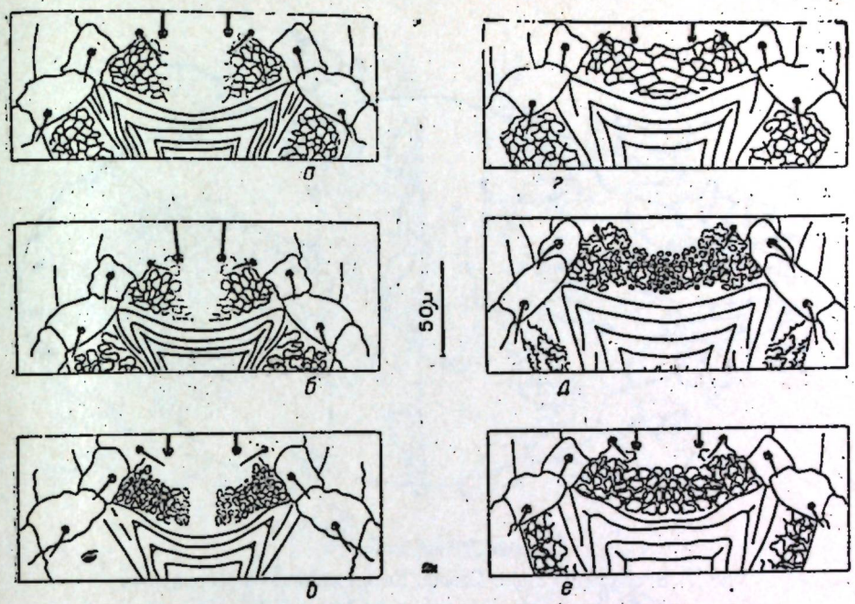


Рис. 5. Участок кожи брюшной поверхности тела позади тазиков IV у самок Brevipalpus spp.: а — platani, б — pulcher, в — quadricornis, г — carpini, д — pseudospinosus, е — mespili.

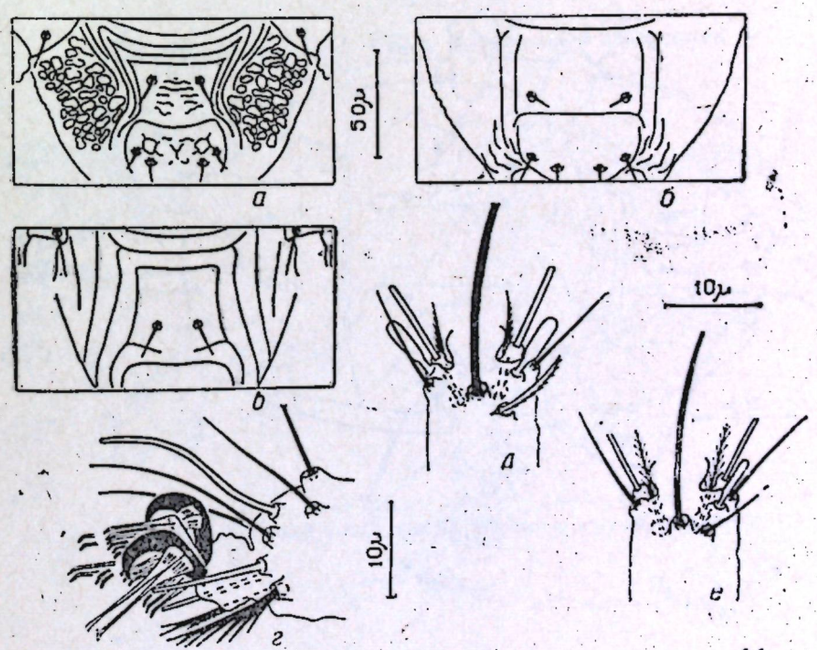


Рис. 6. Анально-генитальное поле у самок Brevipalpus spp.: а — pulcher, б — obovatus, в — longirostris. Хетом лапок I и II у самок Brevipalpus spp.: Лапка I: г — recki, Лапки II: д — phoenicis, е — obovatus.

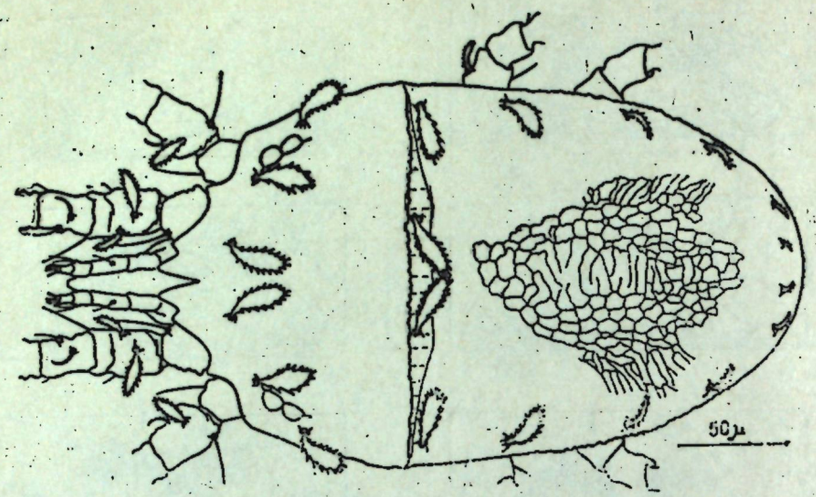


Рис. 7. Brevipalpus recki. Самка. Хетом спинной поверхности.

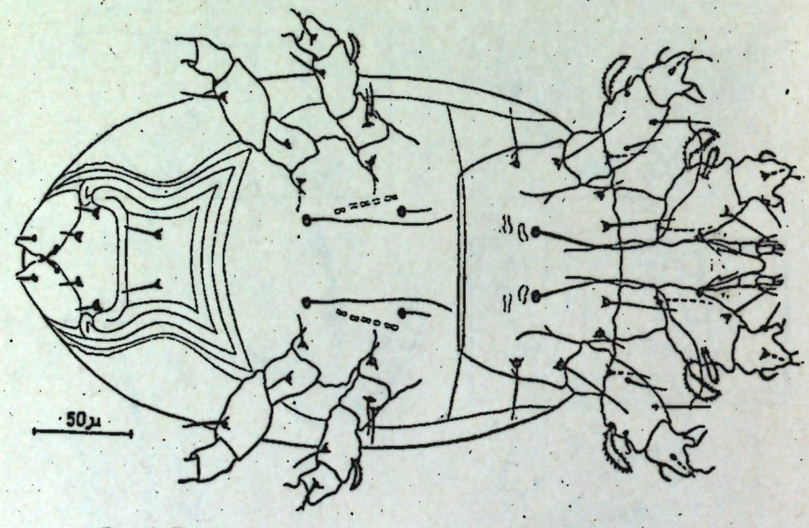


Рис. 8. Brevipalpus recki. Самка. Хетом брюшной поверхности.

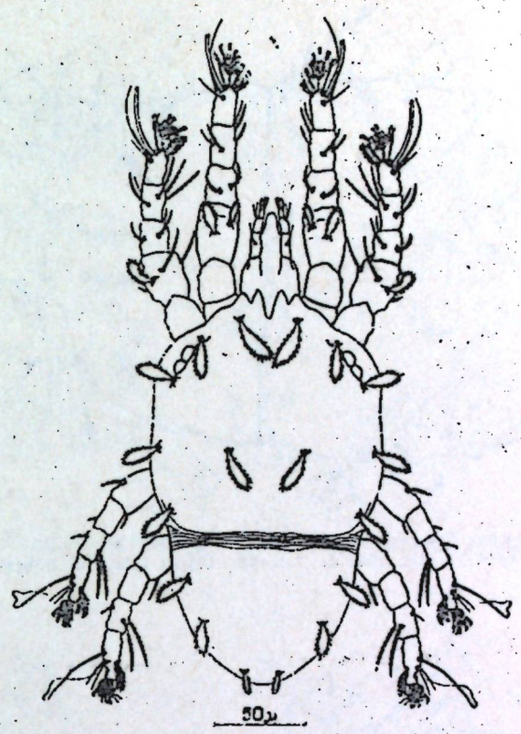


Рис. 9. Brevipalpus recki. Самец. Хетом спинной поверхности.

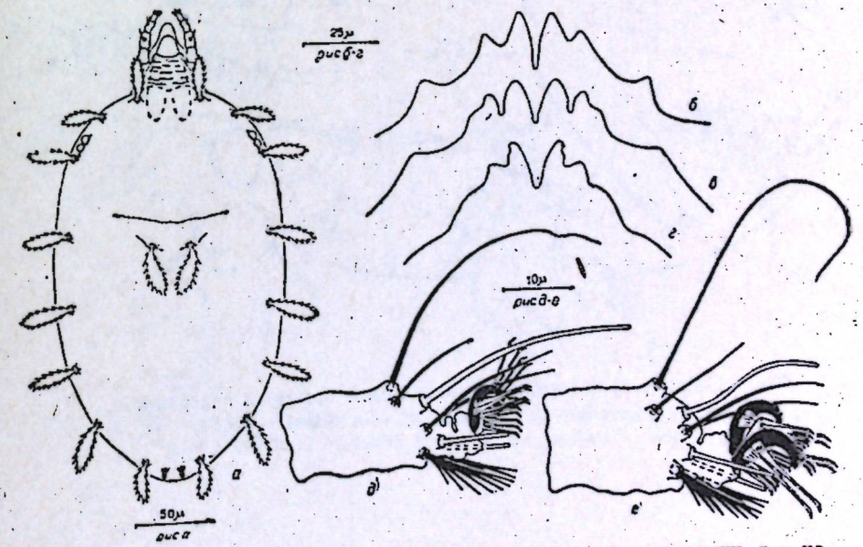


Рис. 10. Brevipalpus recki: а — дейтонимфа, б, в — коронка самки, г — коронка самца, д — лапка I самца, е — лапка I самки.

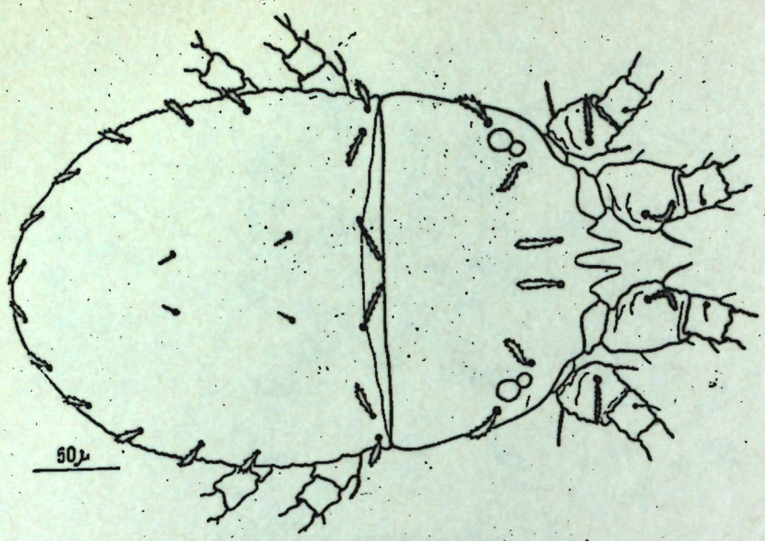


Рис. 11. Brevipalpus lineola. Самка. Хетом спинной поверхности.

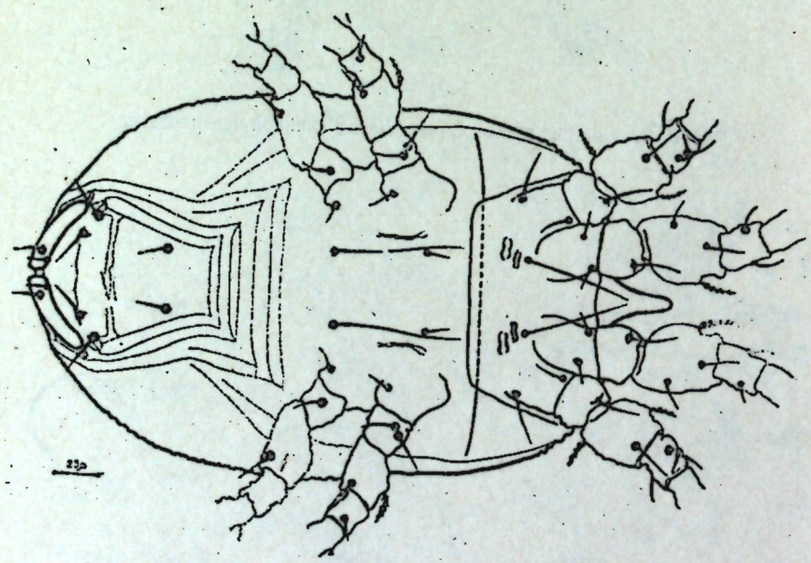


Рис. 12. Brevipalpus lineola. Самка. Хетом брюшной поверхности.

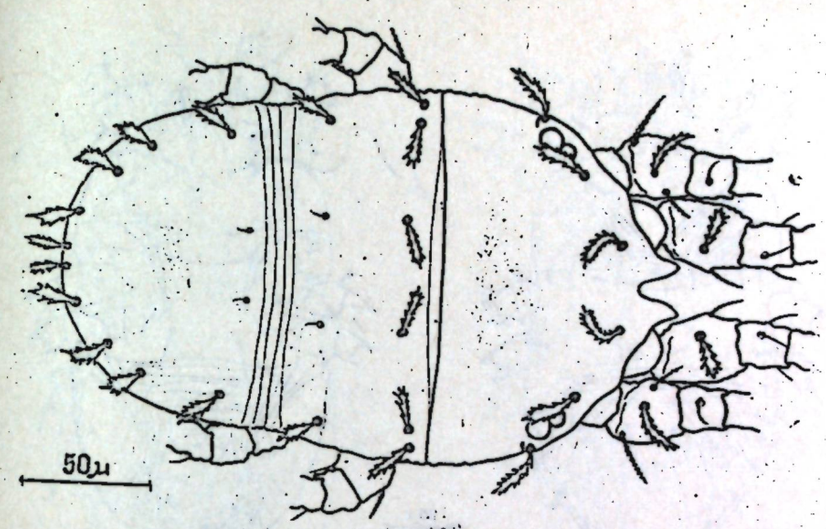


Рис. 13. Brevipalpus lineola. Самец. Хетом спинной поверхности.

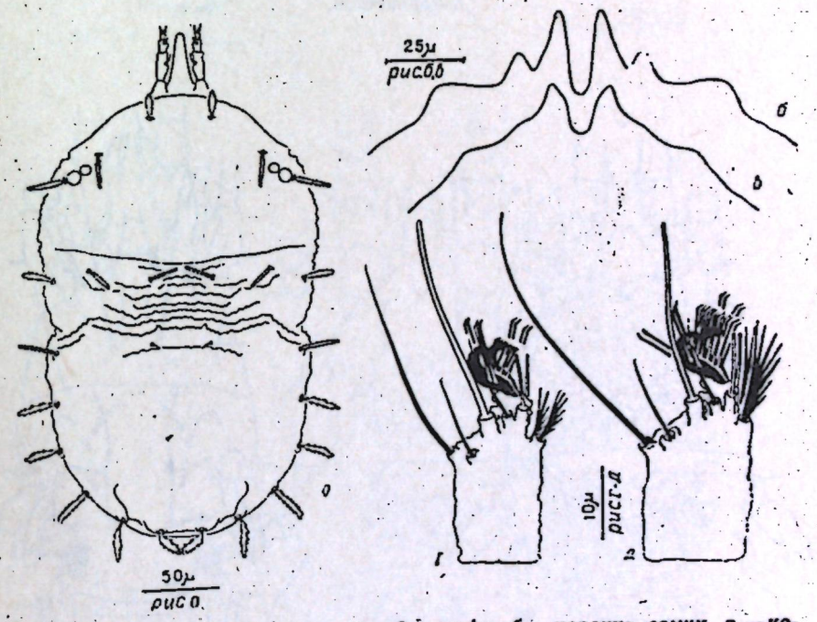


Рис. 14. Brevipalpus lineola: а — дейтонимфа, б — коронка самки, в — коронка самца, г — лапка I самца, д — лапка I самки.

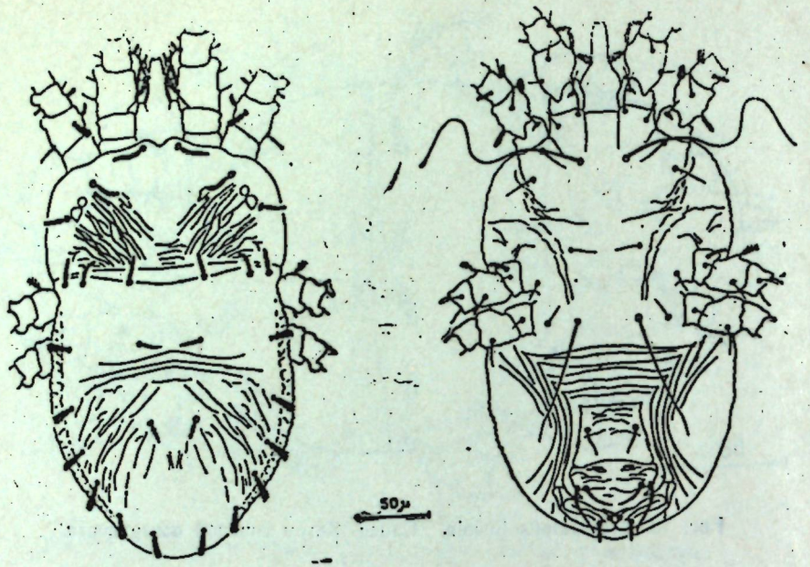


Рис. 15. Brevipalpus wainsteini. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

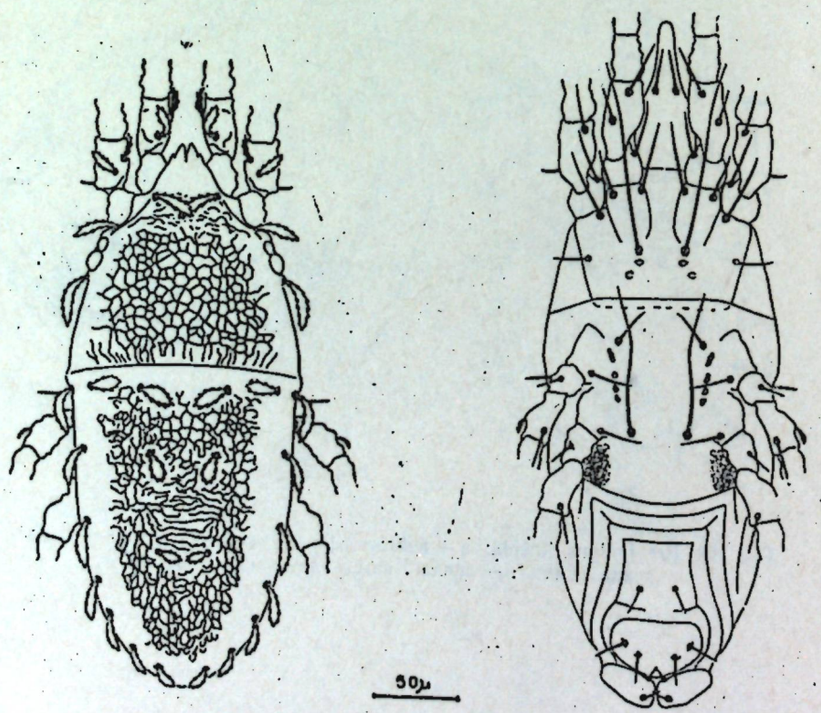
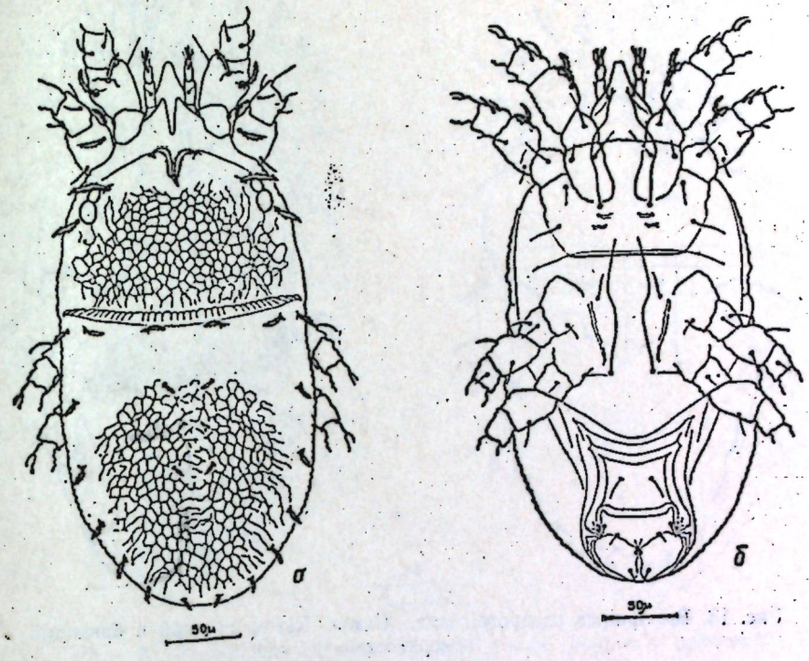


Рис. 16. Brevipalpus longirostris. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.



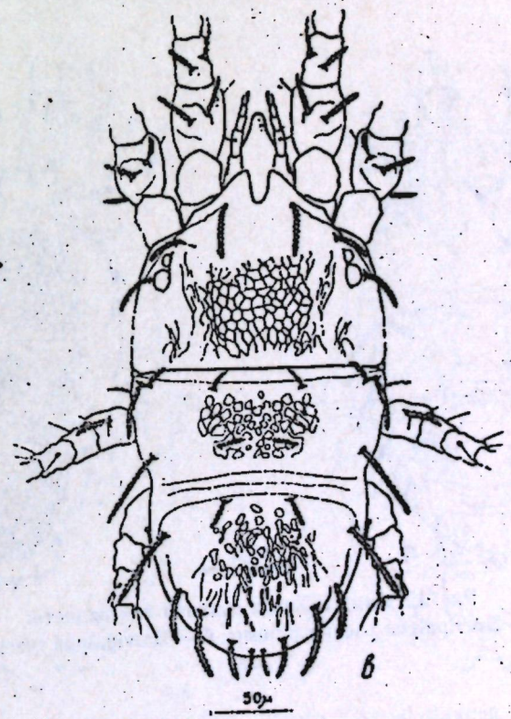


Рис. 17. Brevipalpus pulcher. Хетом спинной и брюшной поверхностей: а—б — самки, в — самца.

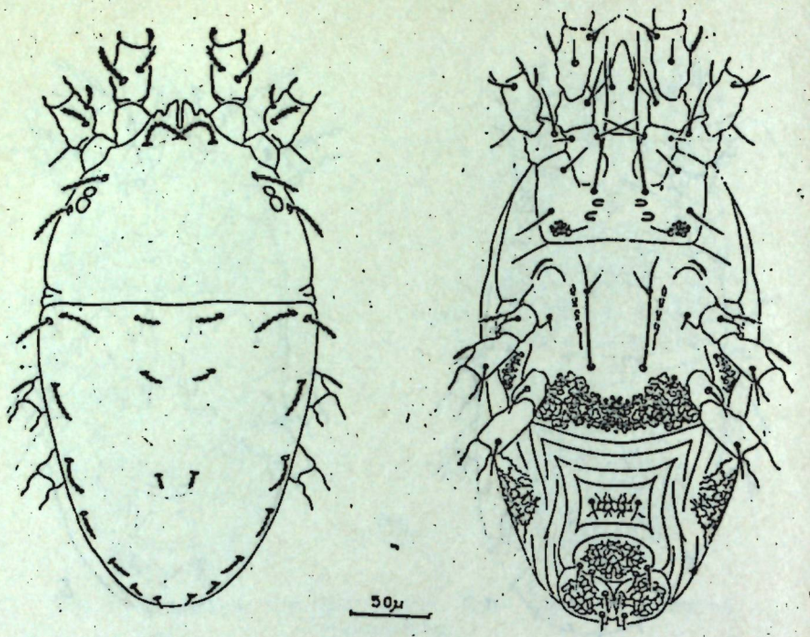


Рис. 18. Brevipalpus pseudospinosus. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

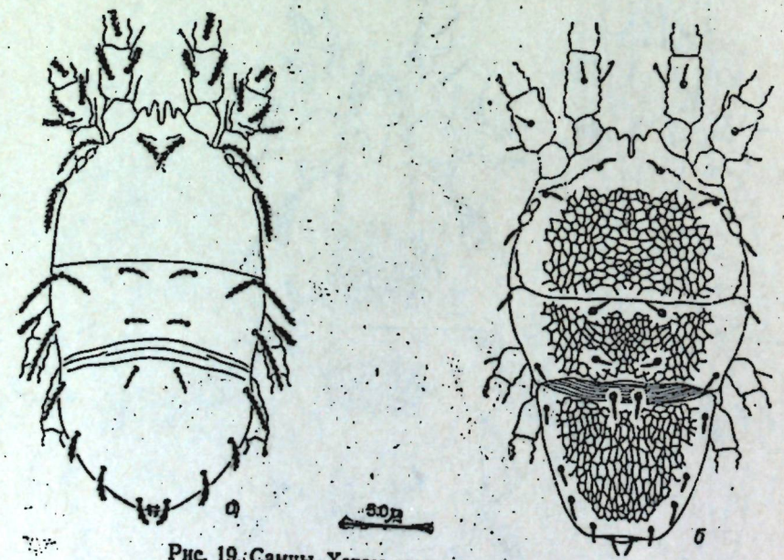


Рис. 19. Самцы. Хетом спинной поверхности:
а — Brevipalpus pseudospinosus, б — Brevipalpus russulus.

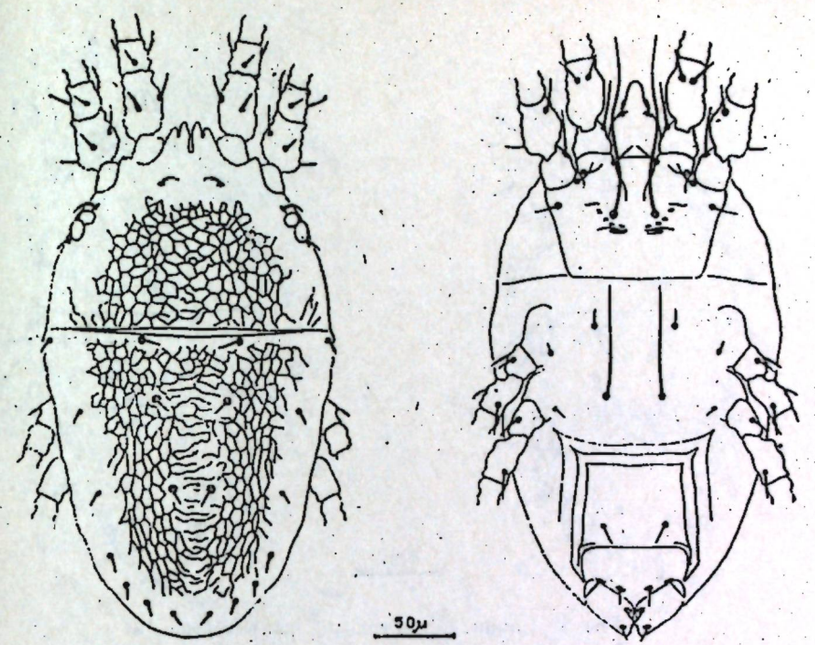


Рис. 20. Brevipalpus russulus. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

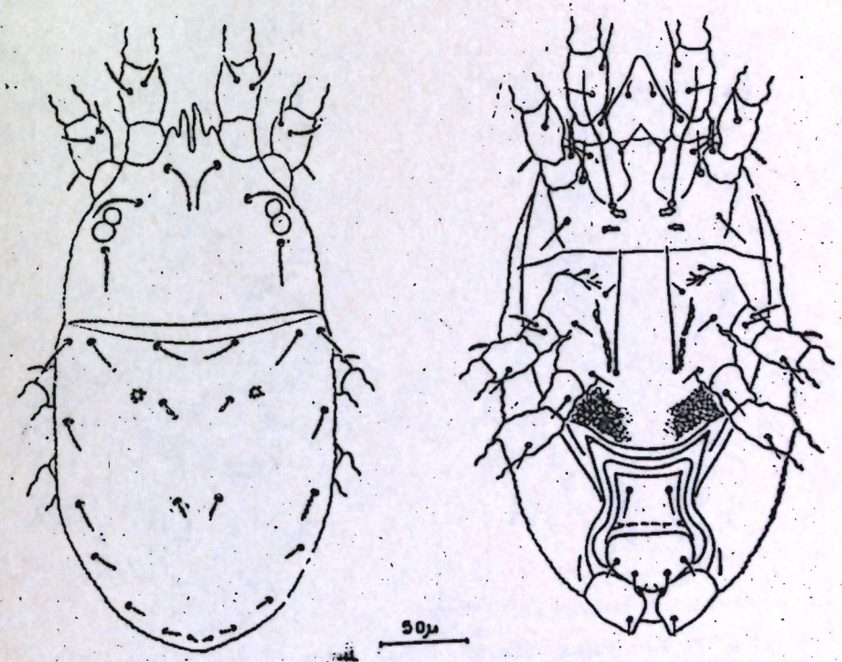


Рис. 21. Brevipalpus quadricornis. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

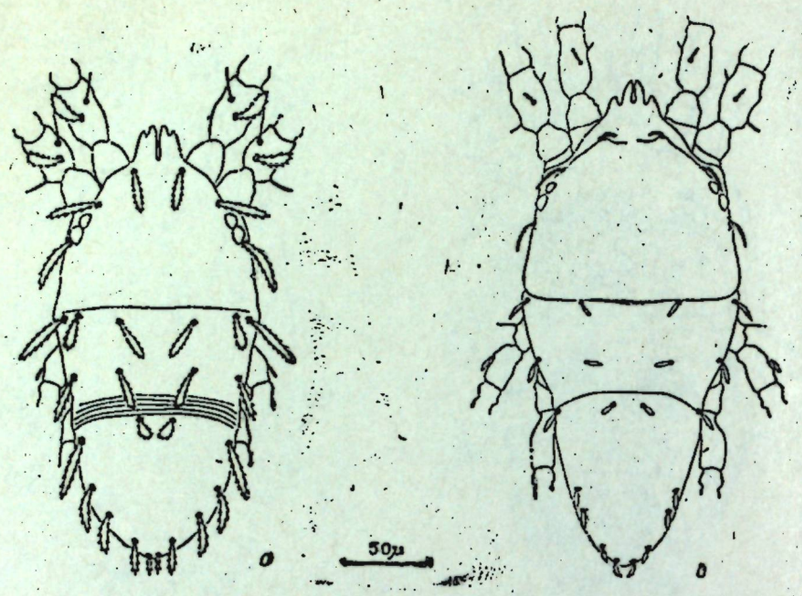


Рис. 22. Самцы. Хетом спинной поверхности:
а — Brevipalpus quadricornis, б — Brevipalpus olearius.

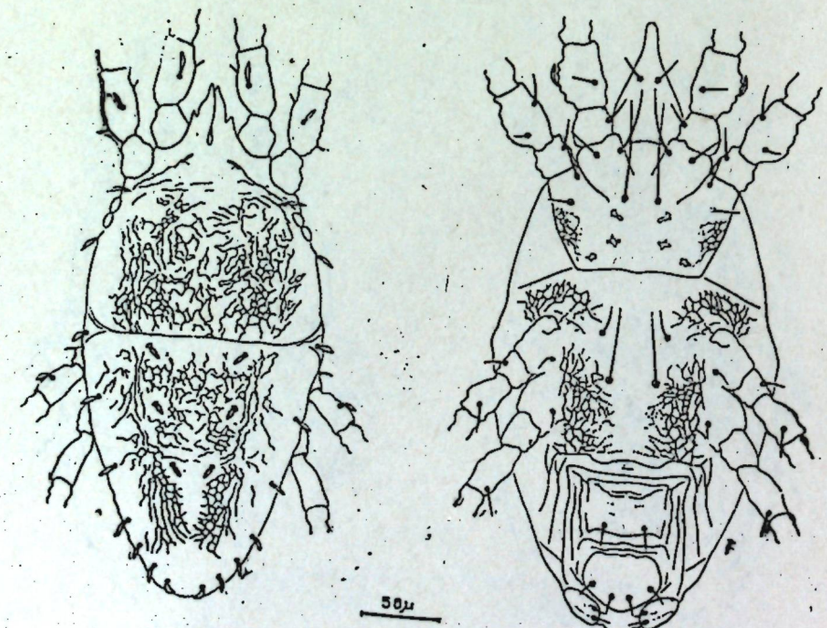


Рис. 23. Brevipalpus olearius. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

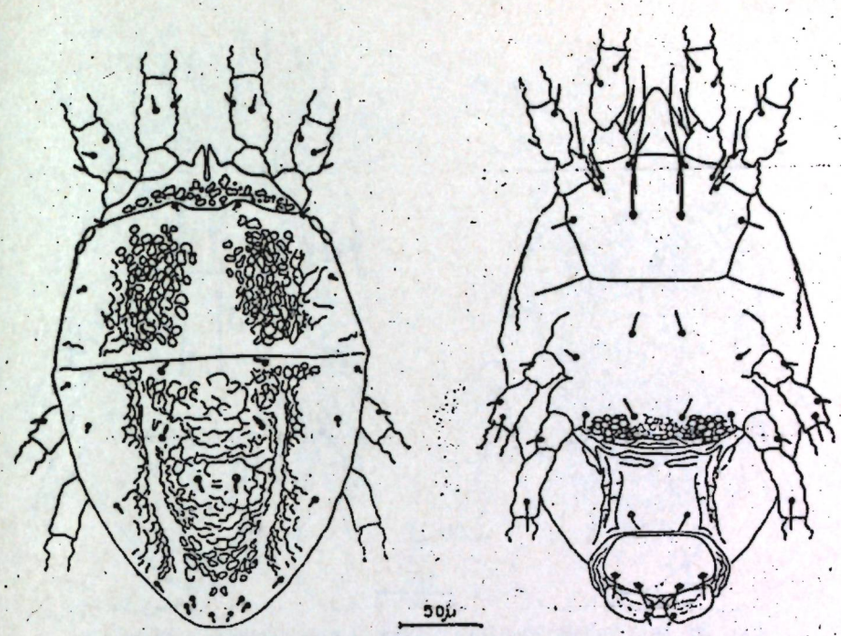


Рис. 24. Brevipalpus cuneatus. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

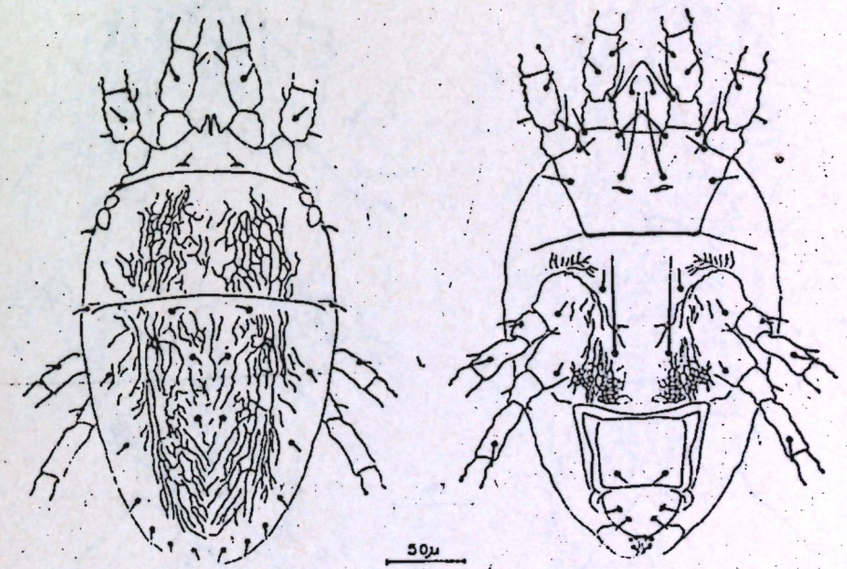


Рис. 25. Brevipalpus lewisi. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

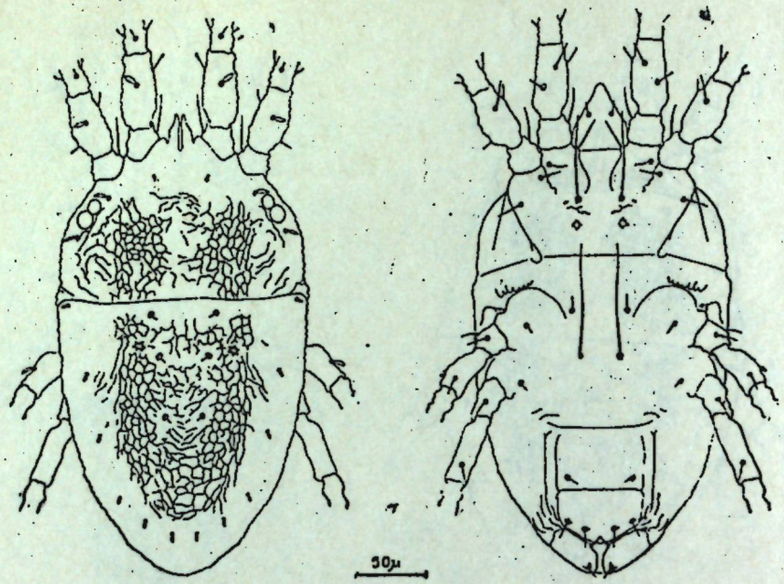


Рис. 26. Brevipalpus obovatus. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

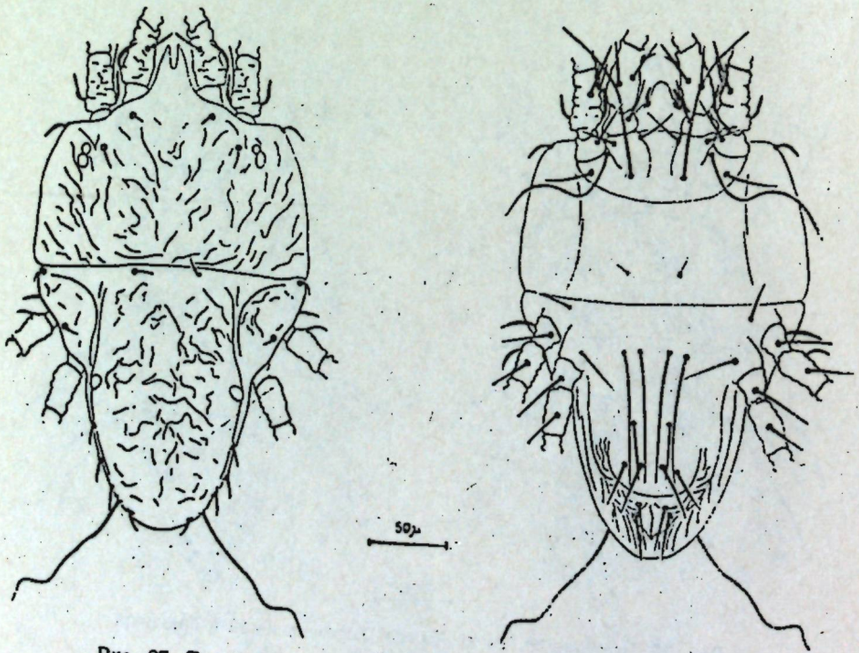


Рис. 27. Tenuipalpus granati. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

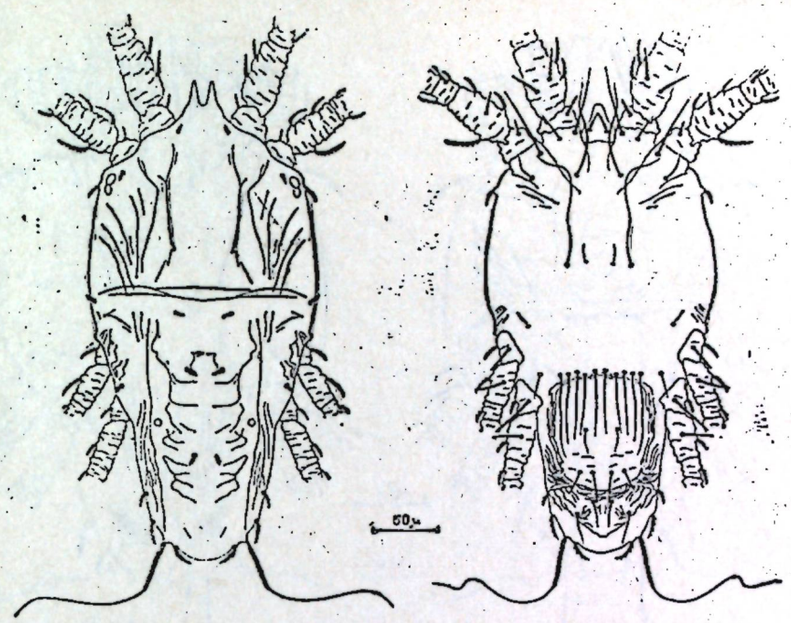


Рис. 28. Tenuipalpus dubinini. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

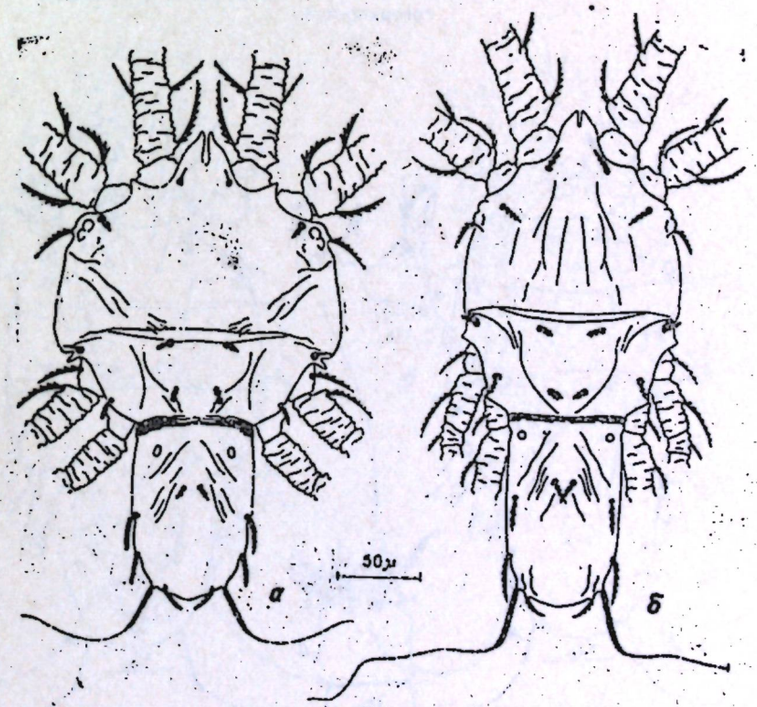


Рис. 29. Самцы. Хетом спинной поверхности:
а — Tenuipalpus rosae, б — Tenuipalpus dubinini.

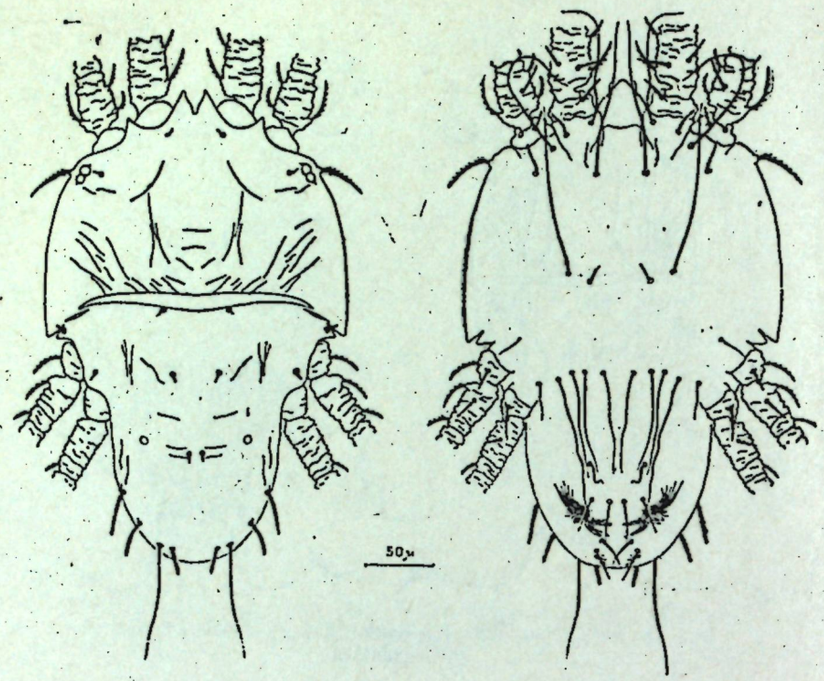


Рис. 30. Tenuipalpus rosae. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

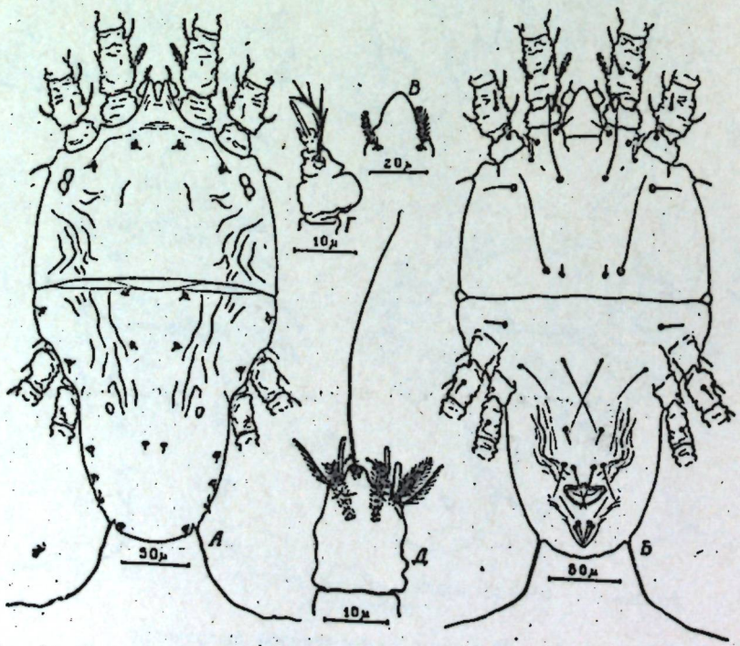


Рис. 31. Tenuipalpus kobachidzei. Самка: а — хетом спинной поверхности, б — хетом брюшной поверхности, в — гипостом, г — пальпа, д — хетом лапки I.

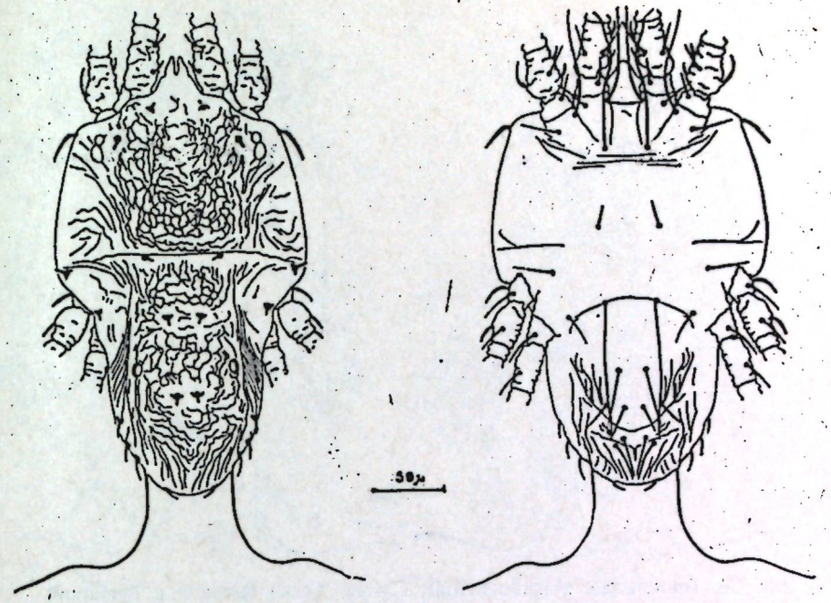


Рис. 32. Tenuipalpus punicae. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

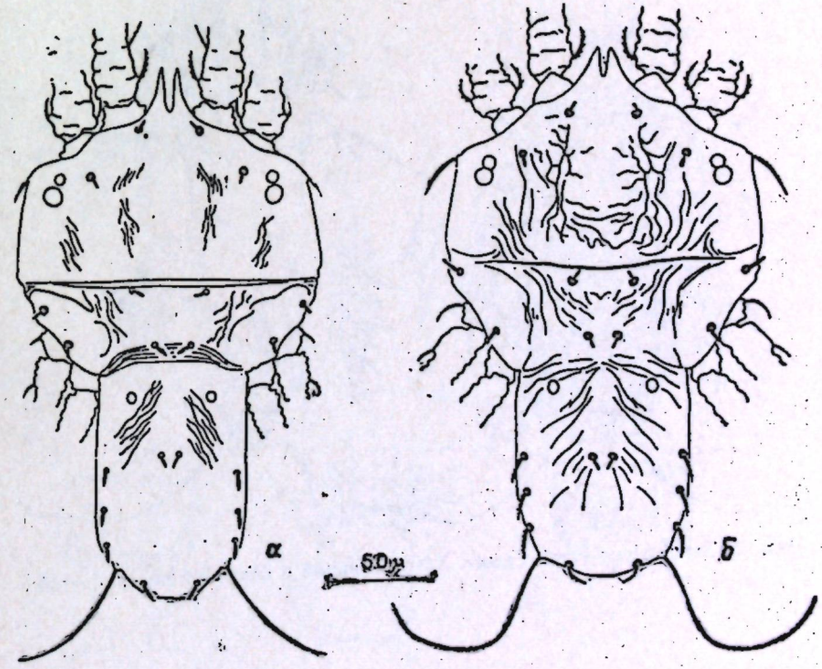


Рис. 33. Самцы. Хетом спинной поверхности:
а — Tenuipalpus zhizhilashviliae, б — Tenuipalpus punicae.

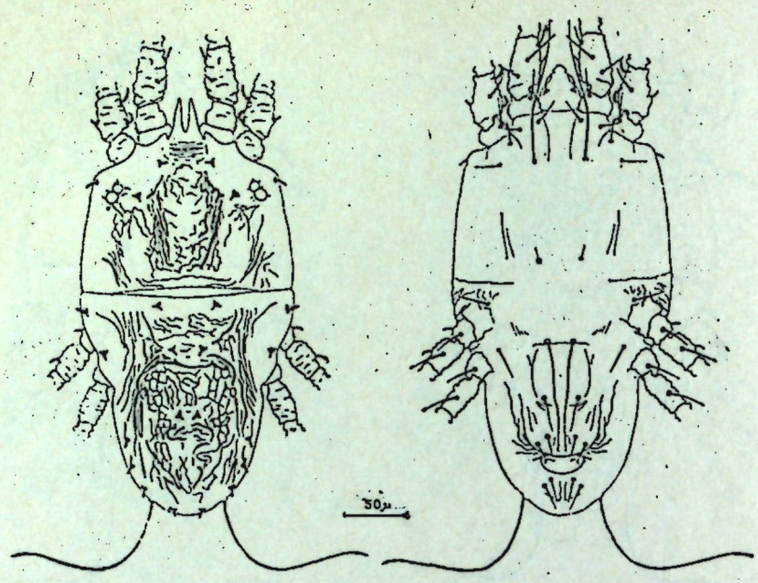


Рис. 34. Tenuipalpus zhizhilashviliae. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

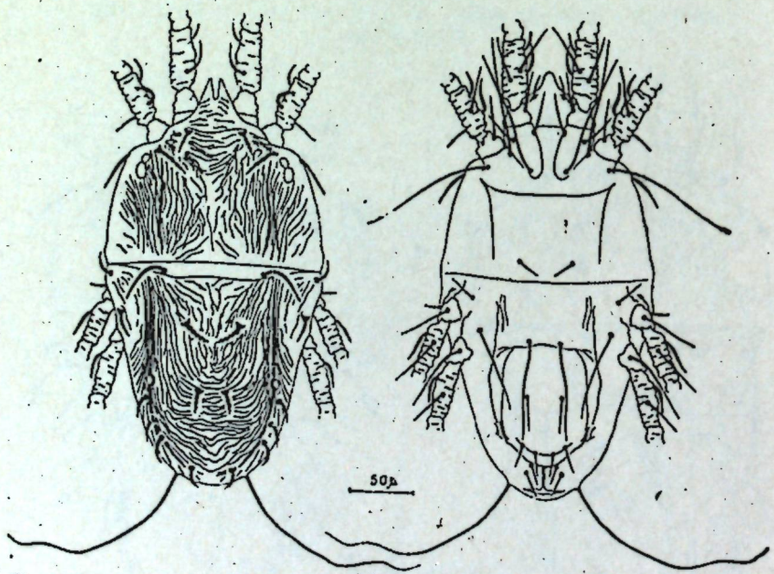


Рис. 35. Tenuipalpus baeri. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

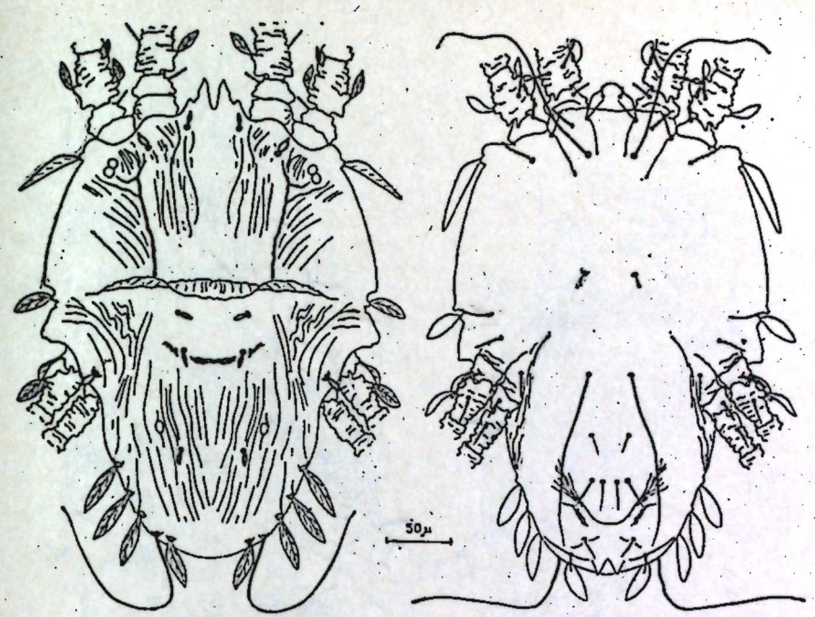


Рис. 36. Tenuipalpus cheladzeae. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

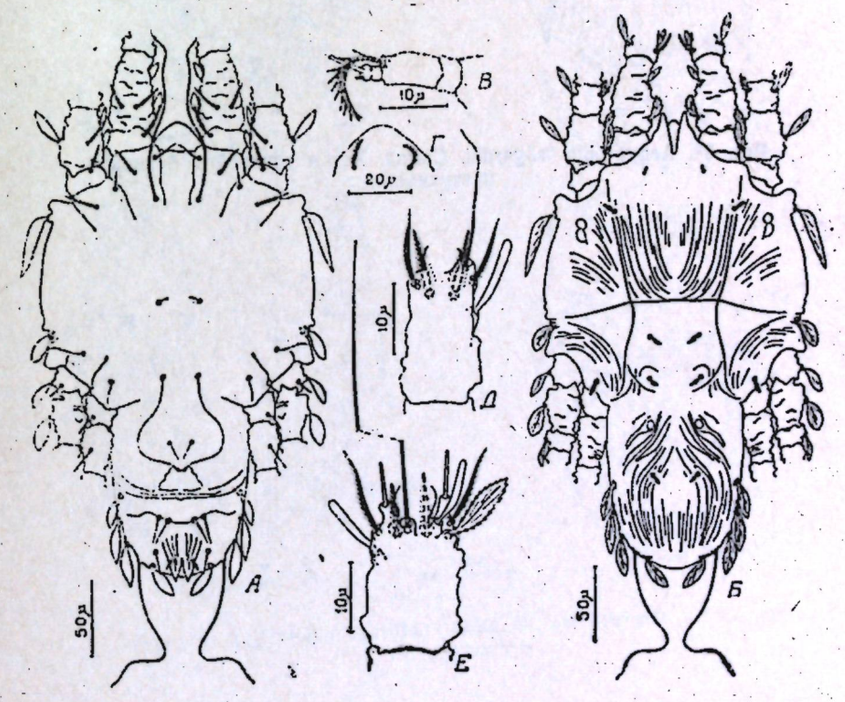


Рис. 37. Tenuipalpus cheladzeae. Самец: а — хетом брюшной поверхности, б — хетом спинной поверхности, в — пальпа, г — гипостом, д — хетом лапки III, е — хетом лапки I.

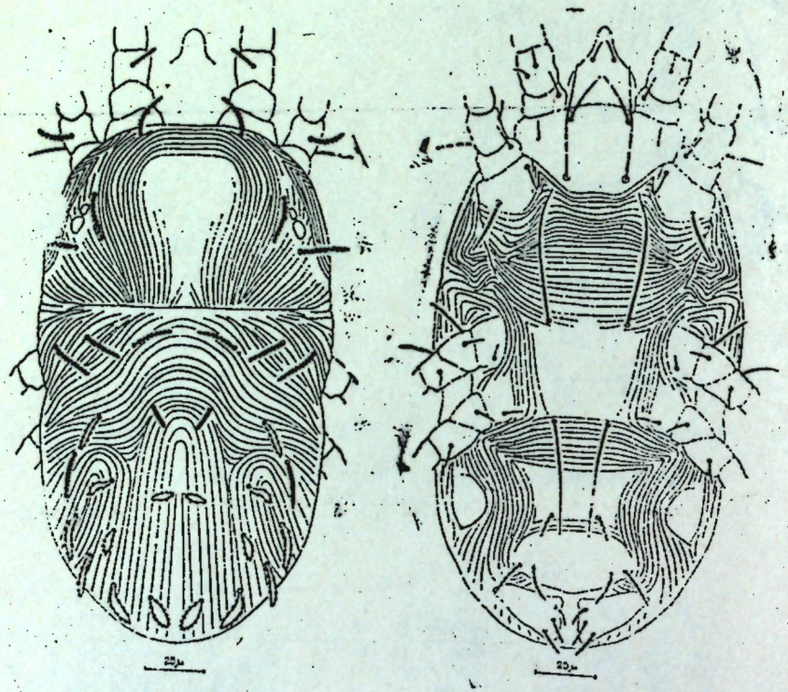


Рис. 38. Aegyptobia trägardhi. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

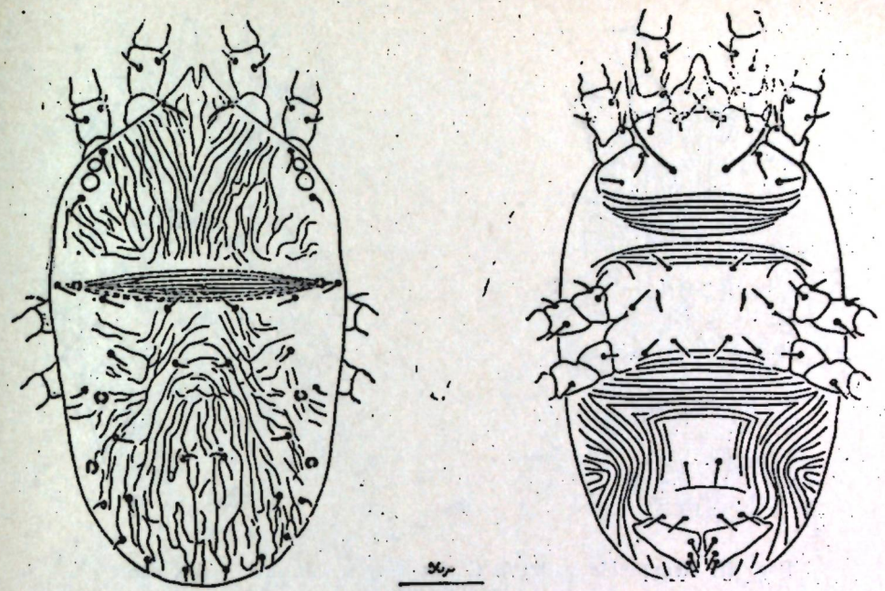


Рис. 39. Aegyptobia xerophilus. Самка. хетом спинной и брюшной поверхностей.

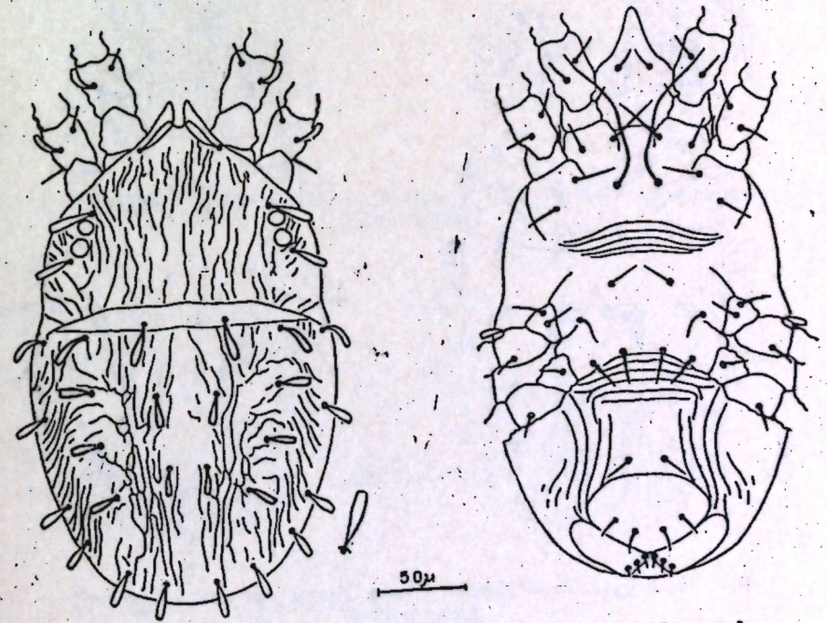


Рис. 40. Aegyptobia exarata. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

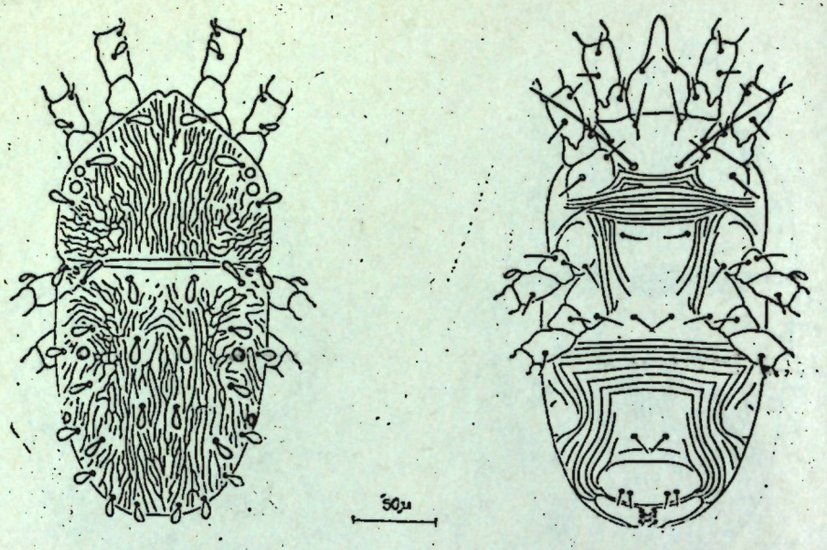


Рис. 41. Aegyptobia zaitzevi. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

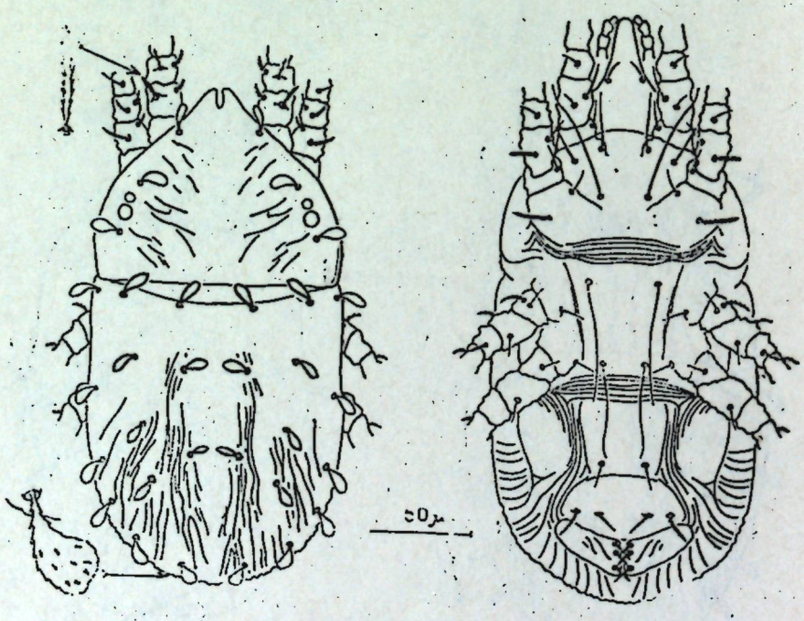


Рис. 42. Aegyptobia beglarovi. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

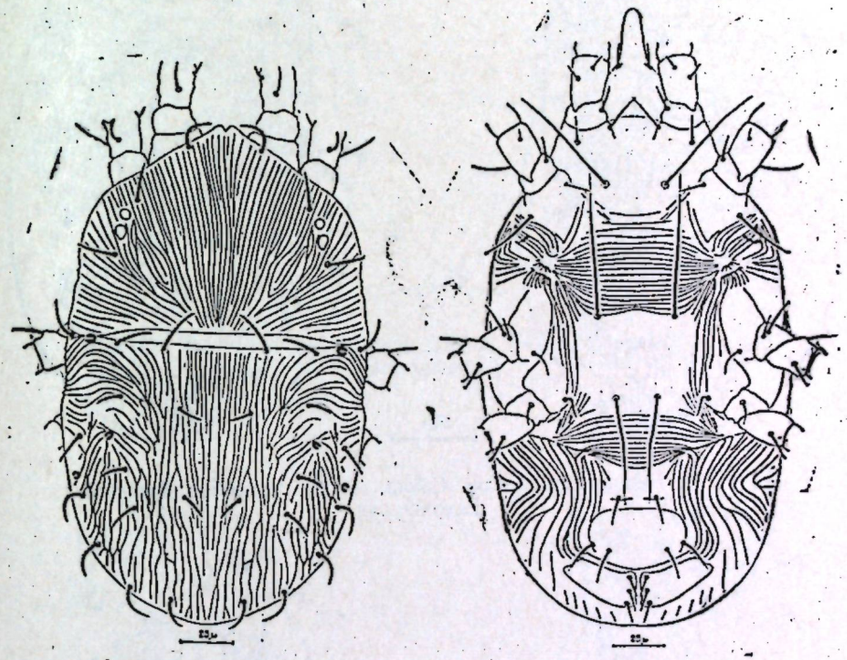


Рис. 43. Aegyptobia pavlovskii. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

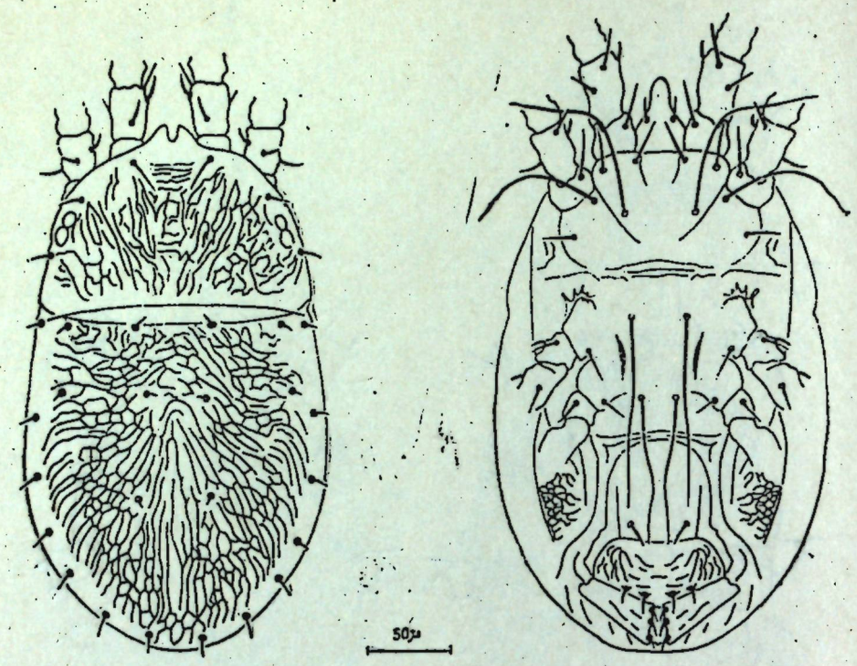


Рис. 44. Pentamerismus taxi. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

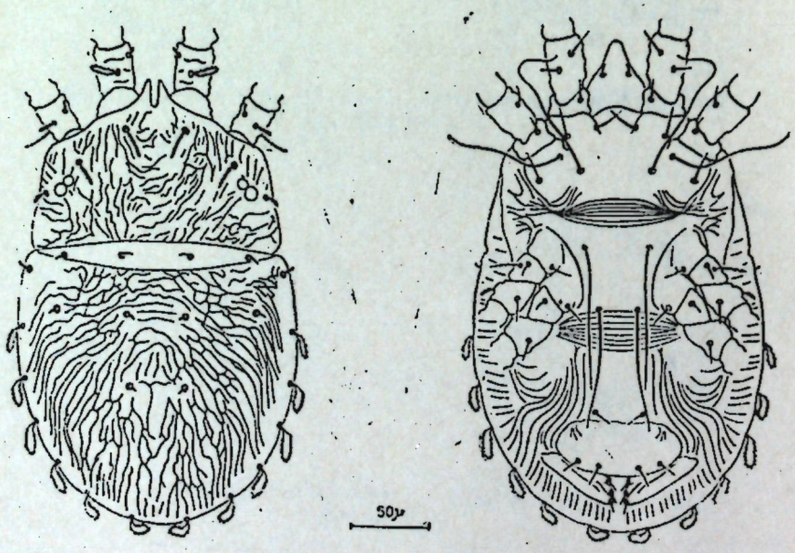


Рис. 45. Pentamerismus oregonensis. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

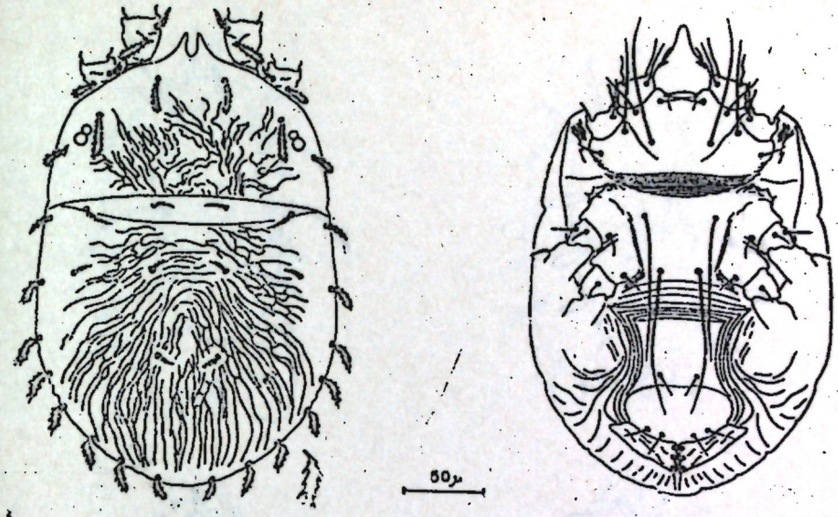


Рис. 46. Pentamerismus juniperi. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

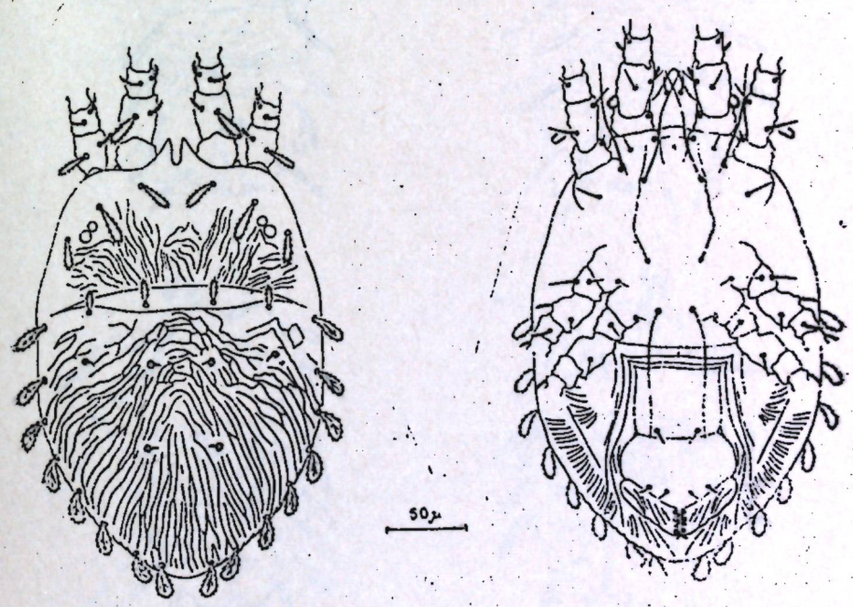


Рис. 47. Pentamerismus ioiinsetis. Самка. Хетом спинной и брюшной поверхностей.

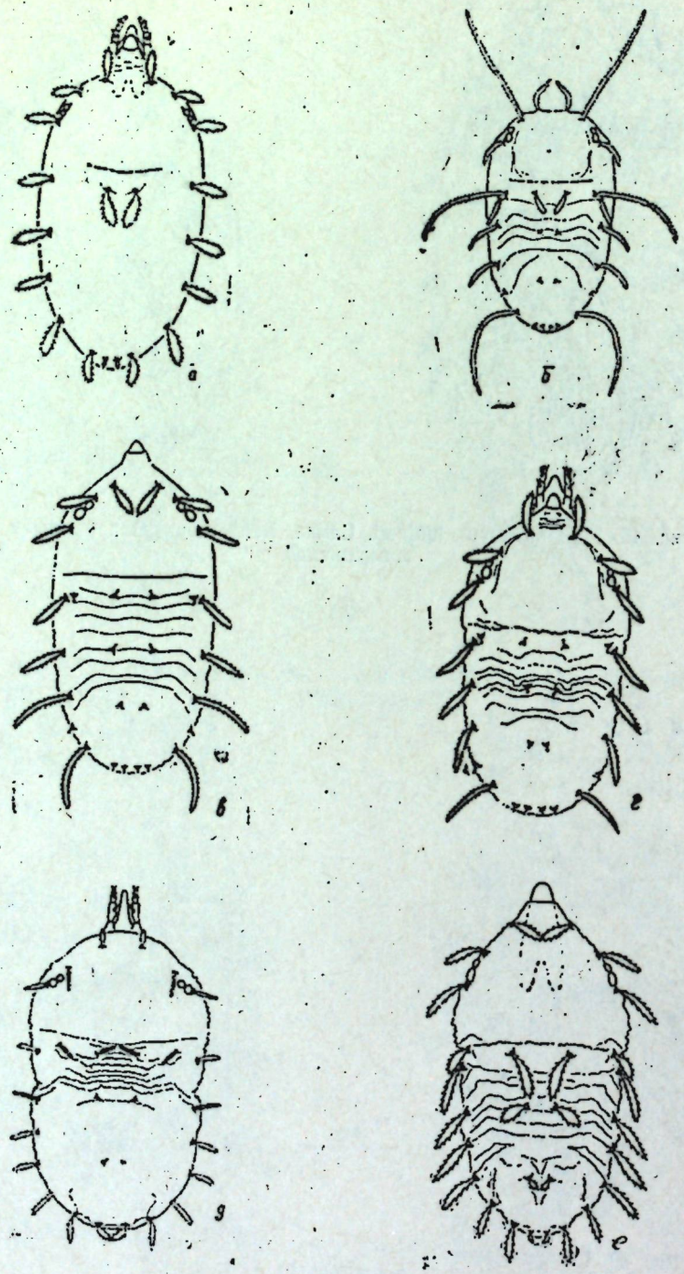


Рис. 48. Дейтонимфы Brevipalpus spp.: а — recki, б — quadricornis, в — platani, г — pulcher, д — lineola, е — longirostris.

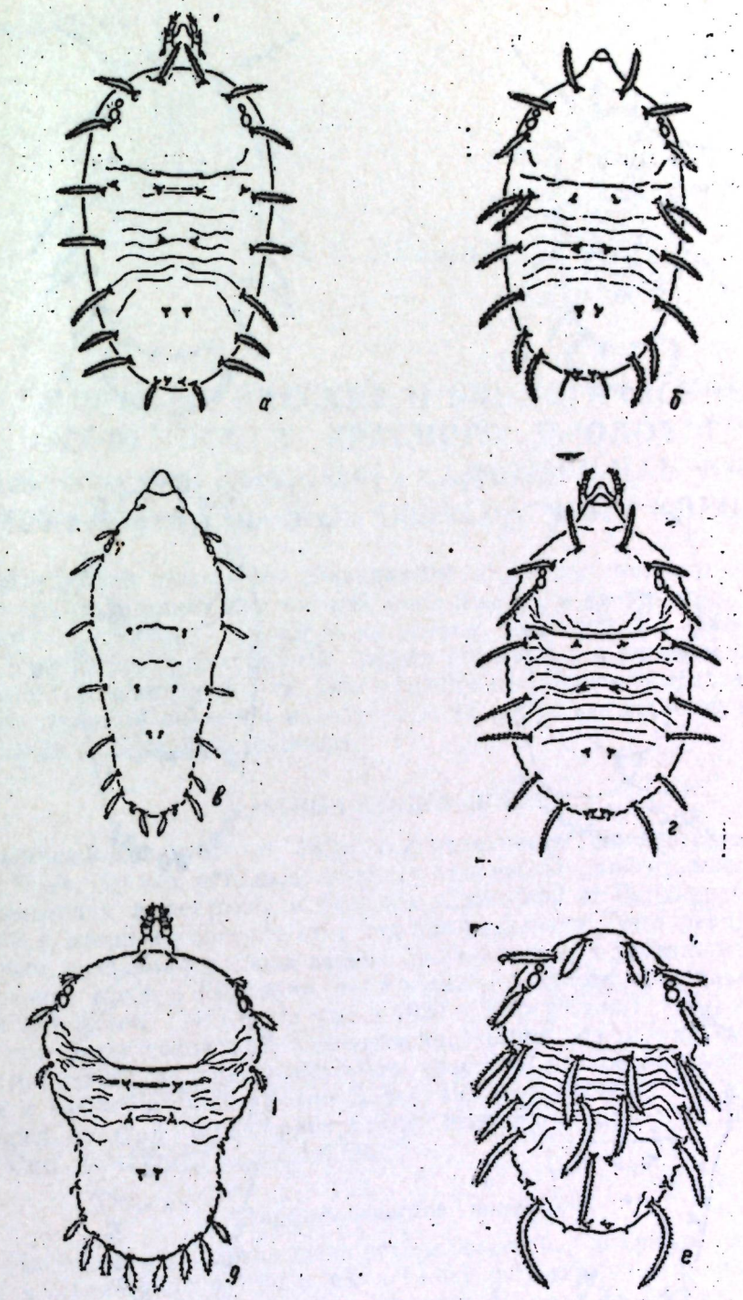


Рис. 49. Дейтонимфы Brevipalpus spp.: а, б — carpini, в — olearius, г — mespili, д — lewisi; протонимфа: е — Brevipalpus populi.

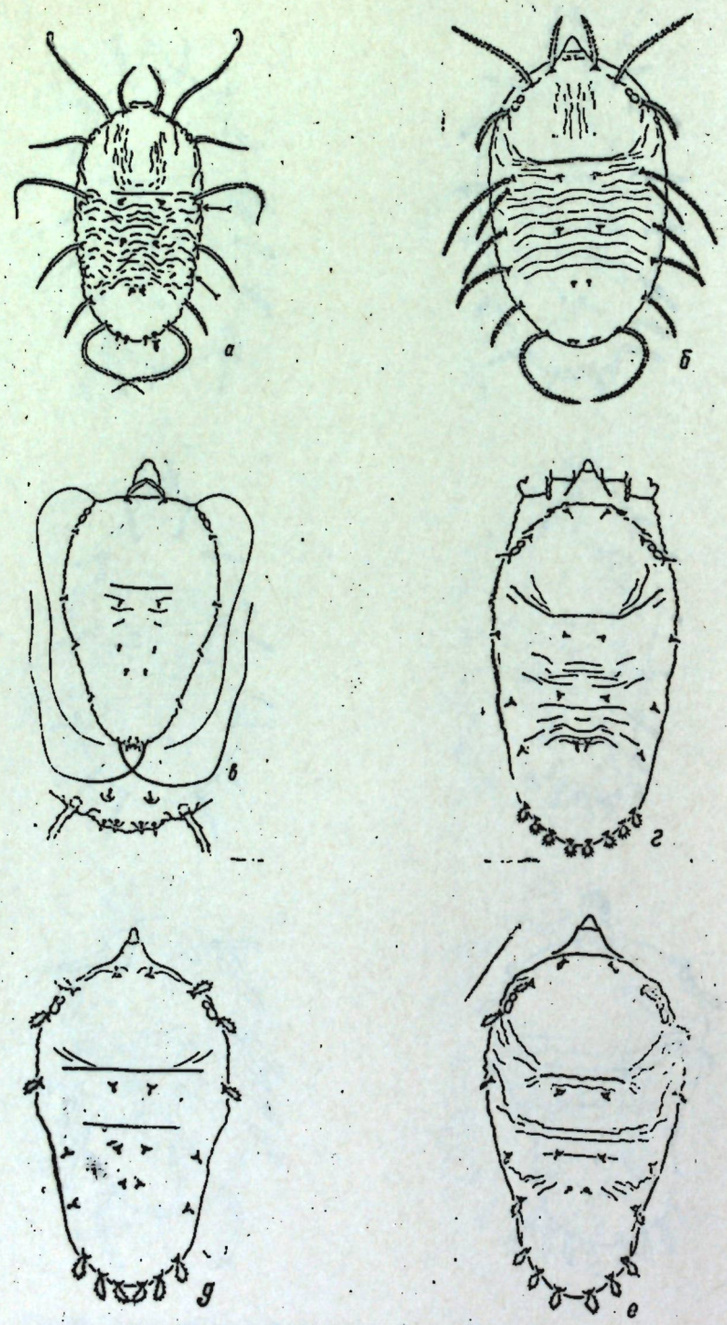


Рис. 50. Дейтонимфы Brevipalpus spp.: а — spinosus (по Притчарду и Бейкеру, 1958), б — pseudospinosus, в — cuneatus, г — russulus, д — phoenicis, е — obovatus.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

И. З. ЛИВШИЦ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРАСНОГО ПЛОДОВОГО (Panonychus ulmi Koch, 1836) и САДОВОГО ПАУТИННОГО (Schizotetranychus pruni Oudemans, 1931) КЛЕЩЕЙ

Настоящей статьей мы заканчиваем обзор современного состояния изученности тетраниховых клещей, повреждающих на территории СССР плодовые культуры[1]. Несмотря на успехи, достигнутые в области синтеза эффективных акарицидов, борьба с клещами в садах еще далека от окончательного решения. Они продолжают оставаться вредителями первостепенного значения и интерес к их изучению остается в центре внимания многих исследователей.

КРАСНЫЙ ПЛОДОВЫЙ КЛЕЩ

Описан Кохом (Koch, 1836) под названием Tetranychus ulmi. Работа Коха, однако, осталась, по-видимому, неизвестной итальянским исследователям Канестрини и Фанзаго (Canestrini et Fanzago), которые в 1876 г. вторично описали этот вид под названием Tetranychus pilosus. Видовое название «pilosus» весьма прочно вошло в литературу и даже на родине Коха, в Германии, использовалось вплоть до недавнего времени (Andersen, 1947), хотя уже в 1920 г. Хирст (Hirst, 1920) восстановил приоритет коховского наименования «ulmi». Из других, менее распространенных видовых синонимов красного плодового клеща Притчард и Бейкер (Pritchard and Baker, 1955) указывают на следующие: alboguttatus Oud., mytilaspidis Ewing, muscorum Oud., potentillae Oud., alni Oud., mali Oud., canestrini Oud.

Морфологическое описание

Изучение морфологии было осуществлено на материале из Московской и Ленинградской областей, а также из Болгарии. Последний был прислан нам на определение энтомологом Ангелом Балевским.

Самка. Тело широкоовальное, сверху выпуклое, снизу уплощенное. Окраска от светло- до вишнево-красной, с неравномерно расположенными черными пятнами по бокам. Длина тела 0,40 и ширина 0,26 *мм*. Вес одной самки около 0,0102 *мг* (Андерсен, 1947).

[1] См. Лившиц И. З., 1960. «Бурый плодовый клещ» и «Материалы к морфологии и биологии тетраниховых клещей, вредящих плодовым культурам». Труды Гос. Никитского ботанического сада, 33:3—76; 77—156.

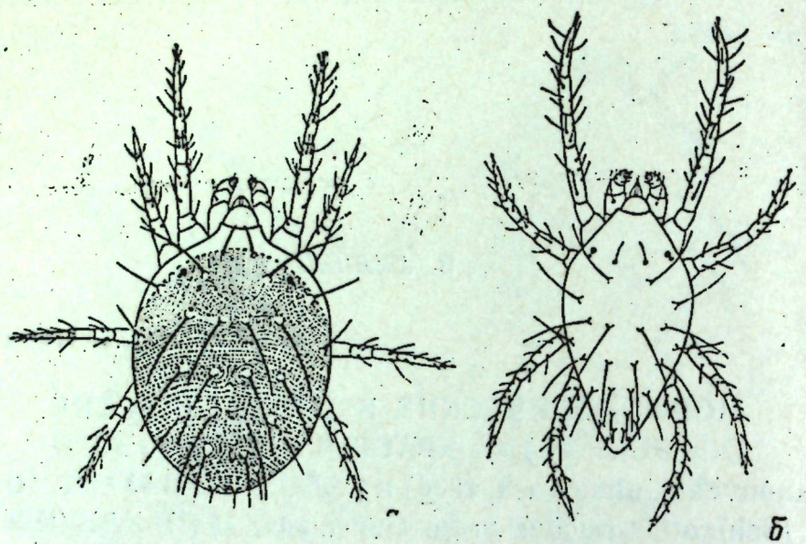


Рис. 1. Красный плодовый клещ: а — самка, б — самец.

На спинной поверхности, в семи поперечных рядах, размещаются 26 щетинок: 2+4+6+4+4+4+2. Щетинки длинноконические, грубоопушенные, сидят на довольно высоких белоокрашенных бугорках. Длина щетинок больше междурядий. Хвостовые щетинки примерно в два раза короче внешних крестцовых, которые, в свою очередь, на $^1/_2$ короче внутренних крестцовых. Наряду с этим, внешние крестцовые щетинки по длине равны теменным, а внутренние глазные почти в пять раз длиннее хвостовых.

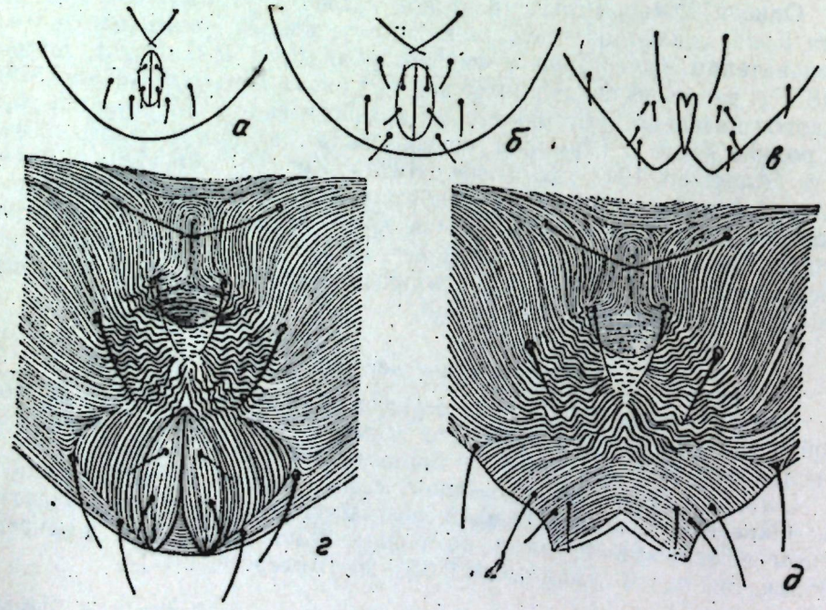


Рис. 2. Красный плодовый клещ. Щетинковое вооружение анально-генитального поля: а — протонимфы, б — дейтонимфы, в — самца, г, д, — самки.

На брюшной поверхности 20 щетинок: межтазиковых—6, преэпигинальных — 2, эпигинальных — 2, интермедиальных — 2, анальных — 4, постанальных—4. Щетинки брюшной стороны игловидные, не опушенные, сидят в небольших углублениях кожи. Длина ног I—IV: 280, 215, 240 и 250 *мк*.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I — 2+1+8+5+8+17
нога II — 2+1+6+5+5+14
нога III — 1+1+3+3+5+10
нога IV — 1+1+1+3+5+10

Хетопары на лапках I сильно сближенные, сидят в передней части лапки. Количество сенсорных щетинок: на лапке I—6, на лапке II—5; на голени I и лапках III и IV—по одной. Амбулакры редуцированы, не-

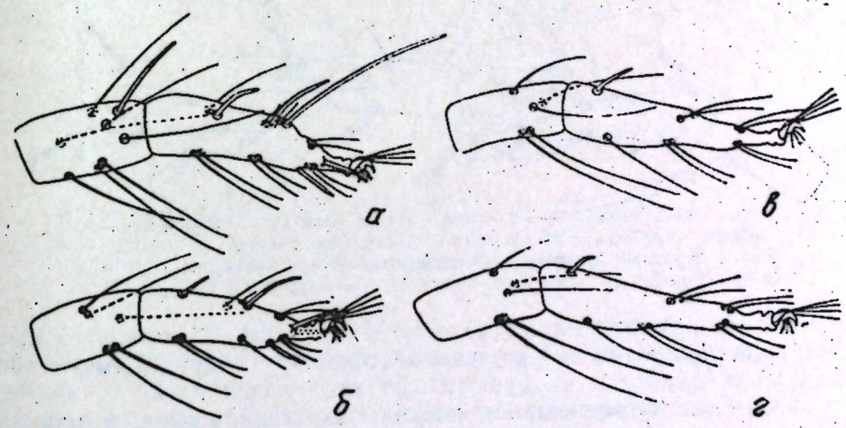


Рис. 3. Красный плодовый клещ. Щетинковое вооружение голени и лапок самки: а — нога I, б — нога II, в — нога III и г — нога IV.

сут по паре хетоидов. Эмподии в виде серповидно изогнутых коготков, от основания которых отходят по три пары равных по длине игл. Булава хетофора массивная, расширяющаяся к вершине, заметно короче заостряющихся к вершине шипиков. Веретено по длине равно ширине булавы у основания. Перитрема в концевой части без колена, с овальной или колбовидно расширяющейся камерой.

Самец. Тело слабо выпуклое как с верхней, так и с нижней стороны, удлиненное, суживающееся к заднему концу, буровато- или желтовато-зеленого цвета. Длина тела 0,30 и ширина 0,15 *мм*. Спинных щетинок 28, на две больше, чем у самки. Увеличение количества спинных щетинок произошло за счет смещения одной пары постанальных щетинок на дорсальную поверхность.

Различие в хетоме ног самца и самки имеет место только на передней паре. На лапке I и голени I имеются так называемые дополнительные самцовые соленидии, которых соответственно названным членикам, на 2 и 3 больше, чем у самки. Таким образом, лапка I самца несет не 17, а 19 щетинок, из которых 8 сенсорного типа. На голени I—13 щетинок, в том числе 4 расположенных дорсолатерально соленидия.

Щупальца самца отличаются от щупалец самки отсутствием на бедре длинной изогнутой щетинки, вместо которой в дистальной части расположен небольшой шип. Булава хетофора короче веретена и примерно в два раза короче булавы самки, узкая, цилиндрическая. Пенис с крючком, отогнутым почти под прямым углом вверх.

Яйцо округлой формы, с несколько приплюснутыми полюсами, оранжево-красного или желтовато-оранжевого цвета, с тонкой радиальной исчерченностью. От центра яйца отходит слабо изогнутый



Рис. 4. Красный плодовый клещ. Щетинковое вооружение голени и лапок самца: а — нога I, б — нога II, в — нога III и г — нога IV.

стебелек, по длине примерно равный диаметру яйца. Диаметр яйца 0,15—0,16 *мм*.

Личинка. Отродившаяся личинка округлой, позже, с началом питания, овальной формы. Окраска варьирует от оранжевой до желтоватой и даже зеленовато-бурой. Ног три пары. На ногах I, II и III, соответственно, 23, 21 и 15 щетинок. На лапке I — 9 щетинок, из которых 3 сенсорных: один соленидий (макрохета) и два акантоида (на предлапке). Сдвоенных щетинок одна пара. В дистальной группе отсутствуют надкоготковые щетинки. На лапке II щетинковое вооружение такое же, как и на лапке I. На лапках III и IV по шести тактильных щетинок, сенсорные щетинки отсутствуют. На брюшной поверхности располагается 12 щетинок: межтазиковых—4, анальных—4 и постанальных—4. Средний размер тела: длина 0,17 и ширина 0,11 *мм*.

Протонимфа. Тело широкоовальной формы. Окраска варьирует от светло-красной до буровато-красной. Ног 4 пары. На ногах I, II, III и IV, соответственно, 28, 24, 18 и 14 щетинок. На лапке I — 13 щетинок, из которых 5 сенсорных: два соленидия (макрохеты) и три акантоида. Последние расположены: два на предлапке и один вентрально. Сдвоенных щетинок две пары. На лапке II из 11 щетинок—4 сенсорного типа: один соленидий (макрохета) и три акантоида. Последние расположены так же, как на лапке I. Сдвоенных щетинок одна пара. На этой стадии развития на лапках I и II в дистальных группах появляются надкоготковые щетинки. На лапках III и IV, соответственно, 8 и 6 тактильных щетинок. Сенсорных щетинок нет. На брюшной поверхности располагается 14 щетинок: межтазиковых—4,

преэпигиниальных—2, анальных—4, и постанальных—4. Средний размер тела: длина 0,20 и ширина 0,14 *мм*.

Дейтонимфа. Тело дейтонимфы самки широкоовальной формы, от светло-красного до буровато-красного цвета, часто с зеленова-

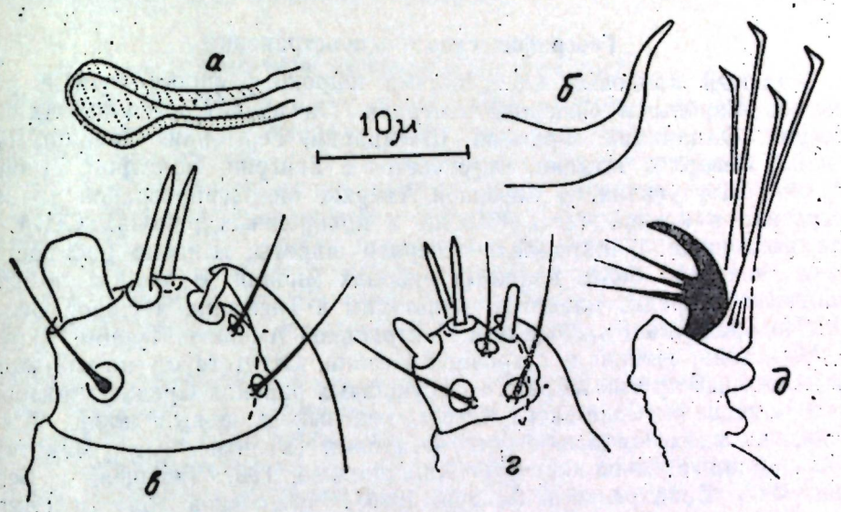


Рис. 5. Красный плодовый клещ. Самка: а — концевая часть перитремы, в — хетофор, д — амбулакрально-эмподиальный аппарат лапки. Самец: б — пенис, г — хетофор.

тым оттенком. На ногах I, II, III и IV, соответственно, 35, 27, 21 и 17 щетинок. Наряду с увеличением числа тактильных щетинок, на этой стадии развития появляются дополнительный соленидий на лапке I и один соленидий на лапке III. Таким образом, на лапке I из 15 щетинок—6 сенсорного типа, в том числе 3 соленидия и 3 акантоида. Из числа последних два располагаются на предлапке и один—вентрально. Сдвоенных щетинок на лапке I—две пары, на лапке II—одна пара. На брюшной поверхности размещено 18 щетинок: межтазиковых—6, преэпигиниальных—2, эпигиниальных—2, анальных—4 и постанальных—4.

Таблица 1

Наименование члеников	Количество щетинок на ногах и составляющих их члениках										
	пара ног										
	I			II			III			IV	
	личинка	протонимфа	дейтонимфа	личинка	протонимфа	дейтонимфа	личинка	протонимфа	дейтонимфа	протонимфа	дейтонимфа
Тазик	1	2	2	—	1	2	—	1	1	—	1
Вертлуг	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—
Бедро	3	3	5	3	3	3	2	2	2	1	1
Колено	4	4	5	4	4	5	2	2	3	2	2
Голень	6	6	7	5	5	5	5	5	5	5	5
Лапка	9	13	15	9	11	11	6	8	9	6	8

Длина и ширина тела дейтонимфы будущей самки колеблются от 0,39 до 0,46 *мм* и от 0,21 до 0,24 *мм*; самца (по Андерсену, 1947)—от 0,27 до 0,34 и от 0,15 до 0,21 *мм*.

На всех предимагинальных стадиях развития на голени I дорсолатерально, в передней части, расположен один соленидий. На остальных члениках ног, не считая лапок, сенсорные щетинки отсутствуют.

Географическое распространение

Красный плодовый клещ весьма широко распространен в ряде районов Европы и Северной Америки. Он вредит в садах Англии, Швеции, Финляндии, Франции, Швейцарии, Германии, Польши, Голландии, Северной Италии. Встречается в Венгрии, Болгарии, Ливане, Ливии и Португалии. В Северной Америке он распространен преимущественно в южной части Канады и прибрежных районах США, не спускаясь ниже 37 параллели северной широты. Широко распространен в северных, более влажных районах Японии. В южном полушарии заметно вредит плодовым культурам в Тасмании и Новой Зеландии. Не обнаружен в Южной и Центральной Америке, Турции, Израиле, Иордании, южной и островной Италии. Отсутствует, по-видимому, и в некоторых других жарких и засушливых районах Средиземноморья.

В пределах Советского Союза красный плодовый клещ сильно вредит в садах Прибалтийских республик (Эглитис, 1956; Чакстиня, 1960), Ленинградской области (Калинникова, 1927; Горячева и Белякова, 1956; Бондаренко и Асатур, 1960), Московской области (Чураков и Шестерикова, 1933; Ло Юй-цюань, 1958), Тамбовской области (Рымашевская, 1956, 1960), Дальневосточном и Приморском краях (Штундюк, 1962), Белоруссии. Встречается в северных и западных районах Украины (Згерська, 1959) и в Молдавии (Верещагина, 1958). В южных степных районах Украины, по-видимому, отсутствует. Во всяком случае, здесь он ни разу не был обнаружен. На юге Европейской части СССР красный плодовый клещ распространен лишь в более влажных районах северного Кавказа и Закавказья. На Северном Кавказе он отмечен в предгорной зоне достаточного увлажнения Ставропольского края (Смольянников, 1959), а также единично в прибрежных районах Краснодарского края—Геленджикском, Туапсинском, Лазаревском, Сочинском и Адлерском (Бегляров, 1958). В Грузии вредит в приморских и горных местностях; в более аридных условиях редок или вовсе не поддается обнаружению (Рекк, 1959). В Армении, по данным Багдасаряна (1957), распространен в горных районах, расположенных на высоте от 950 до 1.950 *м* над уровнем моря (Ереванском, Ленинаканском, Кироваканском, Аштаракском, Алавердинском и др.) и почти не встречается в южных районах. Отсутствует в Казахстане (Вайнштейн, 1960) и, по-видимому, довольно редок в Средней Азии. Здесь он лишь недавно был обнаружен в Таджикистане в Душанбе на шелковице (Линд, 1961).

Характер распространения красного плодового клеща свидетельствует о его приуроченности к районам достаточного и повышенного увлажнения. В районах недостаточного увлажнения, с количеством годовых осадков менее 500—550 *мм*, что, например, имеет место в центральных областях США, а также на Украине, к югу от линии Черновицы — Киев — Харьков, он или вовсе не обнаруживается или не имеет серьезного значения в качестве вредителя плодовых культур. Весьма возможно также, что проникновению красного плодового клеща в южные районы препятствует отсутствие необходимого для нормального завершения диапаузы зимующих яиц периода с температурой ниже +6° в 150 и более дней. Такой период пониженных температур характерен для обширной области, расположенной к северу от линии Брест — Винница — Киев — Донецк — Волгоград, а также некоторых районов Предкавказья и Закавказья.

Кормовые растения и вредоносность

Красный плодовый клещ — обычный вредитель яблони, груши, вишни, сливы, алычи, миндаля и персика. Впрочем, на персике для него не всегда складываются благоприятные условия питания. Патмен (Putman, 1958) наблюдал на листьях этой культуры, особенно во влажную погоду, массовую гибель личинок и других молодых стадий развития (до 80%), которая вызывалась липкими выделениями специальных желез, расположенных по краям молодых листьев. Только к середине лета, с завершением роста последних и прекращением выделений, создаются нормальные условия для жизни и питания клеща.

Помимо плодовых культур, в числе кормовых растений указываются: виноградная лоза, крушина, смородина, шиповник, каштан конский, вяз, боярышник, рябина, бобовник, акация белая и длиннолистная, мыльное дерево, бук, ива, ольха, кизильник, шелковица, пираканта, липа, каркас, лапина, инжир, терн, цитрусы и другие древесные покрытосемянные. По свидетельству большинства исследователей, из плодовых пород сильнее всего вредит яблоне и груше. В Швейцарии и на юго-западе Германии является серьезным вредителем виноградной лозы.

Согласно Блэр (Blair, 1951), клещи, поселяясь с нижней стороны листьев, прокалывают эпидермис и губчатую паренхиму и, введя стилеты в клетки палисадной ткани, высасывают их содержимое. В силу потери значительной части хлорофилла и коагуляции остатков плазмы, поврежденные клетки окрашиваются в буроватый цвет и отмирают. Внешне вред сказывается в появлении на верхней стороне листьев мелких, разбросанных серовато-коричневых пятнышек, с увеличением числа которых вся, главным образом, верхняя поверхность листа постепенно принимает буровато-бронзовую или серовато-коричневую окраску. Предполагается, что побурение листьев становится заметным при повреждении примерно 25% клеток палисадной ткани (Van de Vrie, 1956). Первые побуревшие листья начинают появляться обычно в средней части кроны, причем время их появления и интенсивность количественного нарастания зависит от ряда причин, среди которых большое значение имеет не только численность клещей и величина листовых пластинок, но и анатомическое строение последних. По данным Блэр (1951), внешние признаки поражения появляются прежде всего у сортов яблони, листья которых имеют только один слой палисадных клеток и значительно позже у листьев с двумя—тремя слоями. В последнем случае клетки внутреннего слоя палисадной ткани, повреждаемые в первую очередь, длительное время остаются незаметными, благодаря расположенным над ними клеткам наружных слоев. В данном случае различие во времени появления первых признаков поражения и интенсивность их проявления не могут быть, естественно, отнесены за счет относительной устойчивости тех или иных сортов яблони или избирательных способностей клеща.

Как уже упоминалось выше, одной из причин обесцвечивания и побурения поврежденных листьев является потеря хлорофилла. Буланже (Boulanger, 1958) показал, что количественное снижение хлорофилла в листьях до определенных пределов находится в прямой зависимости от степени заселения их клещами. В экспериментальных условиях упомянутому автору, независимо от плотности заселения листьев клещами, не удалось добиться снижения хлорофилла более чем на 41%. Буланже полагает, что дальнейшее снижение хлорофилла в листьях не происходит, так как его остатки по тем или иным причинам не могут быть извлечены клещами из клеток. На возможность снижения хлорофилла в поврежденных листьях в пределах от 15 до 38% имеются указания и у других исследователей (Chapman и др., 1952; Ло, 1957, 1958; Lathrop, 1951 и др.). Наряду со снижением хлорофилла, в поврежденных листьях постепенно затухает процесс фотосинтеза и транспирации. Листья истощаются, угнетаются и в конечном итоге засыхают. По данным Ло (1958), вес единицы поверхности поврежденных листьев на 15—25% меньше, чем здоровых. Таким образом, повреждения, наносимые красным плодовым клещом, приводят к нарушению физиологических функций листового аппарата, которые в свою очередь, сказываются отрицательно на жизнедеятельности плодового дерева в целом. В литературе можно найти многочисленные указания, связывающие повреждения, наносимые красным плодовым клещом с преждевременным опадением листьев, снижением урожая, ослаблением цветения, уменьшением размеров плодов и их плохим созреванием и т. д.

По данным различных авторов, потери в урожае яблок колеблются от 27,8 до 64,8% (Чепман и др., 1952, 1956; Ло, 1958) и, кроме того, значительно ослабляется процесс закладки плодовых почек под урожай следующего года. Известны случаи, когда на акаринозных деревьях интенсивность цветения была на 34—75% ниже, чем на деревьях, не поврежденных клещом (Lienk и др., 1956; Ло, 1958). Ослабление деревьев под влиянием вредной деятельности клещей сказывается на их общем развитии и росте. Интересные данные в этом отношении приведены в статье Бондаренко и Асатур (1960). Упомянутые авторы специально проведенными измерениями установили, что годовой прирост ветвей у сильно зараженных клещом саженцев был на 24,8% ниже, чем у слабо зараженных. Соответственно на 11,5% был меньше прирост штамбов в толщину. У акаринозных растений наблюдалось также и общее снижение на 16—37% площади листовой поверхности, которая, как отмечают Бондаренко и Асатур, является следствием не уменьшения размеров листьев, а их общего количества. Объяснение этому они находят в том, что клещи питаются на уже сформировавшихся листьях и их вредная деятельность, таким образом, не может оказать сколько-либо заметного влияния на рост. Вместе с тем уменьшение прироста побегов влечет за собой приостановку появления новых листьев. Степень проявления солнечного «ожога» листьев груши, вызывающего внезапное их почернение в жаркие месяцы лета (июль, август), также усугубляется повреждениями, наносимыми красным плодовым клещом. Дастеном и Стивенсоном (Dustan and Stevenson, 1961) установлено, например, что достаточно 2—3 клещей на лист, чтобы вызвать его полное почернение у таких сортов, как Боск, Анжуйская и Бартлетт. В целом же, по данным упомянутых авторов, не зараженные клещом растения примерно в 8 раз меньше страдают от солнечного ожога, чем зараженные, с численностью от 4,5 до 10,3 особей на лист. Особенно опасны повреждения, наносимые клещом в весенний период времени. Буланже (1958) полагает даже, что 20 клещей на лист в конце июля менее опасны, с точки зрения причиняемого вреда, чем три или даже меньшее количество клещей на лист в мае. И это вполне понятно, так как в первом случае повреждения наносятся в период активного роста и развития растений, и, следовательно, сказываются отрицательно на таких процессах, как рост, формирование плодовых почек и урожая. Во втором случае вредная деятельность клещей отражается, главным образом, на накоплении резервных запасов пищи, что, по-видимому, может служить одной из косвенных причин снижения морозоустойчивости.

Красный плодовый клещ—полифаг и, тем не менее, даже в пределах плодовых пород он отдает явное предпочтение яблоне, сливе и груше. Что касается сравнительной поражаемости отдельных сортов, то в этом отношении в литературе имеются лишь отрывочные данные. Так, например, Ло (1958) в условиях Московской области по степени повреждаемости выделяет три группы сортов яблони: 1—сильно повреждаемые (Славянка, Бабушкино, Антоновка обыкновенная, Коричневое полосатое, Папировка, Суйслепер); 2—среднеповреждаемые (Анис серый, Штрейфлинг); 3—слабоповреждаемые (Бельфлер китайка, Ренет бергамотный, Китайка золотая, Уэльсс, Сибирка). В условиях Ленинградской области, по данным Бондаренко и Асатур (1960), почти не поражаются ранние сорта (Мирончик, Китайка золотая) и очень сильно поражаются поздние сорта (Осеннее полосатое, Антоновка). О наличии сортовой избирательности у красного плодового клеща имеются данные и в зарубежной литературе (Böhm, 1961). Относительную устойчивость отдельных сортов яблони связывают с толщиной листьев, количеством слоев клеток палисадной ткани, содержанием пищевых элементов. Бондаренко и Асатур (1960) различную степень повреждаемости ранних и поздних сортов усматривают, в частности, в специфике их роста. У первых вегетативный рост побегов заканчивается очень рано, в связи с чем в значительной степени ослабляется приток питательных веществ к листьям. Асатур (1965) сумел довольно убедительно доказать наличие прямой связи между плодовитостью клеща и содержанием в листьях яблони моносахаров. Так, на Антоновке обыкновенной самая высокая плодовитость вредителя сопровождается максимальным содержанием редуцирующих сахаров, а на Грушевке Московской и плодовитость самок, и содержание моносахаров имеют наиболее низкий уровень. Полученные Асатур данные согласуются с исследованиями Фрицше (Fritzsche, 1960), обнаружившего прямую зависимость между содержанием редуцирующих сахаров в различных сортах фасоли и плодовитостью T. urticae. Асатур (1965) не удалось установить корреляции между плодовитостью клеща, величиной осмотического давления в листьях и pH клеточного сока, а также содержанием в различных сортах яблони азота, фосфора, калия, кальция, воды и сахарозы. Вместе с тем в литературе имеется ряд указаний о том, что на уровень плодовитости клещей большое влияние оказывает содержание в листьях азота. Так, при повышении азота в листьях яблони с 20 до 200 р. р. м. численность популяции P. ulmi увеличилась в 2, а T. telarius—в 10 раз (Rodriguez, 1951, 1952, 1958). Хемстид и Гоулд (Hamstead and Gould, 1957) подсчитали, что на листьях яблони, содержащих 2,02% азота, подвижных стадий и яиц было, соответственно, на 29 и 37% больше, чем на листьях с содержанием 1,5% азота. Упомянутые авторы установили

также прямую корреляцию между динамикой этого элемента в листьях яблони и интенсивностью размножения красного плодового клеща на протяжении вегетационного сезона.

Образ жизни

Красный плодовый клещ — один из наиболее хорошо изученных видов тетраниховых клещей, повреждающих плодовые культуры.

В библиографической сводке Гровса (Groves, 1951) приводится свыше 800 наименований работ, в которых в той или иной мере затрагиваются вопросы биологии упомянутого вида или мер борьбы с ним. Из числа их следует упомянуть обстоятельные работы Ньюкомера и Иотерса (Newcomer and Jothers, 1929), Андерсена (Andersen, 1947), Кэйгл (Cagle, 1946), Хука (Hueck, 1951), Марле (Marlè, 1951), Ло, 1958; Бондаренко и Асатур, 1960; Асатур, 1965; Буланже (Boulanger, 1958); Линс (Lees, 1953); Мори (Mori, 1957); Кэтрайта (Cutright, 1963); Балевского, 1963; Ленски и Прендки (Lenski i Prendki, 1964) и др.

В отечественной литературе первые сведения о красном плодовом клеще приводятся в статье Калинниковой (1927), которая наблюдала его массовое размножение в яблоневых садах под Ленинградом еще в 1924—1925 гг. Спустя несколько лет, в тридцатых годах, он был также отмечен в качестве серьезного вредителя плодовых деревьев под Москвой (Чураков и Шестерикова, 1933). В последнее десятилетие размножение красного плодового клеща в ряде хозяйств средней и северной зоны плодоводства достигло катастрофических размеров, что вызвало повышенный интерес к его всестороннему изучению и необходимости обобщения результатов основных исследований, нашедших свое отражение в литературе, опубликованной в последние 2—3 десятилетия советскими и зарубежными акарологами.

Условия зимовки. Красный плодовый клещ зимует в стадии яйца на коре побегов и ветвей, преимущественно с их нижней стороны. Особенно большое количество яиц откладывается в развилках ветвей, на плодушках, у основания годичных приростов и в других местах с шероховатой, морщинистой корой. В условиях сильного заражения зимние яйца часто располагаются в 2—3 слоя, придавая коре характерный розоватый оттенок. На однолетнем приросте яйца практически не встречаются, так как их гладкая поверхность непригодна, по-видимому, для откладки яиц. Наибольшее количество яиц, по одним данным, встречается на 5—10-летних ветвях (Ло, 1957), по другим—самки предпочитают откладывать яйца на одно—двухлетнюю древесину (Буа, 1958). Осенью зимние яйца нередко можно находить на плодах яблони, в углублении черешка или чашечки. На виноградной лозе яйца зимуют вблизи почек и почти вовсе не встречаются на поверхности междоузлий (Беккер, 1952). Диапаузирующие яйца весьма стойки к неблагоприятным факторам среды. В опытах Кэтрайта (1963) 15-дневное хранение яиц во льду или 48-часовое содержание под водой не отразились на последующем отрождении личинок. Устойчивость к отрицательным температурам в значительной степени зависит от климатических особенностей района, из которого происходит популяция. Чем суровее климат, тем выше зимостойкость яиц и наоборот, чем он мягче, тем зимостойкость ниже. Так, например, яйца популяции красного плодового клеща из-под Москвы, где абсолютный минимум достигает −40,8°, почти полностью погибают при −40—45° (Ло, 1958), в то время, как яйца популяции из штата Нью-Йорк

(США), где абсолютный минимум на 10° выше, вымерзают уже при снижении температуры до −32,2—33,3° (Линк и Чепман, 1958). Сходные данные по морозостойкости различных популяций красного плодового клеща из различающихся по климату районов Канады приводит также Мак Фи (Mac Phee, 1961). По его данным, средняя летальная температура для популяции из Новой Шотландии, характеризующейся более мягким климатом, составляет −31,1°, а для яиц популяции из более холодных районов Нью-Брунсвика и Квебека −37,2°. Гибель яиц, собранных в Нью-Брунсвике и Квебеке, выдержанных в течение 32 часов при температуре −32,2°, составляет 25%, в то время, как гибель яиц, собранных в Новой Шотландии, Онтарио и Виргинии, при этой же температуре достигает 100% уже спустя 4 часа. Мак Фи показал также, что в пределах каждой географической популяции имеются формы с различной морозостойкостью и что в более холодных районах ее повышение является следствием естественного отбора, в ходе которого под воздействием абсолютных минимальных температур элиминируются менее морозостойкие формы. Однако он полагает, что температура в −40° является тем пределом, ниже которого погибают все яйца красного плодового клеща, независимо от района распространения. В опытах Мак Фи было установлено также, что резкое снижение температуры в течение получаса от +1,1° до −31,7° не сказывалось сколько-либо отрицательно на жизнеспособности яиц. В случае же длительного хранения яиц при температуре −17,7° гибель их наступает спустя 30 дней и через 60 дней достигает 100%. При температуре −13,8° яйца без ущерба для их жизнеспособности могут храниться в течение 58 дней.

По данным Бондаренко и Асатур (1959), морозостойкость яиц P. ulmi выше в первую половину зимовки и резко снижается в марте—апреле. Так, после пребывания яиц в течение двух суток при температуре −35° в начале февраля, в последующем отродилось 60,8% личинок, в марте—15,7%, в начале апреля—0,5%. Эти различия в холодостойкости яиц на различных этапах диапаузы не удалось, однако, уловить действием более высокой температуры. Выживаемость яиц, находившихся в течение двух суток при температуре −21° в разные периоды зимовки, почти не отличалась от контрольного варианта (2—5°).

Весеннее отрождение. Для завершения диапаузы зимние яйца красного плодового клеща нуждаются в пониженных температурах. Согласно Линсу (1953), возобновление развития яиц весной возможно при условии, если они в течение 150—200 дней подвергались воздействию температур в пределах от +1 до +6°. По данным Бондаренко и Асатур (1960), изжитие диапаузы у яиц ленинградской популяции в лабораторных условиях под влиянием пониженных положительных температур (3—6°) наступает уже через 105—125 дней. Впрочем, упомянутые авторы подчеркивают, что в природных условиях этот период удлиняется на 30—35 дней.

Отрождение личинок из перезимовавших яиц, независимо от времени их откладки в предыдущем году (Андерсен, 1947; Балевский, 1963), начинается с наступлением среднесуточной температуры 10—12°, совпадая с цветением сливы или порозовением бутонов у яблони. Такая синхронность в развитии плодовых деревьев и клещей не всегда имеет место. На начало отрождения и его прохождение большое влияние оказывают условия зимовки и температурный режим весеннего

периода. Так, по данным Кэтрайта (1963) в штате Огайо (США), в зависимости от погодных условий, начало отрождения может иметь место за 2—20 дней до начала цветения, а длительность периода отрождения—от 9 до 63 дней. На возможность появления личинок уже в фенофазу обособления бутонов имеются указания для Норвегии (Фьелдален, 1952), Тасмании (Миллер, 1952), Ленинградской области (Горячева и Белякова, 1956). В Польше (Ленски и Прендки, 1964) начало отрождения личинок из перезимовавших яиц в 1961 и 1962 гг. было отмечено, соответственно, 12 и 19 апреля, за 9 и 6 дней до начала цветения сливы сортов Персиковая и Венгерка Ванденгейма. В оба года период отрождения личинок продолжался 18 дней.

Умение прогнозировать начало отрождения личинок красного плодового клеща из перезимовавших яиц имеет очень большое значение для выбора правильного срока опрыскивания акарицидами. Так как фенологическое состояние плодовых деревьев не всегда является в этом отношении объективным показателем, Ло (1958) сделал попытку прогнозирования срока начала отрождения личинок с помощью температурного индекса. Им установлено, что в Московской области отрождение личинок начинается тогда, когда сумма эффективных температур выше +8° достигает 50—55°, массовое же отрождение личинок (50%) совпадает с суммой эффективных температур 67—72°. По данным Ленски и Прендки (1964), отрождение 50% и 100% личинок наступает при сумме температур выше 0°, 100—200°, соответственно. На изжитие диапаузы оказывает влияние не только один итоговый количественный показатель—сумма эффективных температур в весенний период, но и слагаемые, в частности, минимальная температура в период зимовки (Ло, 1958). Чем ниже абсолютный минимум, тем позже наступает отрождение личинок, и наоборот. Он наблюдал, например, что из яиц, зимующих под снегом, т. е. в условиях более высокой температуры, отрождение личинок наступает на 7—12 дней раньше обычного. Такие личинки, появляющиеся еще до распускания почек, в большинстве случаев погибают из-за отсутствия пищи.

По свидетельству разных авторов, отрождение личинок красного плодового клеща начинается на одну—три и даже четыре недели позже, чем личинок бурого плодового клеща (Андерсен и Морган, 1955; Кремер, 1956; Гроб, 1951) и заканчивается, как правило, в конце цветения яблони (Рымашевская, 1960; Кремер, 1956; Андерхилл, 1950), продолжаясь, в зависимости от температурных условий, от 10 до 60 дней. Беккер (1952) установил, что процесс отрождения личинок из перезимовавших яиц быстрее всего протекает при температуре 24° и почти полностью прекращается при температуре, близкой к 28°. По данным Листо и Канерво (1939) оптимальные условия для отрождения лежат в пределах 12—17°С.

Особенно большое влияние на жизнеспособность яиц и скорость отрождения личинок оказывает относительная влажность воздуха. В опытах Андерсена (1947), а затем и Беккера (1952) наибольший процент отрождения личинок имел место при относительной влажности воздуха в пределах 80—90%. При более низкой относительной влажности воздуха удлиняется период отрождения личинок. Так, по данным Беккера (1952), при температуре 24° и относительной влажности воздуха 90% гибель яиц не наблюдается, а период выхода из них личинок не превышает 15 дней, в то время, как при той же температуре и относительной влажности воздуха 30% гибель яиц достигает 65%, а период отрождения личинок растягивается до 25 дней. Вообще имеет место прямая зависимость, отмеченная в свое время Парентом

и Болью (Parent and Beaulieu, 1957) между длительностью периода отрождения личинок и процентом гибели перезимовавших яиц. Так, в частности, по наблюдениям в Канаде упомянутыми авторами установлено, что при длительности периодов отрождения личинок в 10, 15 и 23 дня количество яиц, оканчивающих развитие, соответственно, составляет 85,4, 70,5 и 59,5%.

В условиях 100%-ного насыщения воздуха влагой жизнеспособность яиц зависит от температурного режима. При температуре 24° заканчивает развитие около 75% яиц (Беккер, 1952), а при последовательном содержании яиц в течение 8 и 4 дней при температуре 10 и 20°—всего лишь около 35% (Андерсен, 1947). В последнем случае, особенно при температуре +10°, как утверждает Андерсен, имеет место усиленное развитие сапрофитных грибов, покрывающих яйца своим мицелием и вызывающих тем самым их гибель. Что касается света, то он не оказывает влияния на скорость развития яиц, но играет большую роль, стимулируя выход из яиц уже сформировавшихся, обладающих положительным фототаксисом личинок (Беккер, 1952; Хук, 1951). В опытах Беккера (1952) при температуре 25° и относительной влажности воздуха 80%, в темноте и на свету, соответственно, отродилось 52 и 75% личинок. Этим, в частности, объясняется и тот факт, что в природе большая часть личинок (86%) отрождается в дневное время (Хук, 1951).

Постэмбриональное развитие. В процессе постэмбрионального превращения животное проходит следующие стадии развития: протонимфа—дейтонимфа—имаго (самец или самка). К моменту выхода личинки оболочка яйца, за исключением небольшого участка, разрывается по линии экватора. При выходе личинки верхняя часть оболочки приподнимается как бы на шарнире, а затем падает в прежнее положение. Пустые оболочки яиц имеют серебристую окраску и в местах большого скопления образуют на коре беловатый налет. Отродившиеся из перезимовавших яиц личинки по стволу и ветвям переползают на молодые листья, часто забираясь внутрь распускающихся почек, и здесь приступают к питанию. После некоторого периода активной жизни наступает период покоя—линьки, в ходе которого они располагаются преимущественно с нижней стороны листьев, у основания или вдоль средней или боковых жилок. По одним данным, на нижней стороне листьев линяет до 83,2% личинок и нимф (Кейгл, 1946), по другим—до 99% (Андерсен, 1947). К концу периода покоя клещи приобретают опаловый блеск, который является следствием появления воздушной прослойки под отставшими линочными покровами. Спустя несколько часов линочная шкурка разрывается поперек спинной поверхности между второй и третьей парой ног и через образовавшуюся щель на поверхность выходит линяющее животное—протонимфа. Процесс активной жизни и линьки протонимфы и дейтонимфы протекает сходным образом. Серебристо-белого цвета линочные шкурки длительное время остаются на поверхности листа, образуя в местах скопления хорошо заметный сероватый налет.

Данные о продолжительности развития постэмбриональных стадий красного плодового клеща приводятся многими исследователями (Ньюкомер и Иотерс, 1929; Джилиат, 1935; Андерсен, 1947; Балевский, 1963; Ленски и Прендки, 1964 и др.). Все они свидетельствуют о том, что у P. ulmi, как и у других видов тетраниховых клещей, продолжительность постэмбрионального развития находится в большой

зависимости от температуры. Чем выше температура, тем быстрее развитие и, наоборот, чем она ниже, тем развитие медленнее (табл. 2).

Таблица 2

(по Балевскому, 1963, с сокращением)

Поколение	Среднесуточная температура	Средняя продолжительность развития, дней						Общая средняя продолжительность развития, дней
		личинка		протонимфа		дейтонимфа		
		питание	линька	питание	линька	питание	линька	
II	18,3	2,36	1,54	1,00	1,09	1,09	1,09	8,17
III	19,3	1,27	1,14	1,23	1,14	1,04	1,45	7,27
IV	21,6	1,40	1,15	1,30	1,30	0,85	1,05	7,05
V	19,3	1,46	1,36	1,14	1,04	1,25	1,43	7,68
VI	14,7	1,50	1,28	1,28	1,71	1,93	3,14	10,86

Этим, в частности, объясняется тот факт, что в различных географических районах, отличающихся тепловым режимом, средняя продолжительность развития красного плодового клеща заметно варьирует (табл. 3). В Болгарии в период размножения клеща средняя температура, по многолетним данным, близка к 18,5°С, в то время, как в Германии и США она, соответственно, составляет 14 и 18°. В Новой Шотландии, где средняя многолетняя температура в период с мая по сентябрь около 16°, развитие постэмбриональных стадий длится в среднем 12,98 дня (Джиллиат, 1935).

Таблица 3

Средняя продолжительность развития, дней						
личинка		протонимфа		дейтонимфа		Итого
питание	линька	питание	линька	питание	линька	
по Ньюкомеру и Иотерсу, 1929						
1,90	1,46	1,47	1,34	1,71	1,79	9,67
по Андерсену, 1947						
2,85	2,40	1,70	2,00	2,25	2,55	13,75
по Балевскому, 1963						
1,60	1,30	1,80	1,23	1,23	1,60	8,78

На основании данных Андерсена (1947), нами исчислено, что при нижнем пороге в 8°, сумма эффективных температур, необходимая для развития клеща от личинки до половозрелой особи, включая и период дополнительного питания, составляет в среднем 112°. По данным Балевского (1963), нижний порог развития постэмбриональных стадий близок к +10,5°, а сумма эффективных температур, необходимая для его завершения, равна 79,44°.

Поведение взрослых животных. Первыми в природе появляются самцы, которые в своем развитии примерно на один день опережают развитие самок. Сразу после отрождения они приступают к активным поискам молодых самок или линяющих дейтонимф. Нередко около одной дейтонимфы собирается несколько конкурирующих самцов, борьба между которыми заканчивается победой наиболее сильного из них. Победивший самец часто помогает молодой самке освободиться от линочных покровов, после чего незамедлительно происходит спаривание. С этой целью самец заползает под самку, обхватывает ее тело передними ногами и, изогнув брюшко кверху, копулирует. Процесс спаривания длится от 7 до 20 минут. Самцы полигамны, самки же в течение жизни спариваются только один раз. Из яиц неоплодотворенных самок развиваются только самцы, а из яиц оплодотворенных самок как самцы, так и самки, примерно в равном соотношении (Андерсен, 1947). В природе партеногенез, по-видимому, встречается сравнительно редко, так как по свидетельству большинства авторов, самцы и самки встречаются здесь обычно в соотношении 1:2 (Миллер, 1949; Кэйгл, 1946).

Большую часть жизни клещи, питаясь и откладывая яйца, проводят на нижней или верхней стороне листьев и только с началом откладки зимних яиц самки начинают все чаще встречаться на коре стволов и ветвей. Питание, впрочем, возможно и на молодых нежных побегах персика (Кэйгл, 1946).

Экспериментальных данных об экологических условиях, благоприятствующих размножению красного плодового клеща, сравнительно мало. Однако даже небольшие опыты в этом отношении, поставленные Кремером (1956), лишний раз подчеркивают его отрицательное отношение к высоким температурам и приуроченность к местам с повышенной влажностью. По данным Кремера, полная гибель красного и бурого плодовых клещей при температуре 43—44°, наступает, соответственно, через 8 и 36 часов, а при температуре 35—36°— через 36 и 60 часов. Будучи менее устойчивым к высоким температурам, красный плодовый клещ вместе с тем значительно лучше приспособлен к жизни в условиях повышенной влажности, о чем, в частности, свидетельствует степень гибели обоих видов при непосредственном контакте с водой. После четырехчасового пребывания на увлажненных листьях гибель бурого и красного плодового клещей, соответственно, была равна 30 и 5%, а после 16 часов она составляла для первого— 95% и для второго—всего 40%. Массовую гибель клеща в кроне плодовых деревьев при температуре, близкой к 40°, наблюдали Рослер (1954), Ньюкомер и Иотерс (1929). Балевский (1963) в ходе специально поставленных опытов установил, что отмирание клеща происходит уже при дневной температуре 30—32°, если она удерживается в течение 3—4 дней.

При недостатке питания наблюдается стремление к миграции, которая протекает пассивно, главным образом, с помощью ветра. В условиях перенаселения, особенно вечером, в тихую погоду, можно наблюдать свисающие на паутинках «комочки», состоящие из 20—30 самок, которые с появлением легкого ветра переносятся ими на значительные расстояния. Марлэ (Marle, 1951) показал, что, наряду с самками, могут переноситься и другие стадии развития, но в очень незначительных количествах. Так, на специально расставленных в саду пластинках, смазанных клеем, было уловлено: яиц от 0 до 1,08%, личинок и нимф от 7 до 15%, самцов от 3,7 до 5,34% и самок от 78,21 до 87,96%.

Откладка «летних» яиц и плодовитость. Как уже отмечалось выше, личинки красного плодового клеща начинают отрождаться из перезимовавших яиц значительно позже, чем личинки

бурого плодового клеща. Тем не менее, завершение постэмбрионального развития первого поколения и начало откладки самками яиц наступает почти одновременно, совпадая по времени со второй половиной периода цветения яблони. В различных географических зонах, в зависимости от температурного режима, календарно начало яйцекладки наблюдается в период с конца апреля по начало июня (Ло, 1958; Парент и Болью, 1957; Андерсен, 1947).

К откладке яиц самка обычно приступает через 2—4 дня после отрождения. Иногда, однако, период дополнительного питания, особенно в условиях пониженных температур, может затягиваться до одной и даже двух недель (Парент и Болью, 1957). Летние яйца откладываются преимущественно с нижней стороны, вдоль жилок или в основной части листьев. Здесь размещается, по одним данным, от 62,5 до 100% (Рымашевская, 1956; Ленски и Прендки, 1964; Парент и Болью, 1957; Андерсен, 1947), по другим—от 51,7 до 52,6% яиц (Ньюкомер и Иотерс, 1929; Кэйгл, 1946).

В процессе питания и откладки яиц самки плетут очень мало паутины, которая обычно бывает заметна на коре ветвей в местах скопления большого количества зимних яиц.

Наиболее полно вопрос о продолжительности жизни и плодовитости самок красного плодового клеща освещен в работах Ньюкомера и Иотерса (1929) и Андерсена (1947).

Как видно из сводных данных, приводимых по материалам упомянутых авторов в таблице 4, средняя продолжительность жизни жи-

Таблица 4

Поколение	Продолжительность жизни		Период дополнительного питания		Плодовитость	
	средняя	максимальная	средний	максимальный	средняя	максимальная
по Ньюкомеру и Иотерсу, 1929						
I	12,11	25	2,28	5	26,03	83
II	17,00	34	1,68	4	34,51	91
III	12,69	22	1,74	3	25,52	59
IV	11,91	20	2,12	4	15,68	43
V	14,33	29	2,12	6	15,52	49
VI	21,63	39	2,9	9	14,65	50
VII	13,59	28	3,2	5	9,0	24
по Андресену, 1947						
I	16,5	30	3,5	5	27	45
II	13,5	23	2,5	5	16	32
III	15,3	28	3,4	6	14	32

вотного в условиях США и Германии примерно одинакова и варьирует в пределах от 11,91 до 21,63 дня, максимально достигая 39 дней. Что касается плодовитости, то в условиях более благоприятного развития клещей климата штата Вашингтон, особенно при сопоставлении её показателей в пределах первых трех поколений, она значительно выше, чем в условиях Германии. Особенно заметны эти различия при сопоставлении данных максимальной яйцепродукции. Так, в условиях штата Вашингтон плодовитость отдельных самок в два раза выше (91

яйцо), чем в условиях Германии (45 яиц). Более высокая плодовитость самок в штате Вашингтон объясняется более высокими температурами, имеющими место в этом районе в период яйцекладки. Так, если среднесуточная температура в период развития популяции находится здесь на уровне 18,5—21,9°, то в условиях Западной Германии она не превышает 13—15,3°, и только в июле 17,4°. По вопросу о плодовитости красного плодового клеща в литературе имеются и другие данные. Так, Кэйгл (1946) получил среднюю плодовитость 18,8 яиц, при максимальной 69 яиц на самку (США, штат Виргиния). Парент и Болью (1957) указывают максимальную плодовитость 90 яиц и т. д. Чрезвычайно высокую плодовитость получил в своих опытах Миллер (Miller, 1953). По данным упомянутого автора, средняя плодовитость красного плодового клеща в условиях Тасмании варьирует от 55,7 до 64,2 яиц, а максимальная достигает 153 яиц на самку. Плодовитость оплодотворенных и неоплодотворенных самок одинакова (Балевский, 1963).

Дневная яйцепродукция самки, как правило, не превышает одного—двух яиц. Реже в течение дня откладывается свыше трех—четырех яиц. Андерсен (1947) наблюдал случаи, когда отдельные самки откладывали до 5 яиц в день.

Развитие летних яиц. Всестороннее освещение этот вопрос получил в исследованиях японского ученого Мори (1957), изучавшего влияние константных температур и относительной влажности воздуха не только на скорость развития эмбрионов, но и на способность к отрождению уже сформировавшихся внутри яйцевых оболочек личинок. Последнее представляет особый интерес, так как не при любом сочетании температур и относительной влажности воздуха, обеспечивающих развитие эмбрионов, возможно нормальное отрождение личинок. Так, например, Мори показал, что завершение эмбрионального развития возможно при температурах 20—23° и относительной влажности воздуха 17% и при температуре от 15 до 30° и относительной влажности воздуха от 28—33 до 100% (табл. 5), в то время, как отрож-

Таблица 5

(по Мори, 1957)

Температура	Относительная влажность воздуха, %					
	17	28—33	49—57	72—77	90—94	100
	эмбрионов, завершивших развитие, %					
35	0	0	0	0	0	0
30	0	8	90	92	99	87
27	0	55	93	93	95	94
25	0	70	99	100	95	96
23	21	78	94	98	97	96
20	48	87	91	95	96	100
15	0	22	87	100	94	100

дение личинок при относительной влажности воздуха 17%, независимо от температурного режима, вообще не происходит, а при относительной влажности 28—33% небольшое количество отрождается только при температурах в пределах от 20 до 27° (табл. 6).

Таблица 6

(по Мори, 1957)

Температура	Относительная влажность воздуха, %					
	17	28—33	49—57	72—77	90—94	100
	отрождение личинок, %					
35	0	0	0	0	0	0
30	0	0	62	90	94	50
27	0	3	74	92	91	66
25	0	8	81	94	92	84
23	0	10	82	95	95	90
20	0	13	84	94	95	97
15	0	0	63	96	93	98

Из приведенных в таблице данных видно также, что наибольшее количество личинок отрождается при температуре 20 и 23° и относительной влажности воздуха в пределах от 28—33 до 100%, достигая максимума при относительной влажности воздуха 72—77 и 90—94%. Последнее обстоятельство позволило Мори придти к заключению о том, что оптимальные условия для развития вида складываются при температуре 22—23° и относительной влажности воздуха 80—90%.

Повышенная влаголюбивость красного плодового клеща может быть лишний раз проиллюстрирована также сопоставлением процента отрождения личинок при различном уровне относительной влажности воздуха с таковым у Tetranychus telarius (Harrison and Smith, 1961). Так, если у первого из упомянутых видов при температуре 25° отрождения личинок не происходит уже при относительной влажности воздуха 17%, то у второго — от 30 до 41% личинок отрождается даже при относительной влажности воздуха в пределах 0—10%. При той же температуре и относительной влажности воздуха 30 и 100% из яиц P. ulmi и T. telarius, соответственно, отрождается в первом случае 8 и 93% и во втором—84 и 2% личинок.

Как и у других видов тетраниховых клещей, продолжительность развития яиц красного плодового клеща находится в прямой зависимости от температуры. Мори (1957) показал, что эмбриональное развитие может иметь место в пределах от нижнего температурного порога развития 9,03° до 33° при относительной влажности воздуха в пределах от 28 до 100% (табл. 7). Самый короткий период развития (4,9 дня) наблюдался при температуре 27 и 30° и относительной влажности воздуха 91—92%. С понижением температуры продолжительность эмбрионального развития закономерно увеличивается, достигая при 15° в среднем 14,5 дня.

Полученные Мори данные свидетельствуют также о том, что относительная влажность воздуха не оказывает сколь-либо существенного влияния на продолжительность развития яиц, хотя и имеет место некоторое его замедление при относительной влажности ниже 72 и выше 92%. Оптимальные условия для развития складываются, по-видимому, при относительной влажности воздуха в пределах от 72 до 92%.

На основании цифровых материалов, приводимых Мори (1957), нами исчислено, что сумма биологически активного тепла, необходимая для окончания развития яиц в условиях константных температур,

Таблица 7

(по Мори, 1957)

Температура	Относительная влажность воздуха, %	Средняя продолжительность эмбрионального развития, дней	Температура	Относительная влажность воздуха, %	Средняя продолжительность эмбрионального развития, дней
30	100	5,67	23	100	7,05
	91	4,96		92	6,20
	73	5,15		74	6,37
	52	5,56		54	6,77
	30	—		32	8,00
	17	—		17	—
27	100	5,54	20	100	8,10
	92	4,95		93	8,15
	73	4,97		75	8,10
	53	5,17		55	8,25
	31	6,62		32	10,00
	17	—		17	—
25	100	6,19	15	100	13,73
	92	5,37		94	14,43
	74	5,29		77	14,54
	53	5,60		57	15,42
	31	7,50		33	—
	17	—		17	—

составляет 98° или в 1,6 раза меньше, чем это требуется для развития яиц бурого плодового клеща [1].

Общая продолжительность развития и количество поколений. Представление об общей продолжительности развития красного плодового клеща в различных экологических условиях можно составить на основании данных, приведенных в таблице 8.

В зависимости от района распространения, средняя продолжительность развития, включая период дополнительного питания (интервал), варьирует от 21 (Квебек, Вашингтон, София) до 28—33 дней (Канада: Новая Шотландия; Западная Германия). В первом случае, в период развития клеща средняя температура, по многолетним данным, составляет 18°, во втором и третьем—близка к 16 и 14°.

Основываясь на материалах Андерсена (1947), нами установлено, что для завершения полного цикла развития, не считая периода до-

[1] По данным Балевского (1963), при переменных температурах нижний порог эмбрионального развития равен +7,7°, а сумма эффективных температур, необходимая для его завершения, составляет 95,6°.

Таблица 8

Средняя продолжительность развития в каждом последующем поколении, дней)[1]						
II	III	IV	V	VI	VII	в среднем
Канада, Квебек, 1950 (Парент и Болью, 1957)						
20,4	15,8	17,3	17,8	34,1	—	21,0
США, Вашингтон, 1924 (Ньюкомер и Иотерс, 1929)						
17,18	19,32	17,92	18,65	24,93	28,05	21,0
Болгария, София, 1961—1962 (Балевский, 1963)						
25,3	19,9	18,6	19,7	21,18	24,65	21,7
Канада, Новая Шотландия, 1931 (Джиллнат, 1935)						
27,84	21,05	25,66	37,09	—	—	28,0
Западная Германия (Андерсен, 1947)						
30,3	27,4	34,05	42,25	—	—	33,0

полнительного питания, необходима сумма эффективных температур, при нижнем пороге 8°, равная 194°, т. е. количеству, весьма близкому к полученному нами (210°) на основании раздельных расчетов по эмбриональному (98°) и постэмбриональному развитию (112°)[2]. Пра-

Таблица 9

Географический пункт, автор	Сумма температур выше+8° (по многолетним данным)	Количество поколений	
		фактическое	расчетное
Швеция (Трэгерд, 1915)	810	4	3—4
Норвегия (Фьелддален, 1952)	835	3—4	4
Ленинград (Горячева, Белякова, 1954)	860	4	4
Москва (Ло, 1958)	958	4—5	5
Южная Англия (Блэр, Гровес, 1952)	1030	5	5
Западная Германия (Андерсен, 1947)	1080	5	5
Канада: Новая Шотландия (Джиллнат, 1935)	1080	5	5
Польша, Скерневице (Ленски и Прендки, 1964)	1200	5	6
Швейцария (Жейер, 1951)	1300	6—7	6½
Канада, Квебек (Парент, Болью, 1957)	1409	6—7	7
США, Нью-Порк (Линк, Чепман, 1951)	1560	8	8
США, Вашингтон (Ньюкомер, Иотерс, 1929)	1600	8	8
Болгария, София (Балевский, 1963)	1680	7—9	8½
США, Виргиния (Кэйгл, 1946)	2149	9—10	10

[1] В таблице приведены данные без учета продолжительности развития 1-го поколения, которое начинается со стадии личинки.

[2] По данным Балевского (1963), нижний порог развития в среднем равен +8,6°С, а сумма эффективных температур, необходимая для развития одного поколения, составляет 175°.

вильность произведенного нами расчета, согласно которому для завершения полного развития красного плодового клеща необходима сумма эффективных температур в среднем 210°, в значительной мере подтверждается сопоставлением количества поколений, которое он дает в том или ином районе распространения, с тепловым режимом последнего.

Как видно из материалов, приведенных в таблице 9, в различных географических районах своего распространения клещ, в зависимости от особенностей теплового режима, дает от трех до десяти поколений; причем данные о фактическом количестве поколений, полученные различными авторами в ходе прямых наблюдений, весьма близки к нашим данным, полученным на основании расчета по суммам эффективных температур.

Откладка зимних яиц. В июле—августе появляются самки, откладывающие зимние яйца. Переход к диапаузе побуждается ухудшением условий питания и прогрессирующим понижением температуры в сочетании с постепенным сокращением продолжительности светового дня к концу вегетационного сезона. Особенно большую роль в этом отношении играет фотопериод, повышенной чувствительностью к которому обладет стадия дейтонимфы (Линс, 1955). Переход к полной диапаузе, при среднесуточной температуре 15° наблюдается при длине дневного освещения в пределах от 14 до 17 часов, в зависимости от эколого-географического района, из которого происходит популяция клеща. Так, по данным Гейспиц (1960), значения световых порогов для ленинградской (60° с. ш.), южноанглийской (52° с. ш.) и северокитайской (40° с. ш.) популяций определяются продолжительностью светового дня, соответственно, в 17, 15 и 14 часов.

Увеличение светового порога с повышением географической широты, как указывает Данилевский (1961), имеет определенный экологический смысл, так как обеспечивает уход в диапаузу в более ранние, до наступления холодов, календарные сроки.

Исходя из особенностей фотопериодической реакции красного плодового клеща, на всей обширной территории его распространения, простирающейся в пределах от 40 до 60° с. ш., можно ожидать появления первых самок, откладывающих «зимние» яйца примерно в середине августа (рис. 6). Это весьма близко соответствует материалам фактических наблюдений. Так, по литературным данным, начало откладки яиц в различных экологических районах приходится на следующие календарные сроки: Ленинградская область—начало августа (Бондаренко и Асатур, 1960), США (штаты Вашингтон и Виргиния) — середина—конец августа (Ньюкомер и Иотерс, 1929; Кэйгл, 1946), Северная Италия—середина августа (Буа, 1958), Западная Германия — середина—конец августа (Андерсен, 1947), Канада: Новая Шотландия—конец июля (Джиллнат, 1935), Южная Англия—середина августа (Блэр и Гровс, 1952), Польша (Ленски и Прендки, 1964)—начало августа и т. д. Исключение составляют данные, приводимые для Подмосковья (Ло, 1958) и Болгарии (Балевский, 1963), согласно которым первые самки, откладывающие зимние яйца, начинают появляться уже в первой половине июля.

Таким образом, и по данным фактических наблюдений переход красного плодового клеща к диапаузе имеет место в августе, то есть в период, когда пороговая длина дня достигает определенной величины, характерной для данной экологической популяции. Следует, одна-

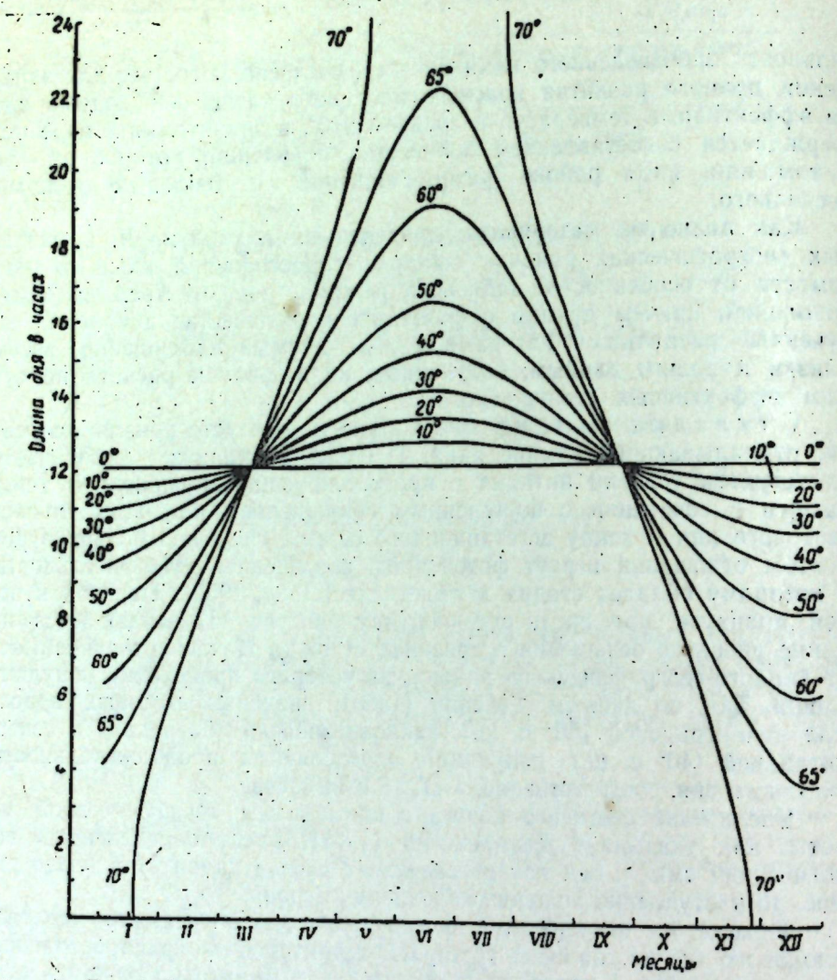


Рис. 6. Сезонное изменение длины дня на различных широтах северного полушария (по Данилевскому, 1961)

ко, отметить, что вступление красного плодового клеща в диапаузу, даже в одном и том же районе распространения, календарно из года в год может вырьировать в довольно значительных пределах. Объясняется это тем, что наряду с длиной дня, изменяющейся на протяжений сезона с астрономической точностью, на срок появления диапаузирующих самок большое влияние оказывают постоянно меняющиеся условия питания и температуры. При недостатке пищи, что часто имеет место в случае массового размножения клеща с весны, самки, откладывающие зимние яйца, могут появиться очень рано, даже в условиях фотопериода и температуры, благоприятствующих бездиапаузному развитию и, наоборот, при наличии благоприятных условий питания и повышенных температур (выше 20°), имеющих тенденцию подавлять фотопериодическую реакцию, вступление в диапаузу может отодвинуться на более поздний срок даже при пороговой длине дня. Последнее, в частности, имеет место в некоторых штатах США (Вашингтон, Нью-Йорк, Виргиния), где средняя температура августа

близка к 22—23° и где бездиапаузное развитие у части популяций затягивается до сентября. С другой стороны, можно предполагать, что, например, появление самок, откладывающих зимние яйца уже в начале—середине июля (Ло, 1958; Балевский, 1963), в условиях массового размножения клеща было стимулировано недостатком пищи.

Откладка зимних яиц самками красного плодового клеща продолжается в течение 2—3 месяцев и прекращается глубокой осенью, с понижением температуры до 8—9°. С наступлением заморозков и опадением листьев все подвижные стадии развития клеща погибают.

САДОВЫЙ ПАУТИННЫЙ КЛЕЩ

Садовый паутинный клещ был впервые описан Удемансом (Oudemans, 1931) на основании единственного экземпляра самки, найденной на сливе в Голландии и сохранившейся в препарате с 1884 г. В СССР (Казахстан) как вредитель плодовых культур известен еще, по-видимому, с 1927 г. (Вайнштейн, 1956), однако, впервые он был идентифицирован Рекком в 1950 г. на материале, собранном в Ста-

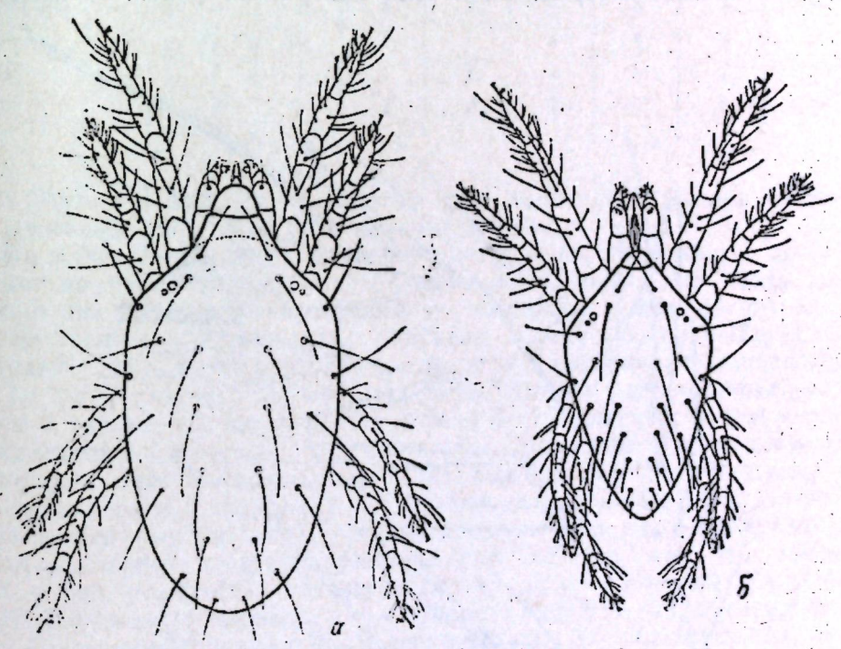


Рис. 7. Садовый паутинный клещ: а — самка, б — самец.

линири и Цинандали (Грузия) со сливы, терносливы и терна (Рекк, 1950). Почти одновременно упомянутый автор описал еще несколько видов подрода Eotetranychus (viticola Reck, 1948; aceri Reck, 1948; aesculi Reck, 1950; coryli Reck, 1950), которые впоследствии оказались лишь морфами рассматриваемого вида (Вайнштейн, 1956; Рекк, 1959). К числу синонимов pruni Вайнштейн (1956, 1960) предположительно относит также вид Sch. flavus Ewing, который Притчард и Бейкер (1955) отождествляют с Sch. carpini Oud. Последний заметно отли-

чается от pruni отсутствием в концевой части перитремы колена и наличием на вершине ее только одной расширенной камеры.

В 1956 г. Сепасгосарян (Sepasgosarian, 1956) опубликовал результаты обширных исследований по морфологии и биологии Eotetranychus pomi нового вида, повреждающего в условиях Германии яблоню. Детальное ознакомление с описанием этого вида показало, что по своим морфологическим признакам он идентичен с Sch. (Eotetranychus) pruni, с которым мы его и отождествляем. Этой точки зрения, в частности, придерживаются также Рекк (1959) и Вайнштейн (1960).

Морфологическое описание

Самка. Тело продолговато-овальное, слабо суживающееся позади, несколько сдавленное с боков. Покровы мягкие, прозрачные. Летние самки зеленовато-желтого, зимующие—оранжево-желтого цвета. По данным Вайнштейна (1956), длина туловища, в зависимости от места сбора, времени сезона и кормового растения, колеблется от 350 до 445 микрон, а отношение ширины к длине от 48,8 до 54,3%. По Сепасгосаряну (1956) средняя длина тела составляет 384 и ширина—201 микрон.

На спинной поверхности, в семи поперечных рядах, в овальных

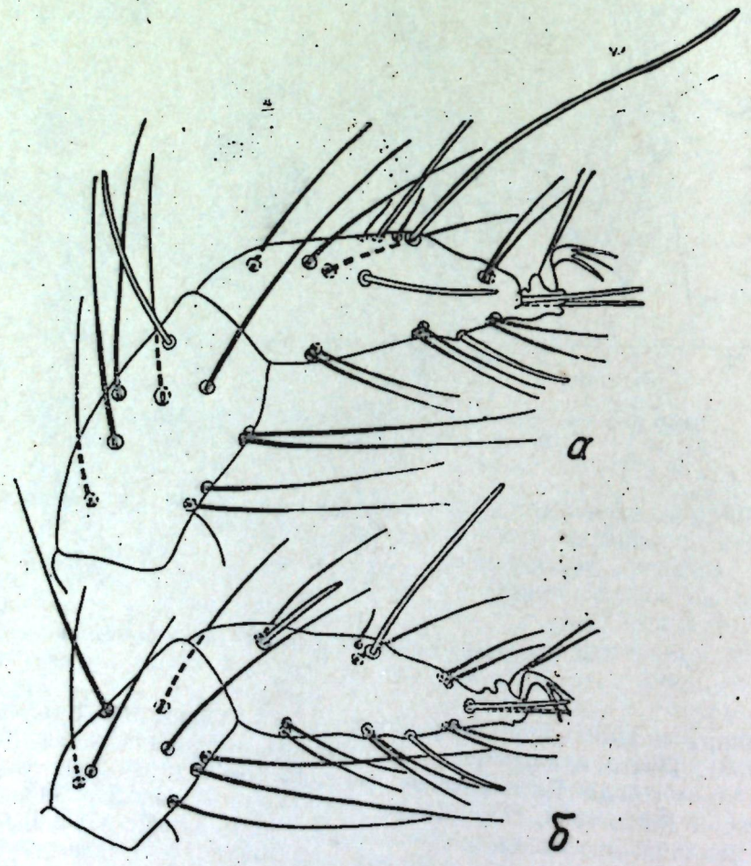


Рис. 8. Садовый паутинный клещ. Самка. Щетинковое вооружение голени и лапки ноги I (а) и II (б).

углублениях кожи, располагается 26 щетинок: 2+4+6+4+4+4+2. Они длинные, опушенные, своей вершиной заходят за основания щетинок последующего ряда. На брюшной поверхности идиосомы, исключая тазики, располагается 20 щетинок, а именно: межтазиковых—6, преэпигиниальных—2, эпигиниальных—2, интермедиальных—2, анальных—4 и постанальных—4.

Количество щетинок на ногах и составляющих их члениках строго фиксированное (табл. 10). В отличие от желтого сливового клеща

Таблица 10

Наименование члеников	Пара ног							
	I		II		III		IV	
	самка	самец	самка	самец	самка	самец	самка	самец
	количество щетинок							
Лапка	19	20	16	16	11	11	11	11
Голень	10	12	8	8	6	6	7	7
Колено	5	5	5	5	4	4	4	4
Бедро	10	10	7	7	4	4	4	4
Вертлуг	1	1	1	1	1	1	1	1
Тазик	2	2	2	2	1	1	1	1

(Sch. prunicola), у рассматриваемого вида на лапке II на две щетинки и на лапках III и IV на одну щетинку больше.

На лапке I—19 щетинок, из которых 6 сенсорного типа: 3 дорсолатерально расположенных соленидия и 3 акантоида. Из числа последних два помещается на предлапке, по одному с каждой стороны, и один—вентрально. Хетопары сближены между собой. Передняя макрохета длиной около 65 *мк* примерно в 5 раз длиннее микрохеты и в 1,4 раза длиннее задней макрохеты. Позади хетопар располагается 5 тактильных щетинок. На голени I—10 щетинок, в том числе в дистальной части—одна, сенсорного типа. На лапке II—16 щетинок, из которых пять сенсорного типа: два дорсолатерально расположенных соленидия и 3 акантоида, из которых два помещаются на предлапке и один—вентрально. Сдвоенных щетинок одна пара. Вентрально, позади сенсорной щетинки, располагается не две, как это имеет место у Sch. prunicola, а четыре щетинки тактильного типа. На лапках III и IV—по 11 щетинок, в том числе по одной щетинке сенсорного типа. Последние расположены дорсолатерально в проксимальной части лапок. В отличие от Sch. prunicola, вентрально располагается не 5, а 6 тактильных щетинок. На голенях III и IV, соответственно, по 6 и 7 щетинок тактильного типа. Сенсорные щетинки отсутствуют. Амбулакры—редуцированные, с парными, воронкообразно расширенными у вершины железистыми волосками. Эмподий двулопастной, каждая лопасть расщеплена на три заостряющиеся к вершине иглы. Пара основных игл несколько утолщена. Длина булавы 6,5 *мк*, в 2,5—4 раза превышает ее ширину. Веретено вдвое короче булавы, со слабо заостренной вершиной; шипики длиной с булаву. Перитрема на конце цельная, с отогнутыми внутрь двумя—тремя камерами почти одинакового сечения.

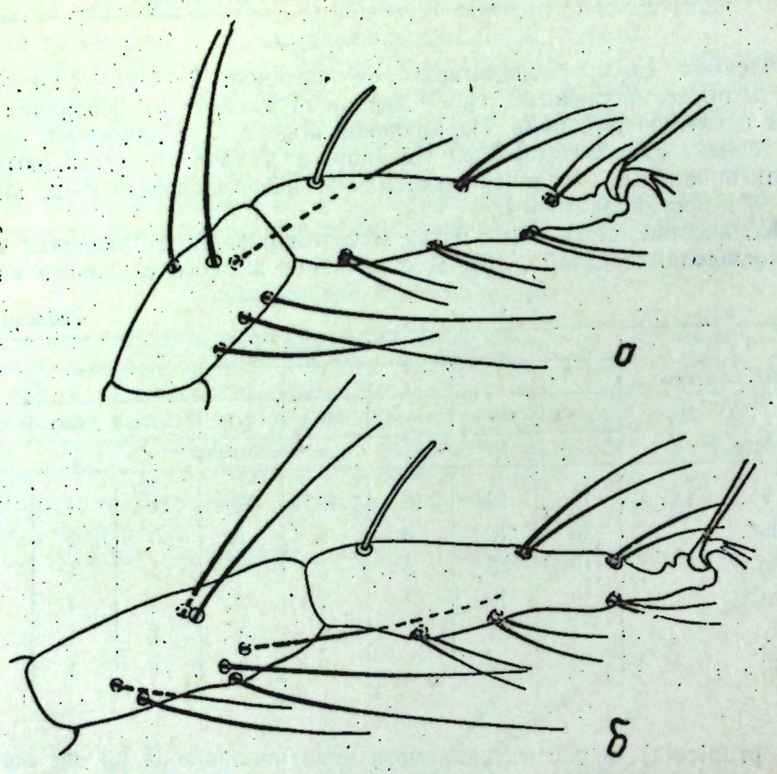


Рис. 9. Садовый паутинный клещ. Самка. Щетинковое вооружение голени и лапки ноги III (а) и IV (б).

Самец. Тело удлиненной формы, суживающееся кзади, желтовато-зеленоватого цвета. Длина тела 0,29 и ширина 0,14 *мм*. Спинных щетинок 28, то есть на две больше, чем у самки. Последнее является результатом смещения на спинную сторону задней пары постанальных щетинок.

Различия в хетоме ног самца и самки имеют место только на первой паре. На лапке I не 19, как у самки, а 20 щетинок, из которых 12 тактильного и 8 сенсорного типа. Последние расположены следующим образом: 5—дорсолатерально, 3—в средней и 2—в основной части лапки, 2—по бокам предлапки и одна—вентрально.

На голени I—12 щетинок, в том числе 3 сенсорного типа. Такое количество щетинок было обнаружено нами при просмотре 20 голеней. По данным Сепасгосаряна (1956) и Вайнштейна (1960), характерным для голени I, является присутствие 11 щетинок, в том числе двух сенсорных. Возможно, что одна из сенсорных щетинок у некоторых географических форм выпадает. Эмподий I сильно видоизменен и представлен парой сильно утолщенных, когтевидных игл, при заметной редукции остальных. Булава хетофора цилиндрической формы, уже, чем у самки. Ее длина более чем в четыре раза превосходит ширину. Пенис длинный, изогнутый, без крючка и бородки. Линия изгиба может заметно варьировать (Вайнштейн, 1956).

Яйцо сферической формы, вначале почти прозрачное, позже с мутновато-желтым оттенком. Оболочка без какой-либо структуры. Диаметр яйца 0,11 *мм*.

Личинка. Отродившаяся личинка округлой формы, бесцветная. С началом питания тело ее принимает овальную форму и приобретает зеленовато-желтоватую окраску. В конце развития длина ее достигает 0,18 *мм*, при ширине 0,12 *мм*. Ног три пары. На ногах I, II и III, соответственно, 23, 21 и 15 щетинок. Количество щетинок на отдельных члениках приведено в таблице 11.

Таблица 11

Наименование члеников	Ноги										
	I			II			III			IV	
	личинка	протонимфа	дейтонимфа	личинка	протонимфа	дейтонимфа	личинка	протонимфа	дейтонимфа	протонимфа	дейтонимфа
	количество щетинок										
Лапка	9	13	16	9	11	12	6	8	9	6	8
Голень	6	6	8	5	5	5	5	5	5	5	5
Колено	4	4	5	4	4	5	2	2	3	2	2
Бедро	3	3	6	3	3	3	2	2	2	2	2
Вертлуг	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—
Тазик	1	2	2	—	1	2	—	—	1	—	1

На лапке I—9 щетинок, из которых три сенсорных: один соленидий (макрохета) и два акантоида (на предлапке). В дистальной группе отсутствует надкоготковая пара щетинок. На лапке II щетинковое вооружение такое же, как на лапке I. На лапке III щетинки сенсорного типа отсутствуют. Брюшных щетинок—12, из них межтазиковых—4, анальных—4 и постанальных—4.

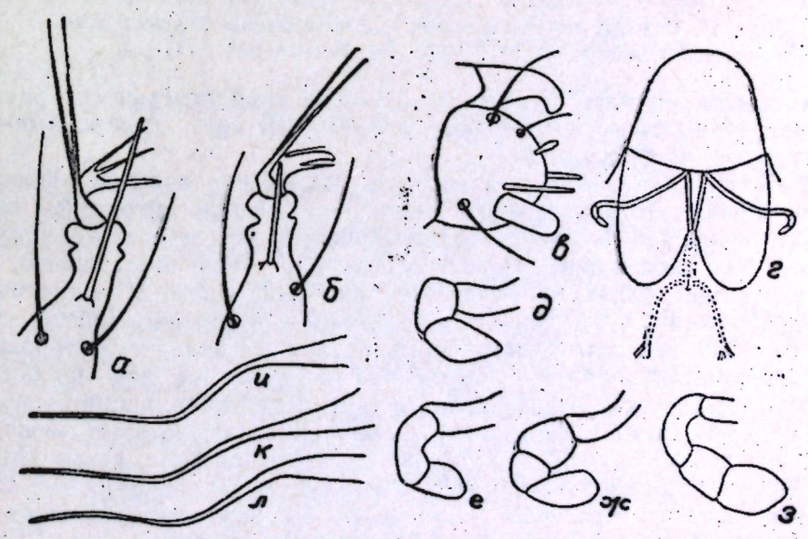


Рис. 10. Садовый паутинный клещ. Самка: а — амбулакрально-эмподиальный аппарат лапки, в — хетофор, г — стилифор, д—з — концевой отдел перитрем. Самец: б — амбулакрально-эмподиальный аппарат лапки I, и—л — пенис.

Протонимфа. Тело яйцевидной формы, зеленовато-желтоватого цвета. Длина тела 0,23 и ширина 0,13 *мм*. Ног четыре пары. На ногах II, III, IIII и IV, соответственно, 28, 24, 18 и 15 щетинок. На лапке II—13 щетинок, из которых 5 сенсорных: два соленидия (макрохеты) и три акантоида. Последние расположены: два—на предлапке и один—вентрально. На лапке III из 11 щетинок четыре сенсорных: один соленидий (макрохета) и три акантоида, расположение такое же, как на лапке II. В этой стадии развития на лапках II и III в дистальной группе появляются надгоготковые щетинки. На лапках III и IV щетинки сенсорного типа отсутствуют. На брюшной поверхности располагается 14 щетинок; из них межтазиковых—4, преэпигиниальных—2, анальных—4, постанальных—4.

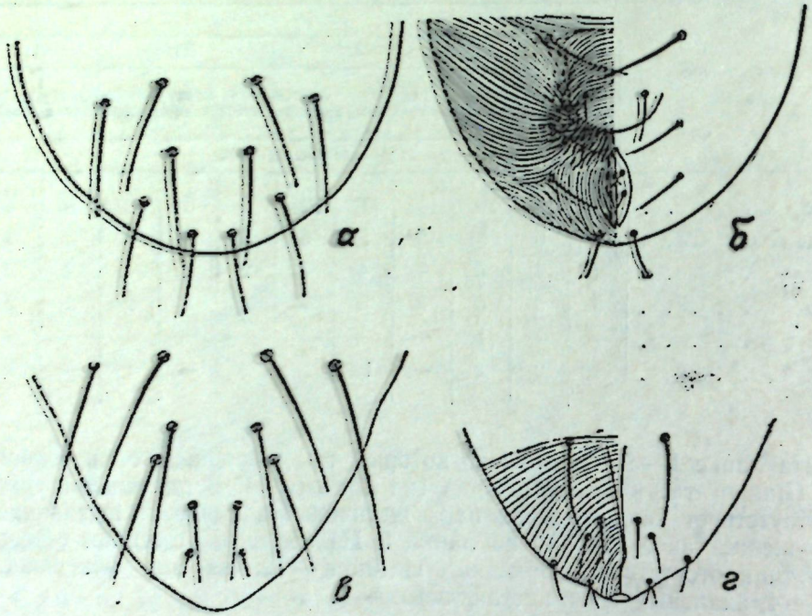


Рис. 11. Садовый паутинный клещ. Хетом вершины брюшка: самки—вид сверху (а) и снизу (б); то же самца (в, г).

Дейтонимфа. Тело дейтонимфы удлиненно-овальной формы, желтовато-зеленого или зеленого цвета. Длина тела дейтонимфы самки 0,31, ширина 0,18 *мм*; дейтонимфы самца, соответственно, 0,23 и 0,14 *мм*. Ног четыре пары. На ногах I, II, III и IV, соответственно, 38, 28, 21 и 18 щетинок. На лапке I—две пары и на лапке II—одна пара сдвоенных щетинок. На лапке I—16 щетинок, в том числе шесть сенсорного типа: три соленидия (две макрохеты и один дополнительный соленидий) и три акантоида. Последние расположены: два—по бокам конуса и один—вентрально. На лапке II из 12 щетинок четыре сенсорных: один соленидий (макрохета) и три акантоида, которые расположены так же, как на лапке I. На лапке III—9 щетинок, в том числе, в проксимальной части одна сенсорного типа. На лапке IV—8 тактильных щетинок. Брюшных щетинок 18. Из них межтазиковых—6, преэпигиниальных—2, интермедиальных—2, анальных—4, постанальных—4.

На всех стадиях развития на голени I дорсолатерально в передней части расположен один соленидий. На остальных члениках ног,

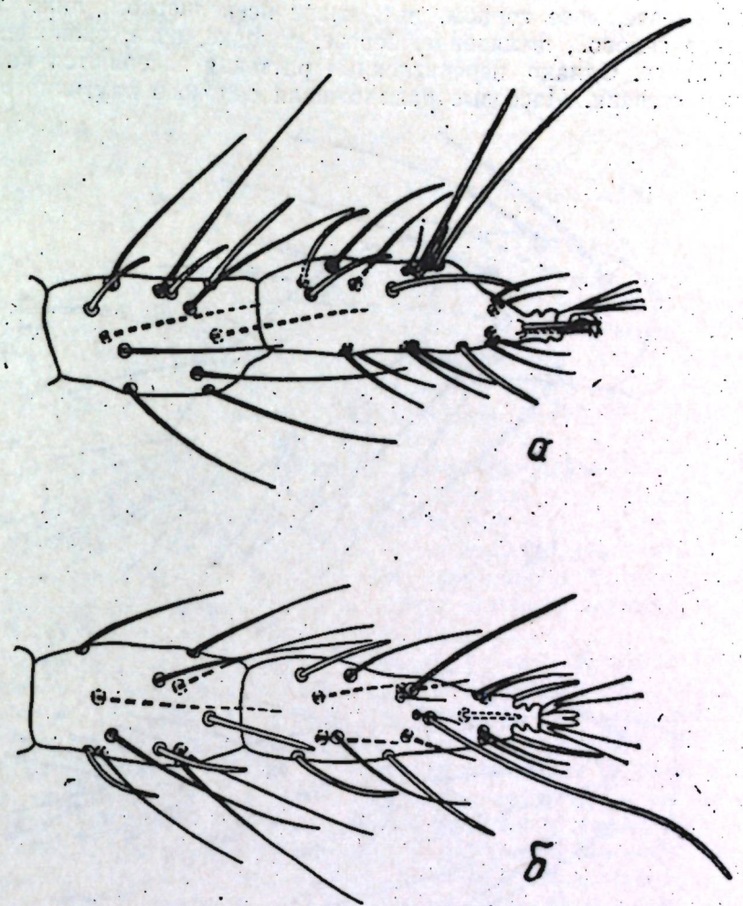


Рис. 12. Садовый паутинный клещ. Самец. Щетинковое вооружение голени и лапки ноги I: а — вид сбоку и б — вид сверху.

не считая лапок, сенсорные щетинки отсутствуют. Количество щетинок на спинной поверхности, анальных клапанах и щупальцах, в ходе индивидуального развития, остается неизменным.

Географическое распространение

В пределах СССР садовый паутинный клещ распространен в Молдавии, Закавказье, Московской, Ленинградской, Южно-Казахстанской, Алма-Атинской и Восточно-Казахстанской областях (Рекк, 1959; Скрипникова, 1954; Вайнштейн, 1956, 1960) и Средней Азии (Вайнштейн, 1960). В Крыму на плодовых деревьях нами не обнаружен; отмечен на клене белом и рябине крымской.

За рубежом известен в Германии и Голландии (Сепасгосарян, 1956).

Кормовые растения и характер повреждений

В процессе идентификации садового паутинного клеща Вайнштейн (1956, 1960) провел обширные исследования в части выяснения его кормовых связей. Согласно этим исследованиям садовый паутинный

клещ весьма многояден. Он обнаружен на яблоне, сливе, алыче, терне, винограде, боярышнике, абрикосе, черемухе, груше, вишне, шиповнике, карагаче, вязе горном, иве, клене ясенелистном, липе, малине, землянике садовой, шелковице, березе, солодке, вике, ежевике, клевере и молочае. Однако, перечисленные растения заселяются далеко не в равной степени. Массовые размножения садового паутинного клеща

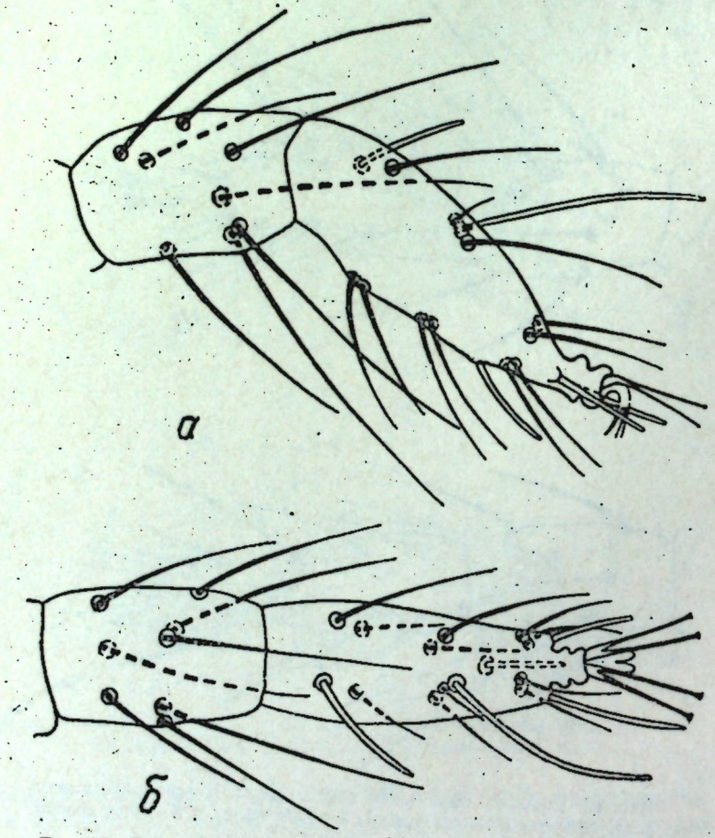


Рис. 13. Садовый паутинный клещ. Самец. Щетинковое вооружение голени и лапки ноги II: а — вид сбоку и б — вид сверху.

имеют место на яблоне, сливе, алыче, терне, винограде и боярышнике. На абрикосе, черемухе, груше, шиповнике, ильмовых, дубе и иве он обычен, но серьезного вреда этим культурам, по-видимому, не причиняет. На остальных из перечисленных выше растений он встречается единично или небольшими разрозненными колониями.

Первые признаки повреждения появляются с нижней стороны листьев, вдоль главной и боковых жилок, особенно у основания последних. Это излюбленные места поселения клеща и именно здесь появляются его первые колонии, прикрытые редким паутинистым шатром. Вначале, в местах пищевых уколов, вследствие разрушения хлорофилла и проникновения в ткань листа пузырьков воздуха, появляются мелкие белые пятнышки, число которых, в условиях сильного заражения, быстро увеличивается и приводит к общему обесцвечиванию листовой пластинки.

Сепасгосарян (1956) показал, что уколы клеща приводят к разрушению клеток нижнего эпидермиса, губчатой, а иногда и палисадной паренхимы. В результате этих повреждений повышается транспирация листьев и они, вследствие недостатка воды, становятся кожистыми, буреют и скручиваются. Причиняемый вред усугубляется в сухую и жаркую погоду. В этих условиях уже в начале июля может иметь место значительное опадение листьев (Скрипникова, 1954).

Образ жизни

Биология садового паутинного клеща в значительной мере изучена, благодаря обширным исследованиям, выполненным Вайнштейном (1956, 1959, 1960) и Сепасгосаряном (1956). Интересные сведения, касающиеся, главным образом, условий сезонного развития популяции, приведены в статьях Скрипниковой (1954) и Жижилашвили (1959).

Условия зимовки. Зимуют оплодотворенные самки. Местом зимовки служат штамбы и скелетные ветви деревьев. Здесь, под отмершими участками коры, в дуплах и трещинах, они располагаются колониями от 10 до 1.300 особей в каждой (Сепасгосарян, 1956). Своей оранжево-желтой окраской они легко могут быть отличимы от зимующих рядом темно-красных самок боярышникового и светло-красных—обыкновенного паутинного клещей.

По данным Скрипниковой (1954), в условиях Казахстана особенно большое количество зимующих самок собирается в ловчие пояса из травы (до миллиона в одном поясе). Снаружи такой пояс покрывается паутиной. Если ствол гладкий и нет пояса, то клещи спускаются к основанию ствола и собираются большими колониями среди опавших листьев и травы. Такие скопления располагаются на зиму в радиусе не более 20—25 *см* от дерева. Зимующие самки не питаются и не плетут в местах поселения густой паутины. Они довольно легко переносят понижение температуры до −16,8° (Сепасгосарян, 1956), однако, в более холодные зимы большая часть зимующих самок вымерзает. По данным Вайнштейна (1960), в условиях Казахстана, в холодную зиму 1952—1953 гг., гибель клещей достигла к весне под снежным покровом 33, а выше снежного покрова 99,9%.

Весеннее пробуждение. Перезимовавшие самки появляются в кроне дерева ранней весной, с началом распускания почек. Выход из мест зимовки происходит неодновременно и в зависимости от температурного режима весеннего периода, продолжается от 10 до 14 дней. Первое время самки ведут кочующий образ жизни. Днем, в солнечную погоду, они питаются на листьях; ночью, с наступлением похолодания, прячутся в укромные места. Достигнув листа, самка располагается на его нижней стороне и приступает к питанию. Спустя 3—4 дня она меняет свою зимнюю оранжево-желтую окраску на летнюю зеленовато-желтую и приступает к откладке яиц.

Так как основная масса самок зимует в развилках основных ветвей, то с весны они в первую очередь заселяют нижнюю часть кроны, а позже, по мере размножения, они из-за недостатка пищи постепенно передвигаются вверх по стволу и, в конечном итоге, распространяются по всей кроне дерева (Сепасгосарян, 1956; Вайнштейн, 1960).

Продолжительность развития. В процессе превращения садовый паутинный клещ проходит следующие стадии разви-

тия: яйцо—личинка—протонимфа—дейтонимфа—взрослая самка или самец. Переходу из одной стадии в другую предшествует период покоя и линьки.

По завершении эмбрионального развития сформировавшаяся личинка, упираясь и надавливая ногами на противоположные стенки оболочки яйца, разрывает ее и выходит наружу. Процесс этот длится 3—4 минуты, после чего личинка приступает к питанию, постепенно меняет окраску от почти бесцветной на зеленоватую с более интенсивно окрашенными, просвечивающими по бокам темными пятнами. Закончив развитие, личинка прекращает питаться и после кратковременного покоя линяет.

В процессе линьки старые покровы вначале отделяются, приобретая серебристый оттенок, вследствие образования воздушной прослойки между ними и телом животного, а затем разрываются в поперечном направлении между второй и третьей парой ног. Спустя некоторое время, через постепенно увеличивающуюся трещину наружу выходит протонимфа. Сходным образом происходит процесс линьки у протонимфы и дейтонимфы.

Продолжительность развития каждой последующей стадии и животного в целом находится в большой зависимости от температуры. Обширные исследования в этом направлении осуществлены Сепасгосаряном (1956), материалы которого в сокращенном виде мы приводим ниже.

Влияние температуры на скорость развития садового паутинного клеща Сепасгосарян (1956) изучал в термостате при постоянных температурах 23, 27,5 и 33° (табл. 12).

Таблица 12

(по Сепасгосаряну, 1956, сокращенная)

Температура	Продолжительность развития, дней												Общая продолжительность развития, дней
	яйцо			личинка			протонимфа			дейтонимфа			
	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	
Самка													
23	6	8	6,8	3	4	3,1	2	3	2,4	3	4	3,1	15,4
27,5	—	—	4,3	—	—	2,3	—	—	2,0	—	—	2,3	10,9
Самец													
23	6	8	6,7	2	3	2,75	2	2	2	2	3	2,45	13,9
27,5	—	—	4,3	—	—	2,1	—	—	1,6	—	—	1,8	9,8

В ходе этих исследований было установлено, что верхним порогом развития является температура, близкая к 33°. При этой температуре самка еще откладывает яйца, однако, последние вскоре сморщиваются и погибают. При температуре 23 и 27,5° развитие, соответственно, продолжается: самки—15,4 и 10,9 дней, самца—13,9 и 9,8 дней. Отсюда следует: во-первых, что с повышением температуры имеет место ускоренное развитие и, во-вторых, что развитие самца в равных температурных условиях проходит на 1—1,5 дня быстрее, чем самки. Другими словами, развитие самца занимает примерно 90% времени, необходимого для развития самки (Вайнштейн, 1960). Полученные Сепасгосаряном (1956) данные показывают также, что соотношение

между продолжительностью периодов развития отдельных стадий сохраняется независимо от температурных условий опыта (табл. 13). Это позволило упомянутому автору придти к заключению о том, что изменения в температурном режиме вызывают пропорциональные изменения в скорости развития и что температура, следовательно, оказывает решающее влияние на сроки развития животного в целом.

Таблица 13

(по Сепасгосаряну, 1956)

	Самка				Самец			
	23°		27,5°		23°		27,5°	
	дней	%	дней	%	дней	%	дней	%
Яйцо	6,8	44,44	4,3	39,45	6,7	42,2	4,3	43,88
Личинка	2	13,07	1,4	12,84	1,75	12,95	1,3	13,27
Линька I	1,1	7,19	0,9	8,17	1,0	7,19	0,8	8,16
Протонимфа	1,1	7,19	1,0	9,17	1,0	7,19	0,8	8,16
Линька II	1,2	7,84	1,0	9,17	1,0	7,19	0,8	8,16
Дейтонимфа	1,3	8,5	1,1	10,19	1,0	7,19	0,8	8,16
Линька III	1,8	11,77	1,2	11,01	1,4	10,07	1,0	10,20

Из приведенных в таблице 13 данных следует, что наибольшего количества времени для своего развития требует яйцо—42%, затем личинка—20,6%, дейтонимфа—19,2% и протонимфа—16,0%. Остальные стадии требуют от 7 до 10% времени, необходимого для развития животного в целом.

Продолжительность жизни и плодовитость. Только что отродившиеся самки и самцы немедленно приступают к спариванию. Согласно имеющимся описаниям (Сепасгосарян, 1956; Вайнштейн, 1960), самец, выйдя из линочной шкурки несколько раньше самки, отыскивает покоящуюся дейтонимфу и обхватив ее ногами, ожидает вылупления самки, которую оплодотворяет, как только она покидает линочную шкурку. Из яиц оплодотворенных самок развиваются как самки, так и самцы, из яиц неоплодотворенных самок — только самцы.

Расположившись с нижней стороны листа, молодая самка плетет паутину и под ее прикрытием приступает к откладке яиц, помещая их вдоль главной жилки и в углах, образуемых ответвлениями боковых жилок. Период дополнительного питания, необходимый для созревания молодой самки, обычно равен 3—4 дням и очень редко продолжается 5—6 дней. Продолжительность жизни и плодовитость у самок различных поколений неодинаковы и зависят, по-видимому, от температуры, относительной влажности воздуха, качества пищи и др. По данным Сепасгосаряна (1956), в условиях лаборатории самка откладывает в среднем 48,1, максимально 98 яиц; в полевых условиях, соответственно, 37 и 61 яйцо. Средняя продолжительность жизни самки колеблется от 38 до 53 дней; самца—от 9,8 до 14,4 дней. Отдельные самцы жили в условиях лаборатории от 22 до 27 дней.

Близкие данные о продолжительности жизни самок и их плодовитости получены Вайнштейном (1958). Им установлено также, что

яйцепродукция зависит от вида кормовых растений и состояния листового аппарата. Так, она выше на сливе, чем на яблоне, а на яблоне выше, чем на боярышнике или карагаче. На густозаселенных листьях продолжительность жизни короче, а плодовитость ниже, чем на листьях слабозаселенных. Этим, по-видимому, и объясняется тот факт, что молодые самки каждого последующего поколения покидают старые, истощенные листья и в поисках пищи для себя и своего потомства перекочевывают на свежие, еще не заселенные клещами листья.

Число поколений и характер развития популяции. Продолжительность развития садового паутинного клеща, а следовательно, и число поколений, которое он может дать в той или иной местности, зависит прежде всего от климатических и погодных условий. По данным Сепасгосаряна (1956), в условиях Западной Германии (Штутгарт-Гогенгейм), в зависимости от погодных условий в период с конца апреля по октябрь клещ дает от трех до четырех поколений. Так, в 1953 г., когда средняя температура и относительная влажность воздуха за указанный период были равны, соответственно, 14,4° и 77,8%, клещ дал четыре поколения, а в 1954 г. при средней температуре 13,3° и относительной влажности воздуха 77%— только три. Таким образом, снижение средней температуры за период вегетации на 0,8° привело к тому, что в 1954 г. клещ дал на одно поколение меньше, чем в 1953 г. По данным Сепасгосаряна (1956), в условиях колебания среднемесячных температур в период с мая по сентябрь в пределах от 11,7 до 17,3° развитие самок продолжается в среднем: весной 27,4, летом 25,3 и осенью 35,1 дня; самцов, соответственно, 25, 23,1 и 29,7 дней.

В Казахстане, в условиях Средней Алма-Атинской зоны (900—1100 метров над уровнем моря), клещ, в зависимости от погодных условий, дает от 6 до 9 поколений. Так, Скрипникова (1954) в 1953 г. наблюдала наличие 9 поколений с продолжительностью развития в 24, 20, 15, 13, 10, 9, 10, 10 и 18 дней. В 1954 г. клещ дал всего 6 поколений (Вайнштейн, 1960) с продолжительностью развития 37, 33, 21, 23 и 20 дней. К сожалению, в работах упомянутых авторов отсутствует анализ погодных условий, при которых были проведены наблюдения. У Вайнштейна (1960) имеется лишь общее указание о том, что «число поколений клеща значительно меняется в зависимости от погодных условий».

В ходе сезонного развития садового паутинного клеща численность его популяции подвержена значительным колебаниям, причины которых недостаточно ясны. Как и у других паутинных клещей, они могут быть следствием деятельности естественных врагов, влияния метеорологических факторов или, наконец, изменения условий питания. Ведущая роль каждого из перечисленных факторов определяется, естественно, конкретными условиями обитания животного. Определенный интерес в этом отношении представляют исследования, проведенные Жижилашвили (1959) в условиях Закавказья. В ходе изучения динамики сезонной численности садового паутинного клеща на винограде и липе упомянутым автором было установлено, что в районе Тбилиси она характеризуется четко выраженной бицикличностью и может быть показана двухвершинной кривой, у которой между подъемами (большим—в первой половине лета и малым—в конце вегетационного периода) имеется явственно выраженная депрессия. По данным упомянутого автора, более или менее устойчивое снижение численности клеща происходит в период наиболее сухой и жаркой погоды—в июле и августе, когда среднедекадная температура воздуха поднималась

приблизительно до 28°, а его относительная влажность опускалась примерно до 52%. Учитывая, однако, что как нарастание численности клеща, так и его убыль в ряде случаев происходили при одинаковых условиях температуры и влажности воздуха, Жижилашвили не считает возможным объяснить летнюю депрессию в размножении клеща непосредственным воздействием на него метеорологических факторов.

Летнюю депрессию клеща не удалось объяснить также и деятельностью его хищников. Специальным учетом было установлено отсутствие синхронности в динамике численности клеща и его врагов или в ряде случаев их полное отсутствие. Жижилашвили (1959) высказывает предположение, что полученные ею данные по сезонной динамике численности садового паутинного клеща подтверждают неоднократно высказывавшиеся предположения о том, что размножение паутинных клещей в значительной мере регулируется физиолого-анатомическими изменениями, происходящими в листе кормовых растений вследствие метеорологических и агротехнических воздействий.

Уход садового паутинного клеща в места зимовки начинается в конце августа (Сепасгосарян, 1956), начале сентября (Вайнштейн, 1960) и продолжается в течение 2—2,5 месяцев, вплоть до наступления заморозков. Подготовившиеся к зиме самки приобретают оранжево-желтую окраску, прекращают питаться и теряют способность к откладке яиц. Вскоре они покидают листья и переползают в места зимовки. Согласно Вайнштейну (1960), в диапаузу впадают молодые оплодотворенные самки. Упомянутый автор предполагает, что появление диапаузирующих самок стимулируется на субимагинальных стадиях развития временными понижениями температур, особенно в ночное время. Сепасгосарян (1956) в свою очередь показал, что диапауза может быть вызвана изменением условий питания. Упомянутому автору удалось вызвать «преждевременно» диапаузу воспитанием самок на истощенных листьях саженцев яблони, высаженных в горшки. Животные вскоре изменили свою летнюю окраску на зимнюю и начали уходить с листьев в поисках мест для зимовки. Самки, вступившие в диапаузу, даже при пересадке на свежие листья не в состоянии возобновить откладку яиц. Это касается и «естественно» ушедших в диапаузу самок. Сепасгосаряну (1956) не удалось в условиях лаборатории заставить питаться и откладывать яйца самок, взятых из мест зимовки в феврале месяце. По-видимому, к этому времени еще не была завершена диапауза. Условия, определяющие длительность диапаузы и физиология ее прохождения остаются пока невыясненными.

ЛИТЕРАТУРА

Асатур М. К., 1965. О зараженности различных сортов яблони красным плодовым клещом. Защита растений от вредителей и болезней, 95:90—99.

Багдасарян А. Т., 1957. Тетранихоидные клещи. Фауна Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, 163 стр.

Балевский А., 1963. Червеният овощен акар P. pilosus в България и борбата с него. Изв. на Инст. за защ. раст., V:29—49.

Бегляров Г. А., 1958. Тетраниховые клещи и их хищники в садах Краснодарского края. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени кандидата биол. наук. Ленинград, 16 стр.

Бондаренко Н. В. и Асатур М. К., 1959. Особенности годичного цикла и вредоносность красного плодового клеща P. ulmi в Ленинградской области.

Краткие итоги научн. иссл. по защите раст. в Северо-Западной зоне СССР в 1959 г., 23—24.
Бондаренко Н. В. и Асатур М. К., 1960. Особенности биологии красного плодового клеща. Зап. Ленинград. с.-х. ин-та, 80:73—83.
Вайнштейн Б. А., 1956. Систематическое положение Алма-Атинского садового клеща. Тр. Респ. СТАЗР Казфилиала ВАСХНИЛ, 3:57—69.
Вайнштейн Б. А., 1958. Очерки по биологии плодовых клещей. Казахск. Акад. с.-х. наук. Тр. н.-и. ин-та защиты раст., 4:172—187.
Вайнштейн Б. А., 1960. Тетраниховые клещи Казахстана. Казахское Гос. Изд., Алма-Ата, 276 стр.
Верещагина В. В., 1958. О вредных и полезных клещах на плодовых культурах и винограде. Бюлл. научно-техн. информ. Молдавского н.-и. ин-та садоводства, виноградарства и виноделия, 2:20—23.
Гейспиц К. Ф., 1960. Влияние условий воспитания предшествующих поколений на фотопериодическую реакцию географических форм хлопкового клещика. Тр. Петергофского биол. ин-та ЛГУ, 18:169—177.
Горячева Е. П. и Белякова М. Б., 1956. Меры борьбы с красным яблоневым клещом. Сад и огород, 6:62.
Данилевский А. С., 1961. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Изд., ЛГУ, 243 стр.
Жижилашвили Т. И., 1959. К вопросу изучения сезонной динамики численности Schizotetranychus pruni в условиях Тбилиси. Сообщ. АН Груз. ССР, 22 (2):195—200.
Згерська К. В., 1959. Бурий плодовий кліщ та боротьба з ним. УАСГН, 82 стр.
Калинникова Т. Н., 1927. Материалы по количественному учету фауны плодовых деревьев. Тр. Ленинград. об-ва естествоиспыт., 57 (2).
Курбанов Г. Г., 1955. Паутинный клещ как вредитель хлопчатника в Ширванской зоне Азербайджана. Тр. ин-та зоол. АН Азерб. ССР, 18:17—105.
Лебедев В. А., 1957. Восприимчивость и устойчивость хлопчатника и других растений к повреждениям паутинным клещиком. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени канд. биол. наук, Самарканд, 16 стр.
Линд И. И., 1961. Обнаружение P. ulmi в Таджикистане. Изв. АН Тадж. ССР, 4:88.
Ло Юй-цюань, 1957. Биологические особенности и факторы размножения красного яблонного клеща в центральной нечерноземной зоне. Докл. ТСХА, 31:167—171.
Ло Юй-цюань, 1958. Красный яблонный клещ (M. ulmi) и разработка мер борьбы с ним в условиях центральной нечерноземной полосы СССР. Автореф. диссерт. на соискан. уч. степени канд. с.-х. наук Моск. с.-х. академии им. К. А. Тимирязева, 18 стр.
Рекк. Г. Ф., 1948. Род Schizotetranychus по материалам из Грузии. Сообщение АН Груз. ССР, 9 (6):369—376.
Рекк Г. Ф., 1950. О факторах, обусловливающих изменение численности паутинных клещей. Сообщ. АН Груз. ССР, 11 (2):109—116.
Рекк Г. Ф., 1959. Определитель тетраниховых клещей. АН Груз. ССР, 151 стр.
Рымашевская Р. С., 1956. Испытание некоторых овицидов и акарицидов в борьбе с бурым плодовым и красным яблонным клещами. Тр. Плодоовощн. ин-та им. И. В. Мичурина, 9:165—174.
Рымашевская Р. С., 1960. Материалы по биологии тетраниховых клещей, повреждающих плодовые культуры в Тамбовской обл. Зоол. ж., 39(6):842—847.
Скрипникова Е. П., 1954. Материалы по биологии плодовых клещей Алма-Атинской садовой зоны. Тр. Респ. СТАЗР Казфилиала ВАСХНИЛ, 11:164—173.
Смольяниинов В. В., 1959. О видовом составе клещей на плодовых деревьях в предгорной зоне Ставропольского края. Бюлл. н.-техн. информ. Ставр. н.-и. ин-та с.-х., 5:52—55.
Успенский Ф. М., 1956. К прогнозу численности хлопкового паутинного клещика. В кн. «Итоги работ Союз НИХИ за 1954 г.», Ташкент, 4:43—45.
Чакстиня Т., 1960. Динамика развития красного плодового паутинного клеща Met. ulmi в обработанных и необработанных химикатами кварталах яблонного сада. Краткие итоги н.-и. по защите раст. в Прибалтийской зоне СССР в 1960 г., 82—83.
Чураков А. и Шестерикова М., 1933. Клещик на яблонях и меры борьбы с ним. Плодоовощное хоз-во, 5—6:26—28.
Эглитис В. К., 1956. Растительноядные клещи Латвийской ССР. В кн. «Сб. Тр. по защите растений», АН Латв. ССР, 43—50.
Andersen V. St., 1947. Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus Can. et Fanz., 1—118, Bonn.
Becker H., 1952. Uber den Einfluss konstanter Temperaturen, relativer Luftfeuchtigkeiten und Licht auf die Frühjahrsentwicklung der Wintereier der Obstbaumspinnmilbe (P. pilosus). Anz. Schädlingskunde, 25(8):116—118.
Blair C. A., 1951. Damage to apple leaves by the Fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi Koch. 38th Rep. E. Malling Res. Sta., 1949—1950, 152—154.
Blair C. A. and Groves J. R., 1952. Biology of the fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi Koch. in southeast Engiand. J. Hortic. Sci., 27 (1):14—43.
Bohm H., 1961. Untersuchungen über die Spinnmilbenbiozönose (Tetranychidae) an Obstgehölzen in osterreich. Pflanzenschutzberichte, 27 (1/10):83—100.
Boulanger L. M., 1958. The effect of European red mite feeding injury on certain metabolic activities of red Delicious apple leaves. Maine agric. Exp. Sta. Bull., 570:1—34.
Bua G., 1959. L'acaro Metatetranychus ulmi (Koch) Oudemans Genni sulla morfologia, biologia, danni e lotta. Boll. Labor. Ent., «Filippo. Silvestri», 17:1—28.
Cagle L. R., 1946. Life history of the European red mite. Va. agric. Exp. Sta. Techn. Bull., 98:1—19.
Canestrini G. et Fanzago F., 1876. Nuovi Acari Italiani (sec. ser.) Atti Acad. Sci. Ven. Tent. Istr., 5:130—142.
Chapman P. J., Lienk S. E. and Curtis O. F., 1952. Responses of apple trees to mite infestations. J. Econ. Entomol., 45 (5):815—821.
Cutright C. R., 1963. The Europeau red mite in Ohio. Ohio Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 953:3—31.
Dustan G. G. and Stevenson A. B., 1961. Pear leaf Scorch and its relation to the European red mite. J. Econ. Entomol., 54 (5):918—920.
Fjelddalen J., 1952. Midder pa Frukttraer op Baervekster. Frukt. og Baer. 5:56—72, Oslo.
Fritzsche R., 1960. Morphologische, biologische und physiologische Variabilittät und ihre Bedeutung für die Epidemiologie und Bekämpfung von Tetranychus urticae Koch. Biol. Zentr. Bl., 79 (5):521—576.
Geier P., 1951. La lutte contre les Acariens phytophages en arboriculture fruitiere. Landwirtsch. Jahre. Schweiz., 65:911—930.
Gilliatt F. C., 1935. The European red mite Paratetranychus pilosus C. and F. in Nova Scotia. Canad. J. Res. (D), 13 (1):1—17.
Grob H., 1951. Beobachtungen über den Populationsverlauf der Spinnmilben in der Westschweiz. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., 24:263—277.
Hamstead E. O. and Gould E., 1957. Relation of mite populations to seasonal leaf nitrogen levels in apple orchards. J. Econ. Entomol., 50(1):109—110.
Harrison R. A. and Smith A. G., 1961. The influence of temperature and relative humidity on the development of eggs and on the effectivness of ovicides against T. telarius. New Zealand J. Sci., 4(3):540—549.
Hirst St., 1920. Revision of the English species of red spider (Genera Tetranychus and Oligonychus). Proc. Zool. Soc. London, 1(4):49—60.
Hueck H. J., 1951. Influence of the light upon the hatching of winter-eggs of the fruit tree red spider. Nature, 167 (4259):993—994.
Koch C. L., 1836—1838. Deutsche Crustacea, Miriopoda, Arachnida. Fasc., 1—17.
Kremer F. W., 1956. Untersuchungen zur Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung von Bryobia praetiosa Koch. Höfchen-Briefe, 4:189—252.
Lees A. D., 1953. Enviromental factors controlling the evocation and termination of diapause in the fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi. Ann. Appl. Biol., 40 (3):449—486.
Lees A. D., 1953. The significance of the light and dark phases in the photoperiodie control of diapause in Metatetranychus ulmi Koch. Ann. Appl. Biol., 40 (3):487—497.
Lees A. D., 1955. The physiology of diapause in arthropods. Cambridge monogr. exp. biol., 4:1—151.
Lenski R. i Prendki S., 1964. Badania nad biologia przedziorka owocowca—Panonychus ulmi. Polskie Pismo Entomol. Ser. B, 20:157—188.
Lienk S. E., Chapman P. J., Curtis O. F., 1956. Responses of apple trees to mite infestations. II. J. Econ. Entomol., 49 (3):350—353.
Lienk S. E. and Chapman P. J., 1958. Effect of the winter temperatures of 1956—1957 on the survival rate of European red mite eggs. J. Econ. Entomol., 51 (2):623.
Listo J., Listo E., Kanervo V., 1939. Tutkimuksia Hedelmäpuu punkista (P. pilosus). Valt. Maatacensk. Julk., 99:1—143.
Mac Phee A. B., 1961. Mortality of winter eggs of the European red mite Panonychus ulmi at low temperatures and its ecological significance. Canad. J. Zool., 39 (3):224—229.

Marlé G., 1951. Observation on the diaspersal of the fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi Koch. 38-th Rep. East Malling Res. St., 1949—1950, 155—159.
Mori H., 1957. The influence of temperature and relative humidity upon the development of the eggs of fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi Koch. J. Fac. Agric. Hokkaido Univ., 50 (3):363—370.
Newcomer E. J. and Yothers M. A., 1929. Biology of the European red mite in the Pacific Northwest. U. S. Dept. Agric. Wash. Techn. Bull., 89:1—69.
Oudemans A. C., 1931. Acarologische Aanteekeningen CVI, CVII. Entomol. ber, 8 (177—178):189—224, 221—236.
Parent B. and Beaulieu A., 1957. Life-history of the European red mite. Canad. Entomologist, 89 (7):328—333.
Pritchard A. and Baker E., 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. San-Francisco, 1—472.
Putman W. L., 1958. Mortality of the European red mite from secretion of peach leaf nectaries. Canad. Entomologist, 90 (12):720—72.
Rodriguez J. G., 1951. Mineral nutrition of the two-spotted spider mite, Tetranychus bimaculatus Harvey. Ann. Entomol. Soc. America, 44 (4):511—526.
Rodriguez J. G., 1958. The comperative NPK nutrition of Panonychus ulmi Koch and Tetranychus telarius L. on apple trees. J. Econ. Entomol., 51 (3):369—373.
Sepasgosarian H., 1956. Morphologie und Biologie der gelben Apfelspinnmilbe Eotetranychus pomi sp. n. Z. angew. Zool., 43 (4): 435—491.
Trägardh I., 1915. Bidrag till kännedomen om Spinnkvalstren (Tetranychus Duf.). Medd. Cenralanst. Försöksv. Jordbr., 109:1—60.
Underhill G. W., 1950. Timing early sprays for summer control of European red mite. J. Econ. Entomol., 43 (5):637—639.
Vrie M. van de, 1956. Over de invloed van spintaantasting op de opbrengst en groei van vruchtbomen. Tijdschr. Plantenziekten, 62 (5):243:257.

I. Z. LIVSHITS

MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL PECULIARITIES OF PAHONYCHUS ULMI KOCH, 1836 AND SCHIZOTETRANYCHUS PRUNI OUDEMANS, 1931

SUMMARY

This article gives informations on the morphology, geographic spread, forage plants, the injuriosnes and biology of Panonychus ulmi Koch, 1836 and Schizotetranychus pruni Oudemans, 1931.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

В. И. МИТРОФАНОВ

ТЕТРАНИХОИДНЫЕ КЛЕЩИ ФАУНЫ СССР, ПОВРЕЖДАЮЩИЕ ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ [1]

В Советском Союзе на хвойных породах известно 8 видов тетранихоидных клещей, ключ для определения которых и описания приводятся ниже [2].

Самки

1(8) Длина внутренних плечевых и предпоясничных щетинок не меньше ширины междурядий.

2(3) На голени I—11 щетинок. На лапке I—18 щетинок. Позади второй хетопары располагаются 3 тактильных и 3 сенсорных щетинки. Веретено узкоцилиндрическое, не толще ширины шипиков у основания.

Oligonychus rollowi Reck, 1956.

3(2) На голени I — 8 щетинок. На лапке I — 16 или 17 щетинок.

4(5) На лапке I—16 щетинок; ее длина не более чем в 2,5 раза превосходит ширину. Позади второй хетопары располагаются 3 тактильных и одна сенсорная щетинки.

Oligonychus piceae Reck, 1953.

5(4) На лапке I—17 щетинок; ее длина в 3 и более раза превосходит ширину. Позади второй хетопары располагаются 4 тактильных и одна сенсорная щетинки.

6(7) Длина булавы хетофора в 1,3 — 1,5 раза больше ширины. Веретено утолщенное, слабо суженное у основания; его толщина в два раза превосходит ширину шипиков у основания.

[1] Автор выражает свою искреннюю благодарность И. З. Лившицу за помощь и советы, оказанные при написании настоящей статьи, и Г. Ф. Рекку за предоставленную возможность неограниченного пользования препаратами.

[2] Мы не имели возможности ознакомиться с препаратами Eurytetranychus furcisetus Wainst.

Oligonychus ununguis Jacobi, 1905.

7(6) Длина булавы хетофора в 1,8—2 раза больше ширины. Веретено узкоцилиндрическое, палочковидное; его толщина не превосходит ширину шипиков у основания.

Oligonychus biotae Reck, 1953.

8(1) Длина внутренних плечевых и предпоясничных щетинок значительно меньше ширины междурядий.
9(12) На лапках I и II хетопары имеются.
10(11) Щетинки спины конические с притупленной вершиной. Внутренние плечевые щетинки в 3 раза короче краевых.

Oligonychus brevipilosus Zacher, 1932.

11(10) Щетинки спины более стройные с заостренными вершинами. Внутренние плечевые щетинки примерно такой же длины, как и краевые.

Oligonychus karamatus Ehara, 1956.

12(9) На лапках I и II хетопары отсутствуют.
13(14) Внешние постанальные щетинки отсутствуют.

Eurytetranychoides thujae (Reck), 1947.

14(13) Внешние постанальные щетинки имеются.

Eurytetranychus furcisetus Wainst., 1956.

Oligonychus ununguis Jacobi, 1905.

(рис. 7 а, е, ж, з)

Самка. Тело широкоовальной формы, длиной 0,550 и шириной 0,370 *мм*. Булава хетофора цилиндрическая, с округлой или слабо уплощенной вершиной; ее длина в 1,3—1,5 раза больше ширины. Веретено уплощенное, слабо суженное у основания, длиной с булаву; его ширина в два раза превосходит ширину шипиков у основания. Шипики по длине очень незначительно превосходят булаву.

Щетинки спины длинные, щетинковидные, грубоопушенные, сидят в базальных кольцах кожи. Длина внутренних плечевых и предпоясничных щетинок превосходит ширину междурядий. Длина ног I — 285 *мк*; лапка—80, голень—55, колено—40, бедро+вертлуг—110 *мк*. Длина ног II, III и IV: 235, 230 и 255 *мк*. Длина лапки I в 3,5 раза превосходит ширину.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+8+5+8+17
нога II: 2+1+6+5+5+15
нога III: 1+1+2+2+5+9
нога IV: 1+1+1+2+5+9

Количество сенсорных щетинок: на лапке I—6; на лапке II—5. На голени I и лапках III и IV по одной сенсорной щетинке. На лапке I, позади первой хетопары вентрально располагается одна тактильная щетинка; позади второй хетопары—4 тактильных и одна сенсорная. Концевая часть перитремы отогнута внутрь, с небольшим расширением на вершине.

Самец. Длина тела 0,275 и ширина 0,130 *мм*. Булава хетофора цилиндрической формы, ее длина в 2 раза больше ширины. Веретено уплощенное, несколько короче булавы, которая по длине равна длине шипиков. На лапке I—18 щетинок, в том числе 8 сенсорного типа; позади хетопар располагается 3 тактильных и 3 сенсорных щетинки и одна тактильная щетинка сидит вентрально, на уровне первой хетопары. На голени I — 11 щетинок: 4 сенсорных и 7 тактильных. На лапке II — 15 щетинок: 6 сенсорных и 9 тактильных. Позади хетопары располагается 3 тактильных и одна сенсорная щетинки. Кроме того, одна тактильная щетинка (микрохета) располагается в непосредственной близости от хетопары и одна—вентрально, на одном с ней уровне. Пенис с крючком, отогнутым вниз под прямым углом; длина его свободной части в два раза превосходит толщину рукоятки.

На соснах, елях и некоторых других хвойных.— СССР: Восточное Закавказье, Украина (Крымская обл.); Западная Европа, США.

Oligonychus karamatus Ehara, 1956.

(рис. 3 а, б, е, з; 13, 14)

Самка. Тело широкоовальной формы, длиной 0,500 и шириной 0,310 *мм*. Булава хетофора массивная, с округлой, заметно расширенной вершиной; ее длина лишь немного превышает ширину. Веретено утолщенное, веретеновидное, длиной с булаву. Шипики едва длиннее булавы.

Щетинки спины короче междурядий; они грубоопушенные, стройные, заостряющиеся к вершине, сидят не на бугорках. Длина внутренних щетинок гистеросомы в 1,5—2,5 раза короче расстояния между их основаниями в рядах; по длине они почти не отличаются от внешних щетинок. Щетинки проподосомы и краевая пара плечевых щетинок не более чем в 1,4 раза длиннее внутренних плечевых. Длина ног I — 300 *мк*; лапка—85, голень—55, колено—50, бедро+вертлуг—110. Длина ног II, III и IV: 255, 255 и 275 *мк*.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+8+5+8+16
нога II: 2+1+6+5+5+14
нога III: 1+1+2+2+5+9
нога IV: 1+1+1+2+5+9

Количество сенсорных щетинок: на лапке I — 6; на лапке II — 5. На голени I и на лапках III и IV по одной сенсорной щетинке. На лапке I, позади первой хетопары, располагается вентрально одна тактильная щетинка; позади второй хетопары—3 тактильных и одна сенсорная.

Перитремы отогнуты внутрь, на вершине с овальным расширением. Участок кожи впереди генитального клапана в косых складках.

Самец. Длина тела 0,325 и ширина 0,185 *мм*. Булава хетофора хорошо развита, цилиндрическая; ее длина почти в 2 раза больше ширины. Веретено массивное, веретеновидной формы, лишь немногим короче булавы. На лапке I — 18 щетинок, в том числе тактильных 10 и сенсорных 8; позади хетопар располагается 3 сенсорных и 3 тактильных щетинки. На голени I — 11 щетинок: 4 сенсорных и 7 тактильных. На лапке II — 15 щетинок: 6 сенсорных и 9 тактильных; позади хетопары две сенсорные щетинки. На остальных члениках ног I—IV количество щетинок такое же, как у самки. Пенис с длинным, заостряющимся к вершине и отогнутым почти под прямым углом вниз крючком. Дли-

на крючка почти в два раза превосходит длину дорсальной части рукоятки.

На лиственнице.— СССР: Московская и Ленинградская области; Япония.

Oligonychus rollowi Reck, 1956[1].

(рис. 1, 2, 3 г, д)

Самка. Тело широкоовальной формы, длиной 0,405 и шириной 0,300 *мм*. Булава хетофора цилиндрическая, с округлой вершиной; ее длина в 1,8—2 раза больше ширины. Веретено узкоцилиндрическое длиной с булаву или несколько короче, не толще шипиков у основания. Шипики по длине в 1,3—1,4 раза превосходят булаву.

Щетинки спины длинные, щетинковидные, грубоопушенные, сидят в базальных кольцах кожи. Длина внутренних плечевых и предпоясничных щетинок превосходит ширину междурядий. Длина ног I — 230 *мк*; лапка — 80, голень — 50, колено — 45, бедро+вертлуг — 105 *мк*. Длина ног II, III и IV: 240, 240 и 250 *мк*. Длина лапки I в 3 и более раза превосходит ширину.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+8+5+11+18
нога II: 2+1+6+5+5+15
нога III: 1+1+2+2+5+9
нога IV: 1+1+1+2+5+9

Количество сенсорных щетинок: на лапке I — 8; на лапке II — 5. На голени I — 4, на лапках III и IV по одной сенсорной щетинке. На лапке I, позади первой хетопары, вентрально располагается одна тактильная щетинка; позади второй хетопары—3 тактильных и 3 сенсорных. Концевая часть перитремы отогнута внутрь с небольшим расширением на вершине. Участок кожи впереди генитального клапана в продольных (сборы из Грузии) или поперечных складках (сборы из Таджикистана).

Самец. Длина тела 0,280 и ширина 0,130 *мм*. Булава хетофора цилиндрическая; ее длина в 1,8—2 раза больше ширины. Веретено не короче, а шипики почти в 2 раза длиннее булавы. На лапке I — 18 щетинок, в том числе 8 сенсорного типа; позади хетопар располагается 3 тактильных и 3 сенсорных щетинки и одна тактильная щетинка сидит вентрально на уровне первой хетопары. На голени I — 11 щетинок: 4 сенсорных и 7 тактильных. На лапке II — 15 щетинок: 5 или 6 сенсорных и 10 или 9 тактильных. Позади хетопары располагается 2 или 3 тактильных и одна или 2 сенсорных щетинки. Кроме того, одна тактильная щетинка (микрохета) располагается в непосредственной близости от хетопары и одна—вентрально, на одном с ней уровне. Пенис с крючком, отогнутым вниз под прямым углом; длина его свободной части не более чем в 1,3 раза превосходит толщину рукоятки.

На ели европейской и других елях.— СССР: Восточная Грузия, Украина (Крымская обл.), Таджикистан.

Oligonychus piceae Reck, 1953.

(рис. 3 в, ж; 6)

Самка. Тело овальное, длиной 0,400 и шириной 0,240 *мм*. Булава хетофора цилиндрическая, с округлой вершиной; ее длина в 1,5 раза больше ширины. Веретено довольно толстое, такой же длины, как и шипики, но заметно короче булавы.

Щетинки спины длинные, щетинковидные, сидят в базальных кольцах кожи. Длина внутренних плечевых и предпоясничных щетинок превосходит ширину междурядий. Длина ног I — 220 *мк*; лапка — 60, голень — 35, колено — 40, бедро+вертлуг — 85 *мк*. Длина ног II, III и IV: 170, 180 и 190 *мк*. Лапка I при осмотре сбоку близка к параллелограмму; ее длина не более чем в 2,5 раза превосходит ширину.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+8+5+8+16
нога II: 2+1+6+5+5+15
нога III: 1+1+2+2+5+9
нога IV: 1+1+1+2+5+9

Количество сенсорных щетинок: на лапке I — 6; на лапке II — 5. На голени I и на лапках III и IV—по одной сенсорной щетинке. На лапке I, позади первой хетопары, вентрально располагается одна тактильная щетинка; позади второй хетопары—3 тактильных и одна сенсорная. Перитремы отогнуты внутрь с небольшим расширением на вершине. Участок кожи впереди генитального клапана в поперечных складках.

Самец. Булава хетофора цилиндрическая, в 1,5 раза короче шипиков. Веретено утолщенное, заметно длиннее булавы. На лапке I — 18 щетинок, в том числе 8 сенсорного типа, позади хетопар располагаются 3 тактильных и 3 сенсорных щетинки и одна тактильная щетинка сидит вентрально, на уровне хетопар. На голени I — 11 щетинок: 4 сенсорных и 7 тактильных. На лапке II — 15 щетинок: 5 сенсорных и 10 тактильных. Позади хетопары располагаются 3 тактильных и одна сенсорная щетинки. Кроме того, одна тактильная щетинка (микрохета) располагается в непосредственной близости от хетопары и одна—вентрально, на одном с ней уровне. Пенис с крючком, отогнутым вниз.

На сосне кавказской и елях.— СССР: Восточная Грузия, Армения, Северный Казахстан, Украина (Крымская обл.).

Oligonychus biotae, Reck, 1953.

(рис. 4, 5, 7 б, в, г, д, и, к, л)

Самка. Тело широкоовальной формы, зеленовато-бурого цвета, длиной 0,500 и шириной 0,270 *мм*. Булава хетофора узкоцилиндрическая, с округлой вершиной; ее длина в 1,8—2 раза больше ширины. Веретено узкоцилиндрическое, длиной с булаву или несколько короче, не толще шипиков у основания. Шипики по длине очень незначительно, примерно в 1,2 раза превосходят булаву.

Щетинки спины длинные, щетинковидные, грубоопушенные, сидят в базальных кольцах кожи. Длина внутренних плечевых и предпоясничных щетинок превосходит ширину междурядий. Длина ног I — 285 *мк*; лапка — 85, голень — 50, колено — 45, бедро+вертлуг — 105 *мк*. Длина ног II, III и IV: 225, 230 и 250 *мк*. Длина лапки I в 3 и более раза превосходит ширину.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+8+5+8+17
нога II: 2+1+6+5+5+15
нога III: 1+1+2+2+5+9
нога IV: 1+1+1+2+5+9

Количество сенсорных щетинок: на лапке I — 6; на лапке II — 5. На голени I и на лапках III и IV по одной сенсорной щетинке. На лап-

[1] Существует предположение, что O. rollowi представляет собой лишь отклонение от O. biotae (Рекк, 1959) или O. ununguis (Вайнштейн, 1960).

ке I, позади первой хетопары, вентрально располагается одна тактильная щетинка; позади второй хетопары — 4 тактильных и одна сенсорная. Концевая часть перитрем отогнута внутрь с очень незначительным расширением на вершине.

Самец. Длина тела 0,275 и ширина 0,125 *мм*. Булава хетофора цилиндрическая, ее длина почти в 2 раза больше ширины. Веретено не короче, а шипики почти в 2 раза длиннее булавы. На лапке I — 18 щетинок, в том числе 8 сенсорного типа; позади хетопар располагаются 3 тактильных и 3 сенсорных щетинки и одна тактильная щетинка сидит вентрально на уровне первой хетопары. На голени I—11 щетинок: 4 сенсорных и 7 тактильных. На лапке II—15 щетинок: 6 сенсорных и 9 тактильных. Позади хетопары располагаются 3 тактильных и одна сенсорная щетинки. Кроме того, одна тактильная щетинка (микрохета) располагается в непосредственной близости от хетопары и одна — вентрально, на одном с ней уровне. Пенис с крючком, отогнутым вниз под прямым углом, длина его свободной части не более чем в 1,3 раза превышает толщину рукоятки.

На елях, пихте, можжевельниках, биоте, туе, кипарисе, кипарисовике, криптомерии японской. — СССР: Грузия, Армения, Украина (Крымская и Киевская области); видимо, Япония и США.

Oligonychus brevipilosus Zacher, 1932.

(рис. 8, 9, 10, 11, 12)

Самка. Тело широкоовальной формы, зеленовато-бурого цвета, длиной 0,440 и шириной 0,270 *мм*. Проподосома отделена от гистеросомы явственной поперечной бороздкой. Булава хетофора массивная, на вершине несколько расширенная; ее длина в 2 раза больше ширины. Веретено стройное, палочковидное, длиной с булаву. Шипики несколько длиннее булавы.

Щетинки спины короче междурядий, конические, грубоопушенные, сидят не на бугорках. Длина внутренних щетинок гистеросомы в 3 раза короче расстояний между их основаниями в рядах и в 2 раза короче внешних щетинок. Щетинки проподосомы и краевая пара плечевых щетинок, соответственно, в 1,5 и 3 раза длиннее внутренних плечевых. Длина ног I—255 *мк*: лапка — 70, голень — 45, колено — 45, бедро + вертлуг — 95. Длина ног II, III и IV: 200, 200 и 225 *мк*.

На члениках ног следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+8+5+8+16
нога II: 2+1+6+5+5+14
нога III: 1+1+2+2+5+9
нога IV: 1+1+1+2+5+9

Количество сенсорных щетинок: на лапке I — 6; на лапке II — 5. На голени I и на лапках III и IV по одной сенсорной щетинке. На лапке I, позади первой хетопары, располагается вентрально одна тактильная щетинка; позади второй хетопары — 3 тактильных щетинки и одна сенсорная. Перитремы без колена, отогнуты внутрь, на вершине слабо расширены. Участок кожи впереди генитального клапана в поперечных складках.

Самец. Длина тела 0,350 и ширина 0,160 *мм*. Булава хетофора маленькая, цилиндрическая; ее длина в 2 раза больше ширины. Веретено несколько длиннее булавы и в 1,6 раза короче шипиков. На лапке I — 18 щетинок, в том числе тактильных 10 и сенсорных 8. Позади хетопар располагается 3 сенсорных и 3 тактильных щетинки. На голени I — 11 щетинок: 4 сенсорных и 7 тактильных. На лапке II — 15 щетинок: 6 сенсорных и 9 тактильных; позади хетопары две сенсорные щетинки. На остальных члениках ног I — IV количество щетинок такое же, как у самки. Пенис с крючком, отогнутым вниз.

На соснах Монтезумы, Палласа, Культера, Эльдарской и др. — СССР: Восточное Закавказье, Украина (Крымская обл.); Германия.

Eurytetranychoides thujae (Reck), 1947.

(рис. 15, 16, 17)

Самка. Тело овальное, желтовато-зеленого цвета, с темными пятнами по бокам, длиной 0,556 и шириной 0,440 *мм*. Булава хетофора стройная, несколько веретеновидная, с округлой вершиной; ее длина в 4 раза превышает ширину у основания и равна длине шипиков. Веретено палочковидное, примерно в 2 раза короче булавы. Дорсальных щетинок 32=2+4+6+4+4+4+2+2+4. Отсутствует внешняя пара постанальных щетинок. Спинные щетинки короткие, веретеновидные, грубоопушенные, расположены не на бугорках. Межтазиковые и тазиковые щетинки очень длинные, почти бичевидной формы. Длина ног I — 357 *мк*: лапка — 74, голень — 74, колено — 63, бедро + вертлуг — 136 *мк*. Длина ног II, III и IV, соответственно, 325, 346 и 367 *мк*.

На члениках ног располагается следующее количество щетинок:

нога I: 2+1+5+5+10+18.
нога II: 2+1+5+5+8+15
нога III: 1+1+2+3+8+11
нога IV: 1+1+2+2+8+11

На лапках I и II хетопары отсутствуют. Количество сенсорных щетинок на лапке I — 5; одна сенсорная щетинка располагается дорсолатерально у основания предлапки. На лапке II, III и IV, соответственно, 5, 1 и 1 сенсорных щетинок. По одному соленидию имеется на каждой из голеней. Эмподии I—IV когтевидные, не расщепленные на иглы, едва выдаются между амбулакрами. Амбулакры редуцированные, с одной парой хетоидов. Концевая часть перитрем узкая, без расширения на вершине.

Самец. Длина тела 0,400 и ширина 0,220 *мм*. Булава хетофора хорошо развитая, цилиндрическая; ее длина почти в 4 раза больше ширины и равна длине шипиков. Веретено цилиндрическое, примерно в 1,5 раза короче булавы. Хетопары на лапках I и II отсутствуют. На лапке I — 19 щетинок, в том числе 6 — сенсорного типа. Лапка II несет 16 щетинок, из них 6 — сенсорного типа. На голенях I, II, III и IV расположены, соответственно, 14, 11, 11 и 11 щетинок; 5 сенсорных щетинок имеется на голени I и по 4 — на каждой из остальных. Хетом других члеников ног самца повторяет хетом самки. Пенис без бородки, с отогнутым почти под прямым углом вверх крючком, плавно сужающимся к вершине. Длина крючка примерно равна дорсальной части рукоятки. Бедренная щетинка педипальп щетинковидная, не превращена в самцовый шип, характерный для видов сем. Tetranychidae.

На биоте и можжевельнике вонючем и многоплодном. — СССР: Восточное Закавказье.

ЛИТЕРАТУРА

Вайнштейн А. В., 1960. Тетраниховые клещи Казахстана. Труды научн.-исслед. инст. защиты растений Казахской Академии с.-х. наук, 5:1—274.
Рекк Г. Ф., 1959. Определитель тетраниховых клещей. Изд. АН Груз. ССР, 1—150.

V. I. MITROFANOV

TETRANYCHOID MITES OF THE FAUNA OF THE USSR DAMIGING CONIFEROUS

SUMMARY

This article gives a detailed description of 7 Tetranychid mites from 8 known in the fauna of the USSR damiging coniferous. At the same time it gives a key for their identification on the base of adult stage.

ПРИЛОЖЕНИЕ

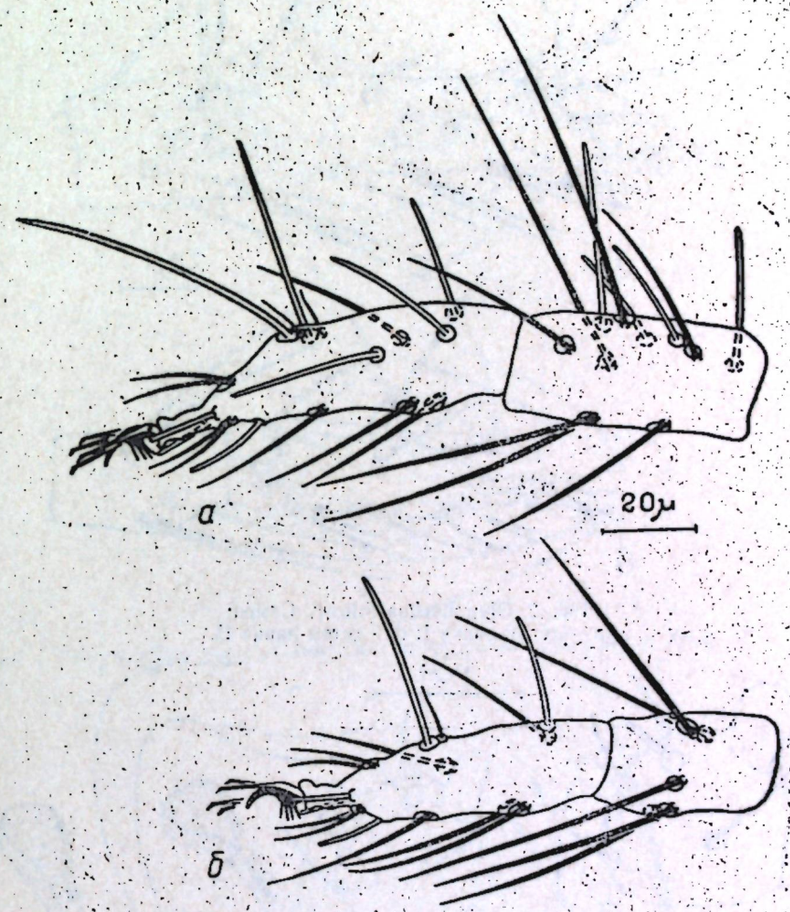


Рис. 1. Olygonychus rollowi. Самка:
а — хетом лапки I; б — хетом лапки II.

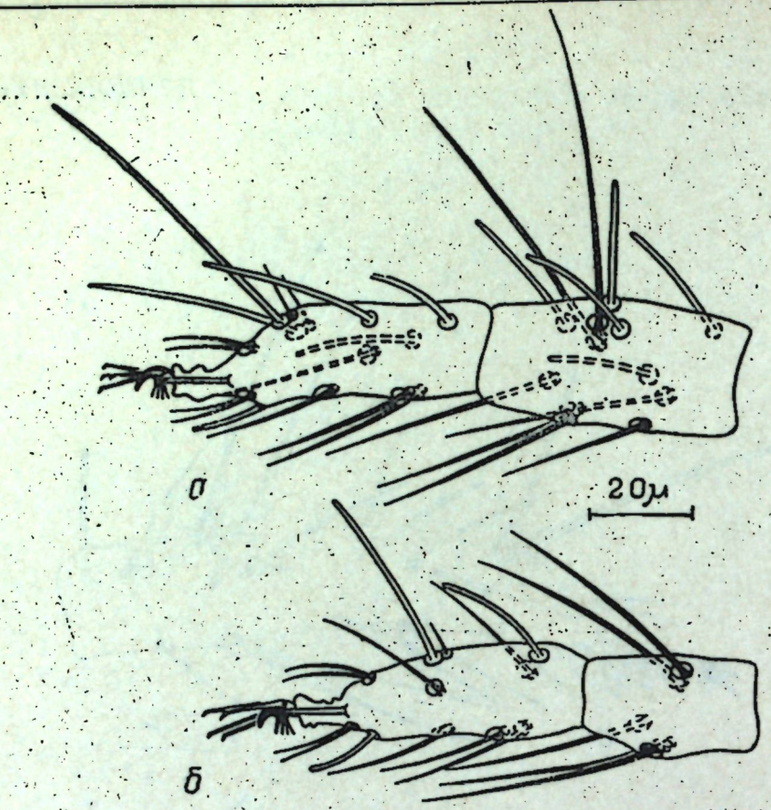


Рис. 2. Olygonychus rollowi. Самец:
а — хетом лапки I; б — хетом лапки II.

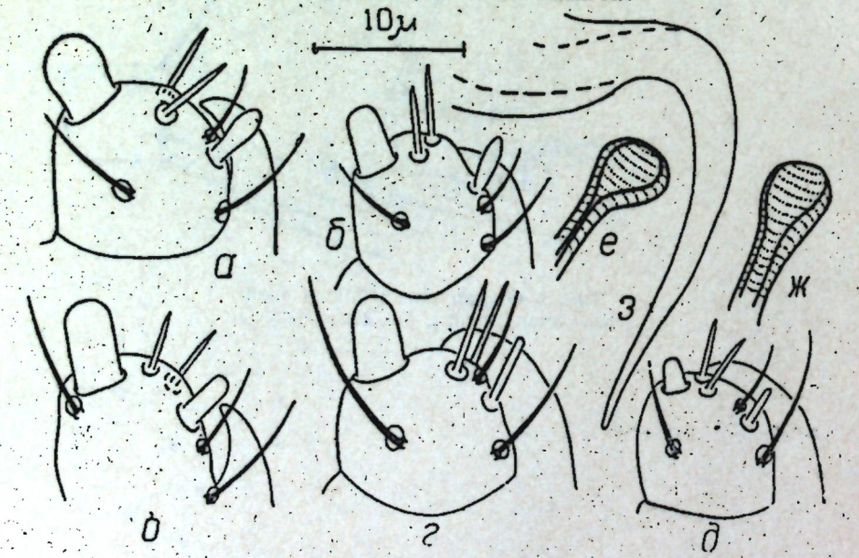


Рис. 3. Детали морфологического строения.
Хетофор: а — Olygonychus karamatus (самка), б — Olygonychus karamatus (самец), в — Olygonychus picea (самка), г — Olygonychus rollowi (самка), д — Olygonychus rollowi (самец). Концевая часть перитрем: е — Olygonychus karamatus (самка), ж — Olygonychus picea (самка). Пенис: з — Olygonychus karamatus (самец).

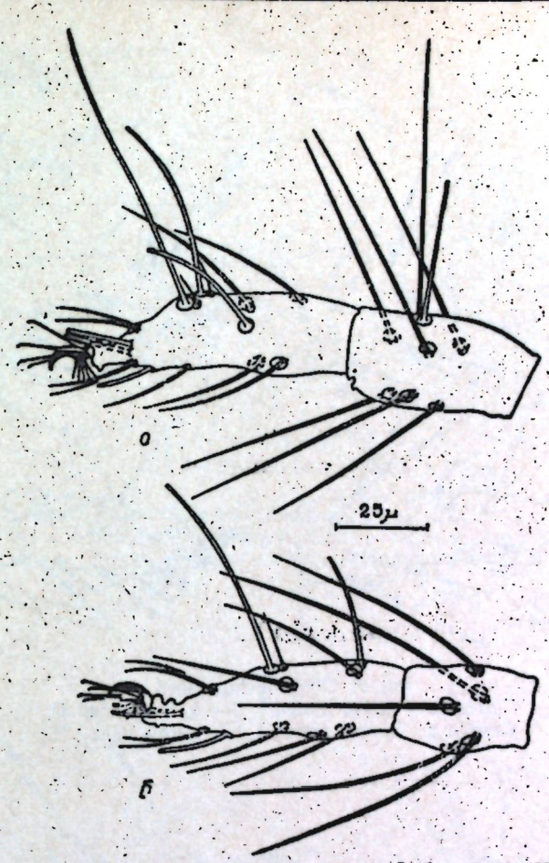


Рис. 4. Olygonychus biotae. Самка: а — хетом лапки I, б — хетом лапки II.

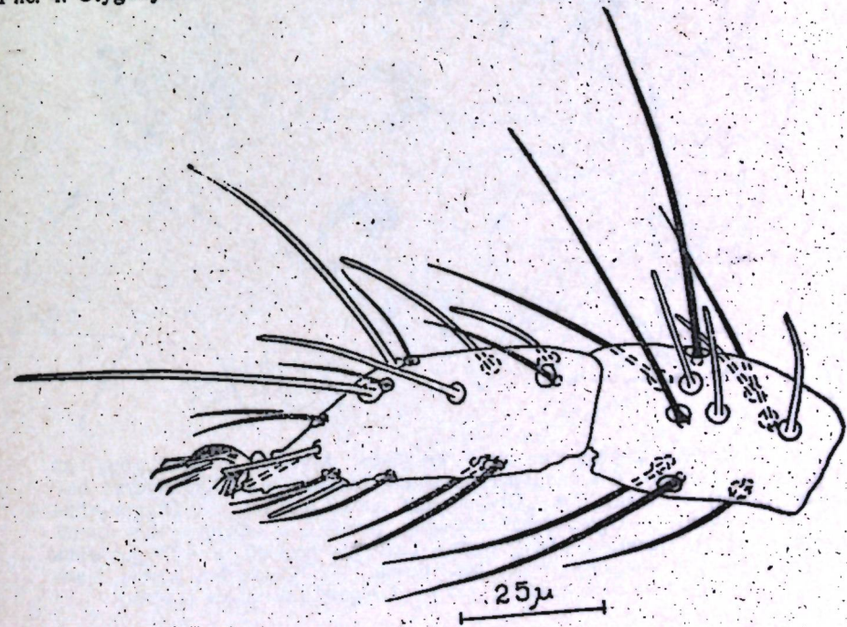


Рис. 5. Olygonychus biotae. Самец. Хетом лапки I.

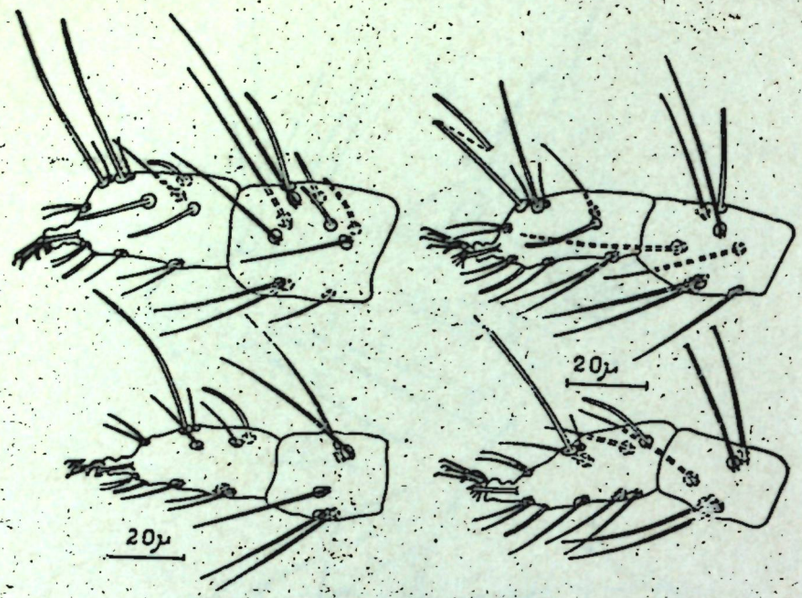


Рис. 6. Olygonychus picea.
Самец: а — хетом лапки I, б — хетом лапки II.
Самка: в — хетом лапки I, г — хетом лапки II.

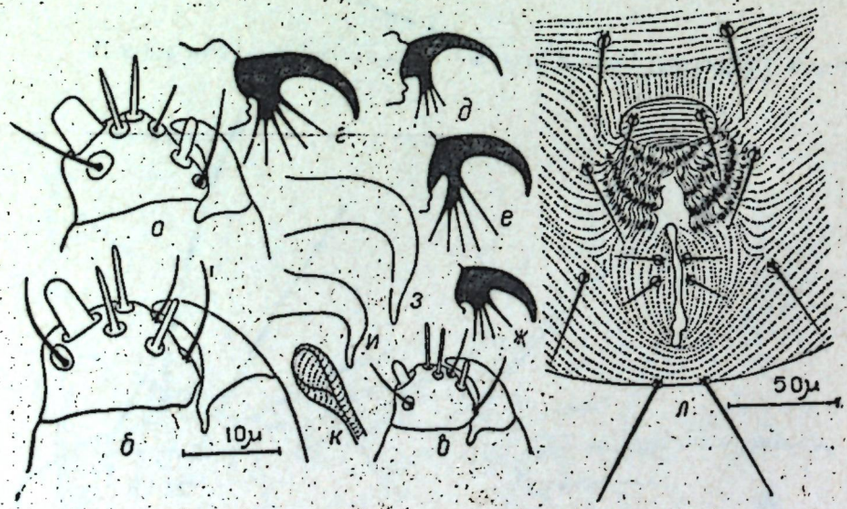


Рис. 7. Детали морфологического строения. Хетофор: а — Olygonychus ununguis (самка), б — Olygonychus biotae (самка), в — Olygonychus biotae (самец). Эмподий I: г — Olygonychus biotae (самка), д — Olygonychus biotae (самец), е—Olygonychus ununguis (самка), ж—Olygonychus ununguis (самец). Пенис: з — Olygonychus ununguis (самец), и — Olygonychus biotae (самец). Концевая часть перитремы: к — Olygonychus biotae (самка). Анально-генитальное поле: л — Olygonychus biotae (самка).

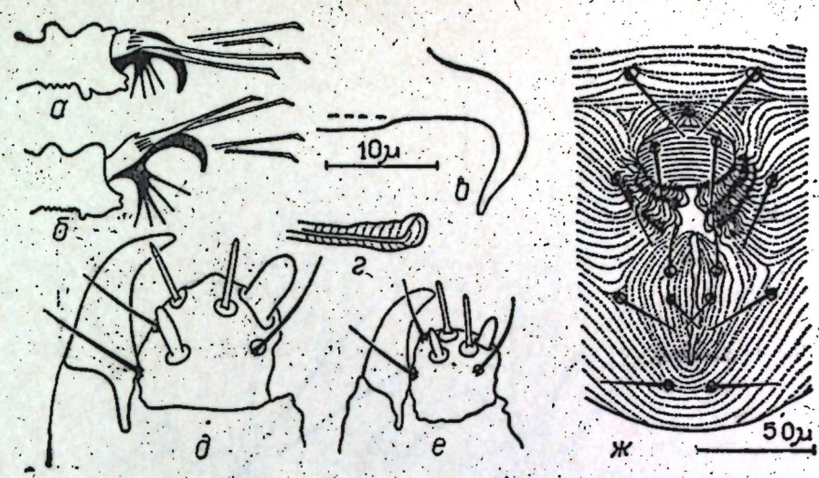


Рис. 8. Olygonychus brevipilosus. Эмподий I: а — самки, б — самца. Пенис: в — самца. Концевая часть перитремы: г — самки. Хетофор: д — самки, е — самца. Анально-генитальное поле: ж — самки.

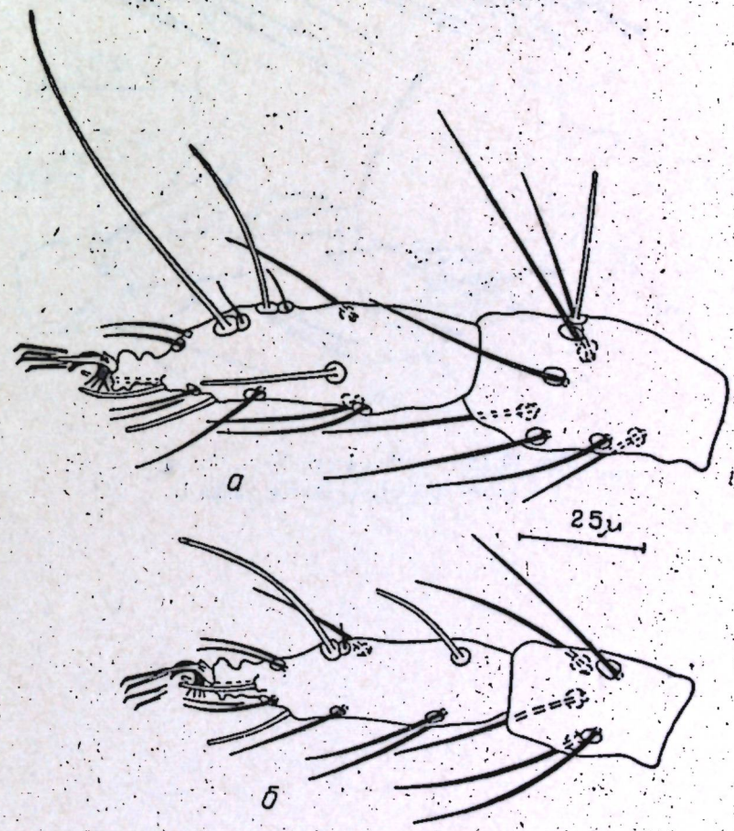


Рис. 9. Olygonychus brevipilosus. Самка:
а — хетом лапки I, б — хетом лапки II.

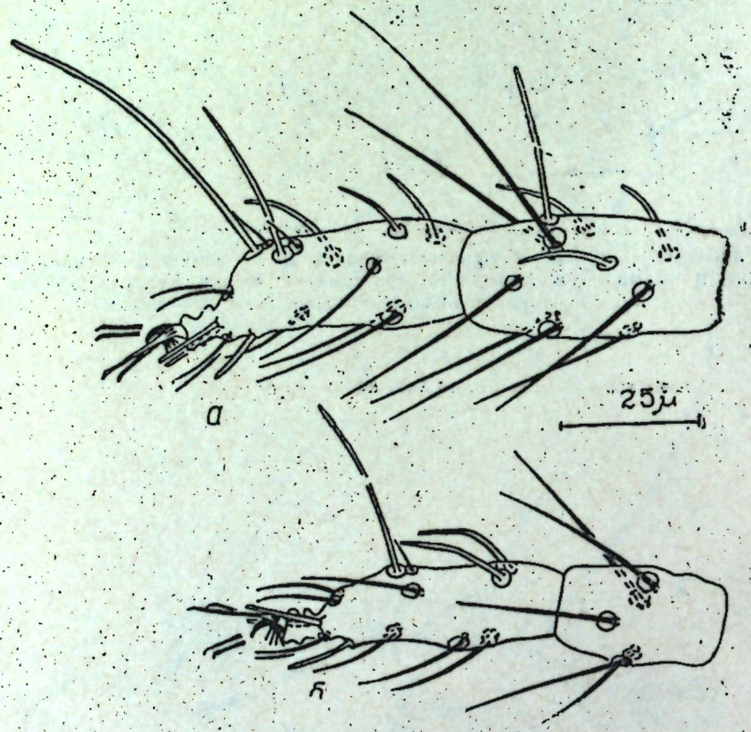


Рис. 10. Olygonychus brevipilosus. Самец:
а — хетом лапки I, б — хетом лапки II.

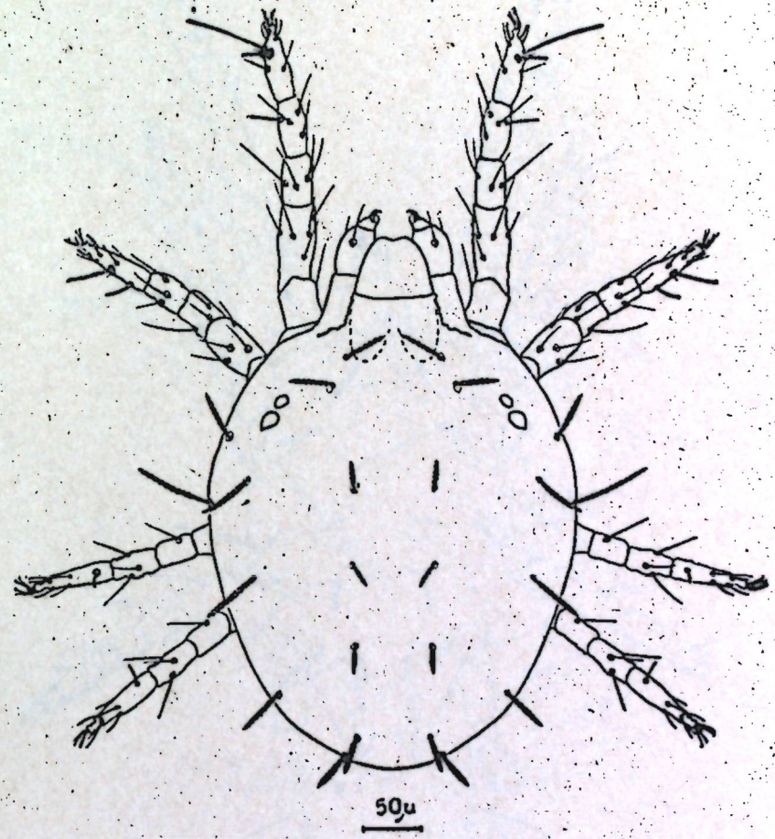


Рис. 11. Olygonychus brevipilosus. Самка: хетом спинной поверхности.

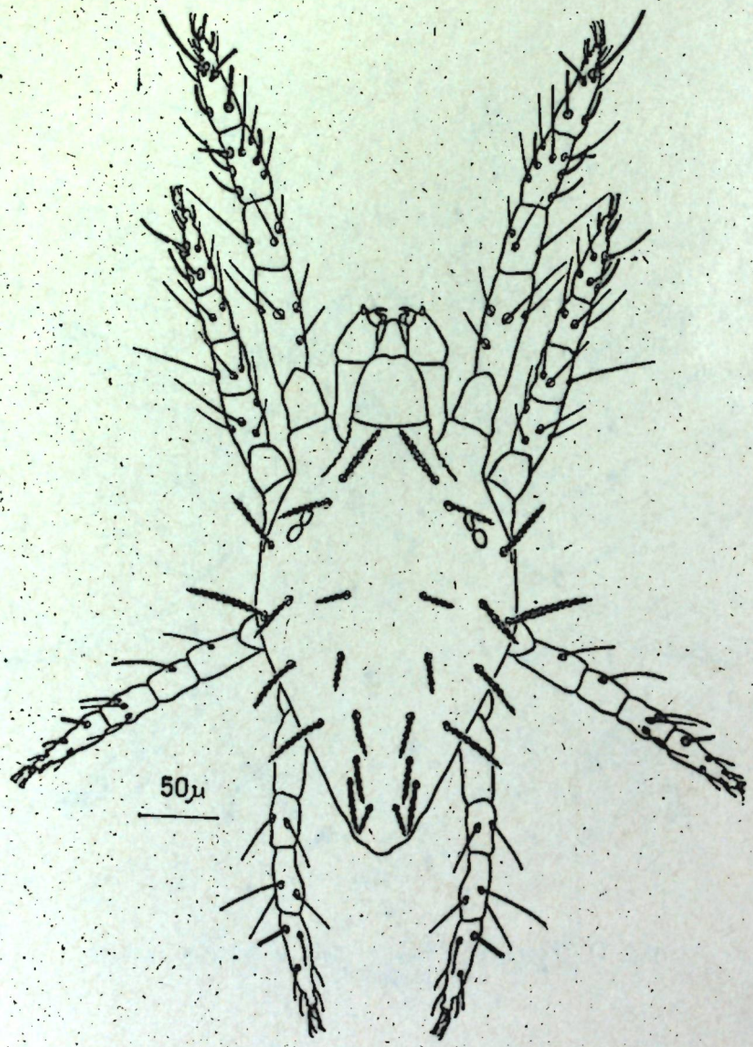


Рис. 12. Olygonychus brevipilosus. Самец: хетом спинной поверхности.

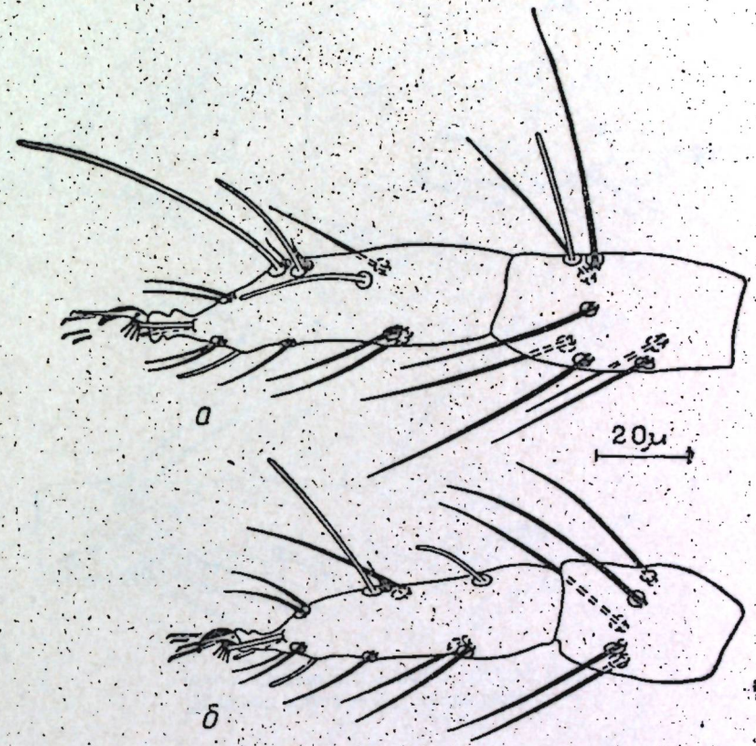


Рис. 13. Olygonychus karamatus. Самка: а — хетом лапки I, б — хетом лапки II.

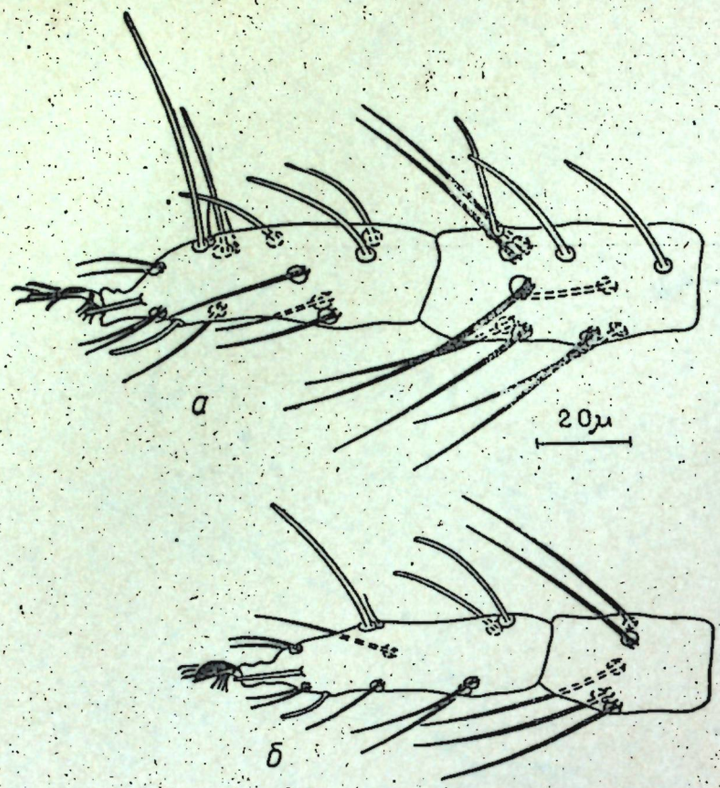


Рис. 14. Olygonychus karamatus. Самец:
а — хетом лапки I, б — хетом лапки II.

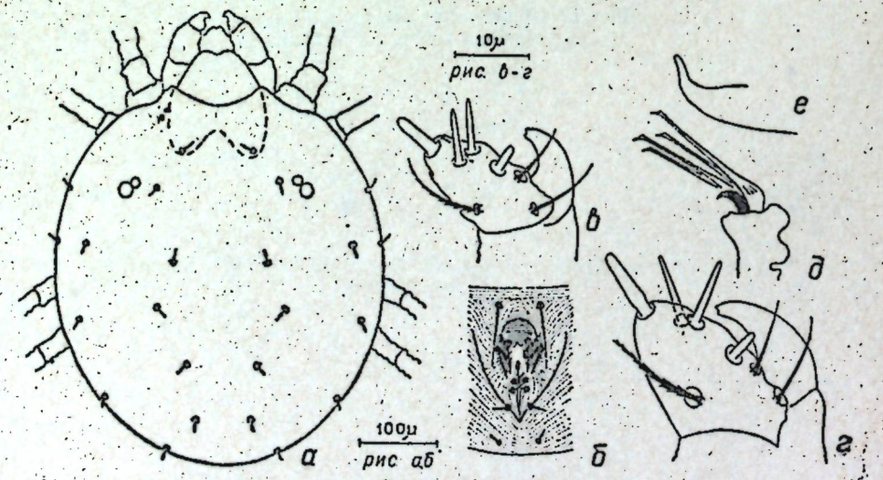


Рис. 15. Eurytetranychoides thujae: а — хетом спинной поверхности самки, б — анально-генитальное поле самки, в — хетофор самца, г — хетофор самки, д — эмподии I самки, е — пенис самца.

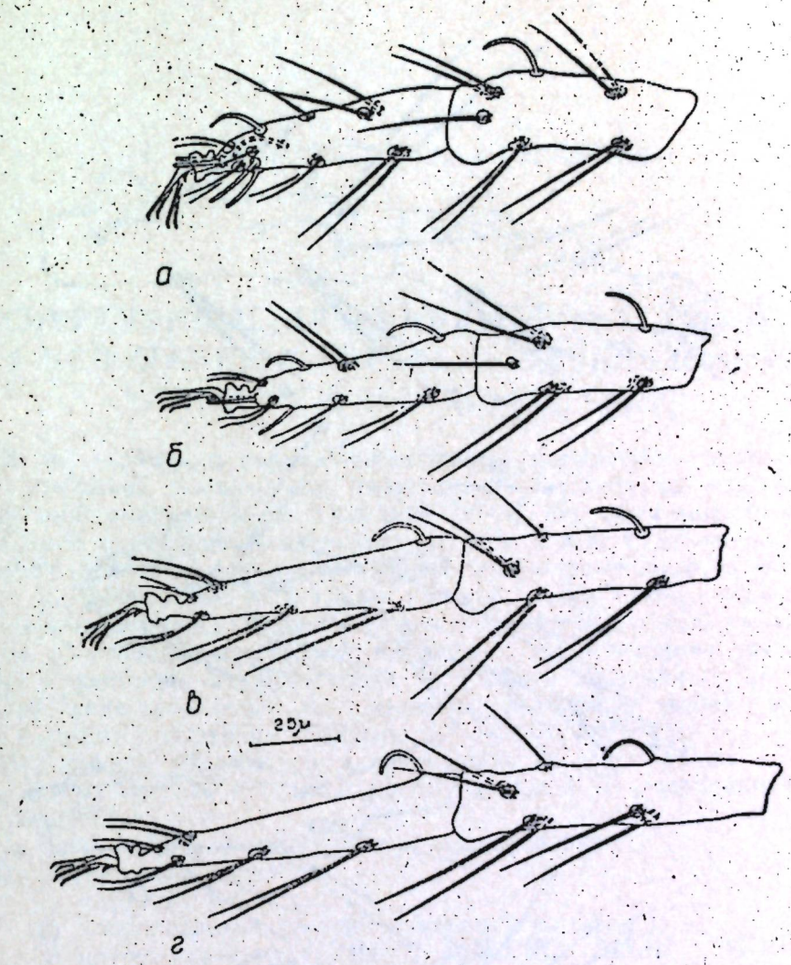


Рис. 16. Eurytetranychoides thujae. Самка: а — хетом лапки I и голени I, б — хетом лапки II и голени II, в — хетом лапки III и голени III, г — хетом лапки IV и голени IV.

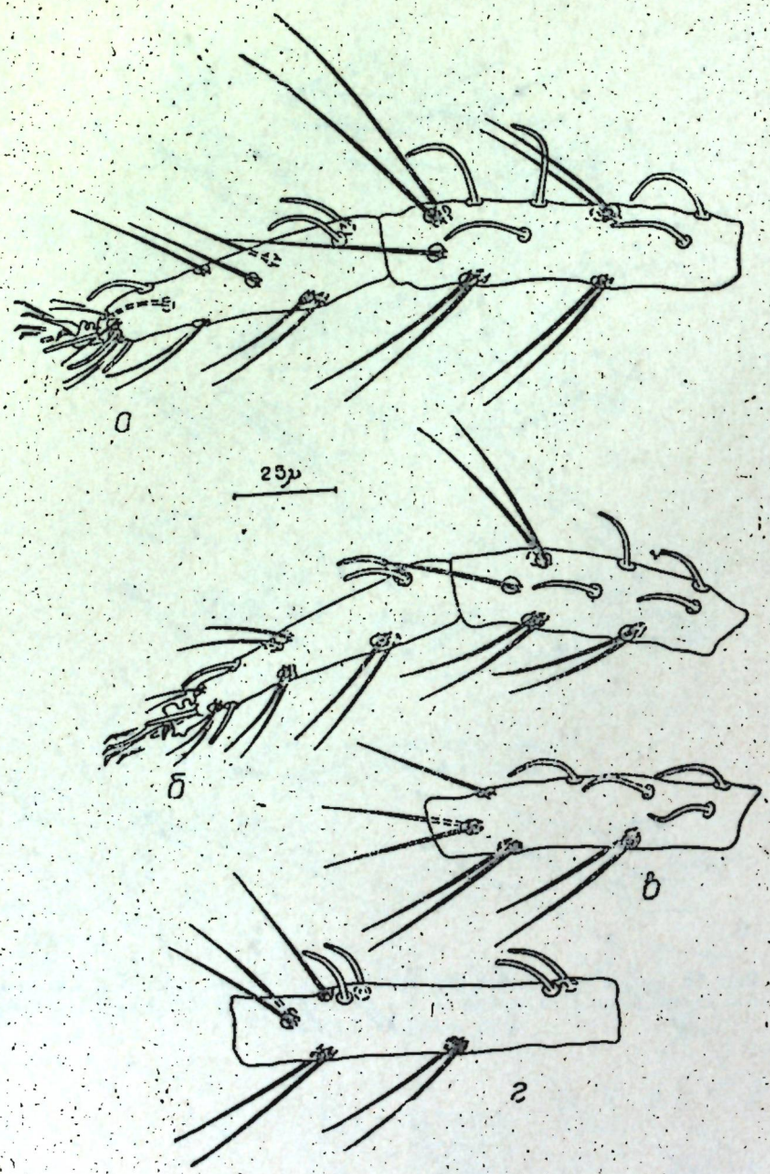


Рис. 17. Eurytetranychoides thujae. Самец: а — хетом лапки I и голени I, б — хетом лапки II и голени II, в — хетом голени III, г — хетом голени IV.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

И. З. ЛИВШИЦ, Н. И. ПЕТРУШОВА

СОВРЕМЕННЫЕ АКАРИЦИДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ИСПЫТАНИЯ В БОРЬБЕ С ТЕТРАНИХОВЫМИ КЛЕЩАМИ В ПЛОДОВОМ САДУ

В деле создания новых, эффективных акарицидов химическая наука добилась значительных результатов, поставив на вооружение прикладной акарологии за последние 10—15 лет несколько десятков соединений с высокими акарицидными свойствами, успешно заменивших серу, нефтяные масла и некоторые динитропроизводные, применявшиеся в первой половине текущего столетия. Поиски новых эффективных акарицидов продолжаются с неослабевающей силой и направлены они на создание препаратов, не токсичных для человека, полезной фауны и растений, а также таких, к которым невозможно было бы возникновение устойчивых рас клещей или с помощью которых можно было бы вести с таковыми успешную борьбу.

Соединения, обладающие акарицидными свойствами, по своему химическому составу относятся преимущественно к следующим группам веществ:

I. Неорганические вещества: сера и ее препараты [1].

II. Органические вещества:
1) нефтяные масла*;
2) хлорированные терпены (хлортен*, хлорфен*);
3) нитросоединения (ДНОК*, ДИНЕКС, ДН-III, ДИНОСЕБ, акрицид*, каратан*);
4) эфиры фосфорных кислот (амитон, ацетоксон*, вамидотион*, гузатион*, дельнав, диазинон, карбофос*, меркаптофос*, метафос*, метилмеркаптофос*, метилэтилтиофос*, мекарбам*, октаметил*, пиразоксон, препарат М-74*, препарат М-81*, рогор*, тиофос*, тритион, трихлорметафос-3*, ТЭПФ, ФАК-20*, фенкаптон*, фозалон*, фосдрин, цидиал*, этион*, ЭФН);
5) производные карбаминовой кислоты (мезурол*);
6) дифенилпроизводные (азобензол, генитол*, димит, кельтан*, неотран, сульфенон*, тедион*, фензон, хлорбензид*, хлорбензилат*, эфирсульфонат*);
7) хиноксалинпроизводные (эрадекс*, морестан*).

[1] Звездочкой отмечены препараты, испытывавшиеся Никитским ботаническим садом в совхозах им. Чкалова, «Весна», «Победа», «Предгорье» и других хозяйствах Крымской области с 1953 по 1966 гг.

Ниже в такой же последовательности представлен обзор наиболее важных акарицидов. Исключение составляет группа дифенилпроизводных, которая рассматривается под общим названием «селективные или специфические акарициды», с включением в нее родственных по характеру действия эрадекса, морестана и арамита. В пределах каждой группы акарициды расположены в алфавитном порядке, кроме того, приняты следующие сокращения: к. э. — концентрат эмульсии, с. п. — смачивающийся порошок. Все концентрации даны по действующему веществу, за исключением особо оговоренных случаев.

Сера и ее препараты

В качестве профилактического и истребительного средства борьбы с клещами, мучнистой росой, оидиумом, паршой яблони и др. сера в различных формах применяется за рубежом с середины прошлого века (Мартин, 1931; Карумидзе, 1960) и в нашей стране с 1898 г. (Чилингарян и Анаян, 1960).

Акарицидные свойства серы и ее соединений (сера молотая, сера коллоидная, серный цвет, серная печень, полисульфиды кальция и бария и др.) были подвергнуты всесторонним исследованиям, результаты которых в значительной мере обобщены в ряде сводок (Мартин, 1931, 1959; Попов, 1956; Чилингарян и Анаян, 1960; Успенский, 1960; Карумидзе, 1960 и др.) и подтверждают ее высокие акарицидные свойства. Однако практическое применение препаратов серы против тетраниховых клещей не всегда дает положительные результаты. Это объясняется, по-видимому, трудностью соблюдения оптимальных условий ее применения, к числу которых прежде всего относятся следующие:

1. Наличие высоких температур. При температуре ниже 28° акарицидные свойства серы резко снижаются (Чилингарян и Анаян, 1960).

2. Особая тщательность покрытия нижней и верхней сторон листьев, так как радиус действия элементарных частиц серы даже при температуре 40° не превышает 3 *мм* (Горицкая и Марджанян, 1932)[1].

3. Непродолжительность действия, требующая повторных обработок с промежутками в 8—10 дней.

В 1953—1954 гг. из-за отсутствия более эффективных акарицидов нами было проведено испытание полисульфида кальция и коллоидной серы в борьбе с бурым плодовым клещом в садах Крыма, однако, в большинстве случаев положительных результатов получено не было. И коллоидная сера в концентрации 1,5%, и ИСО крепостью 1° по Боме, испытанные при 4—6-кратном применении с интервалами в 18—20 дней, не обеспечивают эффективной борьбы. Оба препарата могут сдерживать нарастание численности бурого плодового клеща до начала июля только при условии предварительного снижения численности зимних яиц ранневесенними опрыскиваниями минеральными маслами. Это и понятно, так как у серы и ее препаратов отсутствуют овицидные свойства и субкутикулярное действие. К отрицательным

[1] Этим, по-видимому, можно объяснить, в частности, имеющиеся в литературе указания на более высокую эффективность при проведении опрыскиваний полисульфидами и коллоидной серой, в ходе которых достигается лучшее покрытие листового аппарата, чем при опыливании молотой серой.

свойствам относится также повышенная фитотоксичность, особенно полисульфидов, для ряда сортов косточковых и семечковых культур.

В настоящее время сера сохраняет еще некоторую ценность для борьбы с четырехногими клещами и возбудителями некоторых грибных заболеваний; что касается тетраниховых клещей на плодовых культурах, то здесь она почти полностью вытеснена специфическими и фосфорорганическими акарицидами.

Нефтяные масла

Эмульсии нефтяных масел более полувека используются для уничтожения зимующих стадий кокцид, гусениц яблонной моли, яиц чешуекрылых и др. С начала двадцатых годов они прошли многочисленные испытания, а затем нашли широкое применение для уничтожения зимующих яиц Panonychus ulmi (Garman, 1922, 1923; Frost, 1924, 1928; Newcomer and Jothers, 1927; Heaglee, 1927; Andersen, 1947; Austin and Massee, 1947 и др.).

Ко времени постановки наших исследований (1953 г.) применение в СССР минерально-масляных эмульсий в садах стало обязательным во всех районах плодоводства, поэтому представляло интерес выяснение возможности одновременного использования их против зимующих яиц Bryobia redikorzevi, вида наиболее вредоносного в условиях юга СССР. В лабораторных опытах, проведенных нами в 1953 г. (Лившиц и др., 1954), испытанию были подвергнуты трансформаторное масло в концентрациях 4 и 5% и вазелиновое, соляровое, веретенное и машинное масла в концентрациях 5 и 8%. Все они показали высокую эффективность, обусловив гибель яиц от 87,9 до 100%. Однако в полевых опытах (в том же году), когда эти марки масел были испытаны в концентрации 5%, а соляровое также и в концентрации 8% при применении 1—3.IV, за две недели до отрождения личинок клеща, легкие масла—трансформаторное и вазелиновое—не дали положительного результата, обусловив снижение зараженности к концу цветения на 45—50%, в то время, как веретенное, соляровое и машинное масла показали достаточно высокую эффективность, снизив зараженность деревьев клещами, по сравнению с контролем, на 87—92%.

В 1957 г. соляровое масло было испытано в пониженных концентрациях, однако, если в лабораторных опытах высокая смертность яиц была получена при применении его в концентрациях 1—2%, то в полевых опытах результаты были неудовлетворительными, и только при применении в концентрации 6% клещ практически отсутствовал до третьей декады мая.

Полученные результаты позволили рекомендовать минеральные масла для ранневесеннего применения против зимующих яиц бурого плодового клеща, что 8—10 лет тому назад имело большое практическое значение. В настоящее время, в связи с внедрением в производство ряда эффективных инсектицидов и акарицидов, масштабы применения масел сокращаются, и они, по существу, продолжают сохранять свое значение лишь в районах распространения калифорнийской щитовки, где применение их все еще остается обязательным и должно учитываться при построении мероприятий в борьбе с бурым и красным плодовыми клещами.

Хлорированные терпены

ХЛОРТЕН. Был предложен для испытаний в качестве инсектицида и акарицида в 1953 г. НИУИФ им. Я. В. Самойлова. Технический хлортен, представляющий собой токсическое начало, содержит не менее 64% хлора. Выпускаемый концентрат с содержанием 65% хлортена представляет собой густую темно-коричневую жидкость, образующую при смешивании с водой молочно-белую эмульсию.

В результате изучения различных препаративных форм хлортена для борьбы с плодовыми клещами в садах Крыма с 1953 по 1956 гг. нами были получены следующие данные. В лабораторных опытах гибель подвижных стадий бурого плодового клеща при применении хлортена в концентрациях 0,8—1% п. п. составила 89—98% (Лившиц и др., 1954)[1]. Однако при испытании в полевых условиях (в концентрациях от 0,4 до 2% п. п.) выяснилось, что препарат мало токсичен для боярышникового клеща и видов тетраниховых клещей, колонии которых прикрыты паутиной. Что касается бурого плодового клеща, то действие хлортена является непродолжительным (около двух недель), что вызывает необходимость проведения повторных опрыскиваний. При отсутствии более эффективных акарицидов препарат может быть применен на плодовых деревьях до начала появления клещей в заметных количествах (в период обособления бутонов).

К недостаткам хлортена относится фитотоксичность его для косточковых пород и некоторых сортов яблони (например, Ренет шампанский).

Для теплокровных животных токсичность сравнительно невысокая: $СД_{50}$ для крыс при пероральном введении 350 *мг/кг* (Войтенко, 1959).

ХЛОРФЕН[2]. Предложен для испытания в качестве инсектицида и акарицида НИУИФ им. Я. В. Самойлова в 1954 г. Технический хлорфен—воскоподобная масса темно-коричневого цвета с содержанием 67—69% хлора. Производящийся 65%-ный к. э. представляет собой густую темно-коричневую жидкость со слабым запахом камфоры.

Препарат, испытанный нами в 1955—1956 гг. в виде 65%-ного к. э. и 25%-ного с. п., показал, что по акарицидным свойствам он близок к хлортену, в связи с чем также не может быть отнесен к числу эффективных акарицидов и его применение возможно только при отсутствии других, более действенных препаратов. Он также обладает фитоцидностью, проявляющейся в пожелтении листьев и побурении их краев спустя 10—12 дней после опрыскивания.

За рубежом хлорированный камфен (токсафен) не нашел себе пока широкого применения в садах, хотя о его токсичности для кровяной тли сообщают Ньюкомер и Дин (Newcomer and Dean, 1953), а для вишневой мухи, грушевого клопа и красного яблонного клеща—Grandori (1953). Фитоцидность токсафена, по-видимому, ниже, чем у хлорфена; так, Kloft (1954), основываясь на том, что токсафен безвреден для пчел, с успехом применял его для борьбы с оленкой (Epicometis hirta) посредством опрыскивания деревьев 0,5%-ной эмульсией или 0,7%-ной суспензией в период полного цветения.

Для теплокровных животных умеренно ядовит: $СД_{50}$ для крыс при пероральном введении, по разным данным, варьирует от 60 *мг/кг* (Мессинг, 1955) до 400 *мг/кг*.

[1] Сходная эффективность для бурого плодового клеща была получена Коровой (1955) и Крыловой (1956), а в отношении красного плодового клеща—Горячевой и Беляковой (1956).

[2] К хлорфену по химическому составу и применению близки токсафен, муртокс, мелипакс и полихлоркамфен (ПХК).

Динитропроизводные

Инсектицидные свойства динитропроизводных стали известны более 40 лет назад. В 1936 г. появилось сообщение Бойса и Прендергаста (Boyce and Prendergast, 1936) о возможности использования некоторых соединений этой группы в качестве акарицидов, а затем было отобрано несколько препаратов с овицидными свойствами, которые использовались в качестве токсичных добавок к нефтяным маслам (Worthley and Steiner, 1939; Grayson, 1940 и др.) и против подвижных стадий тетраниховых клещей при применении в летний период (Бойс и др., 1939; Slate, 1944; Dewey, 1947; Lathrop and Hilborn,, 1948; Morgan and Marshall, 1949). Высокая токсичность для человека и непродолжительность действия способствовали вытеснению динитропроизводных фосфорорганическими и специфическими акарицидами, однако, отсутствие сколь-либо заметного проявления устойчивости у клещей к этой группе соединений продолжает привлекать внимание к таким препаратам, как акрицид, каратан и др.

АКРИЦИД (динитроалкилфенилакрилат). В качестве контактного акарицида и отчасти инсекто-фунгицида предложен фирмой Хохст (ФРГ) в 1959 г. По данным Emmel und Czech (1960), эффективен против яиц, подвижных и линяющих особей ряда видов паутинных клещей и плоскотелок. В лабораторных опытах Даунинга (Downing, 1961) акрицид и ДИНЕКС в концентрациях 0,0125; 0,025 и 0,05% вызвали 100%-ную гибель Tetranychus telarius и T. mcdanieli. В полевых опытах против Panonychus ulmi акрицид оказался менее эффективным чем ДИНЕКС: эффективная концентрация для первого установлена 0,025%, в то время, как для второго всего лишь 0,0125%. В полевых опытах (малообъемное опрыскивание) акрицид заметно превосходит каратан, но уступает мурвеско.

В 1965 г. акрицид был испытан нами в полевых опытах при применении в концентрации 0,125% на яблоне в фенофазу розового бутона, обнаружив удовлетворительные акарицидные свойства и продолжительность защитного действия около двух недель. Препарат проявил фитоцидность, выразившуюся в ожогах до 30% молодых листьев, которые побурели, деформировались и частично опали. При применении в концентрации 0,0625% первого июня, когда листья уже огрубели, акрицид не вызывал ожогов, но продолжительность его действия сократилась вдвое. Несовместим с пестицидами, имеющими щелочную реакцию. Для теплокровных животных токсичность умеренная: $СД_{50}$ перорально для крыс 165 *мг/кг*.

ДИНЕКС (4,6-динитро-2-циклогексилфенол; DN-1; DNOCHP; DNO).

Обладает инсектицидными, акарицидными и гербицидными свойствами. В чистом виде—порошок желтого цвета, без запаха, с температурой плавления 106°. В воде практически не растворим. Хорошо растворяется в бензоле, ксилоле, ацетоне, дихлорэтане. Лучше, чем ДНОК, растворяется в нефтяных маслах и превосходит его по токсичности для зимних яиц P. ulmi (Perkow, 1956). В США выпускается в виде 40%-ного с. п. (DN—Dry Mix N 1).

Акарицидные свойства ДИНЕКСа были впервые изучены Бойсом и Прендергастом (1936), Бойсом (1938), которые рекомендовали его к применению в виде 1%-ного дуста против T. telarius и B. redikorzevi. Позже Morrison and Mote (1940), а также Simpson (1945) получили положительные результаты против T. telarius на хмеле и

P. ulmi на яблоне. Для опрыскивания в период вегетации применялся в концентрации 0,015%.

ДИНЕКС не совмещается с известью, ИСО, серой, бордоской жидкостью, мышьяксодержащими препаратами, никотин-сульфатом, тиофосом, ротеноном (Христов, 1960).

Для теплокровных животных менее ядовит чем ДНОК: $СД_{50}$ для крыс перорально 180 *мг/кг*. По американским нормативам остаток в плодах допустим до 1 *мг/кг*.

ДИНОСЕБ (4,6-динитро-2-втор. бутилфенол, динитробутилфенол; бутафен; DN-211; DNBP).

Контактный гербицид, обладающий акарицидными свойствами. В чистом виде — твердое вещество с температурой плавления 41°. В воде практически не растворим. Производится фирмой Дау Кемикал Компани (США) в форме воднорастворимых солей и к. э. По данным Chapman and Pearce (1949), триэтаноламиновая соль динитробутилфенола превосходит по токсичности для зимних яиц P. ulmi натриевую соль динитро-орто-крезола, обусловливая гибель яиц на 97,2% уже в концентрации 0,5% по 36%-ному воднорастворимому концентрату. По данным Моргана и Маршала (Morgan and Marshal, 1949), возможно также применение в качестве токсической добавки к нефтяным маслам и, по-видимому, в летний период против подвижных стадий клещей.

Для теплокровных животных умеренно ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 230—260 *мг/кг* (Винокурова и Харитонова, 1962). Остатки ДИНОСЕБа в плодах по американским нормативам не допускаются.

ДН-III (дициклогексиламиновая соль 2,4-динитро-6-циклогексилфенола).

Акарицидные свойства были впервые изучены Kagy and Mc Call (1941). Для тетраниховых клещей менее токсичен чем ДИНЕКС (Hough, 1946; Cutright and Sutton, 1947), но обладает пониженной фитоцидностью. В Канаде и США в сороковых годах этот препарат широко применялся в виде 1,7%-го дуста или 0,03%-ной суспензии в качестве акарицида. В 1949 г. Морган и Маршал (1949) установили высокую токсичность для P. ulmi моноэтаноламиновой соли динитро-о-циклогексилфенола, которая в концентрации 0,015%, оказалась более эффективной чем ДИНЕКС и ДН-III.

ДНОК[1] (4,6-динитро-2-метилфенол; динитро-о-крезол; ДНК).

Препарат широко известен в качестве гербицида, фунгицида, инсектицида и акарицида.

Динитро-о-крезол—кристаллическое вещество желтого цвета. Температура плавления 86,4°. В воде практически не растворим. Огне- и взрывоопасен. Для производственных целей выпускается в виде аммониевой соли, представляющей собой воднорастворимый порошок желтого цвета с содержанием 40—50% динитро-о-крезола. Применяется для борьбы с вредителями и болезнями в ранневесенний период. Сведения об эффективности ДНОКа для яиц тетраниховых клещей весьма противоречивы. Наряду с данными о высокой токсичности препарата для яиц P. ulmi (Wiesman, 1940; Blattny, 1947; Cakebread, 1947; Chapman, 1940), имеются работы, отрицающие таковую (Loewel, 1942; Müller, 1943; Kearns and Martin, 1939; Kotte, 1941 и др.).

Оказалось, как это показал Андерсен (Andersen, 1947) в опытах с яйцами P. ulmi, что степень проявления токсичности ДНОКа в сильной степени зависит от условий окружающей среды: чем выше температура и, особенно, относительная влажность воздуха, тем выше эффективность препарата. Сходные результаты были получены в опытах Лившица и Доманского (1957), когда токсичность ДНОКа для зимних яиц B. redikorzevi при относительной влажности воздуха 80—95% оказалась в 2,7—3,8 раза выше, чем при относительной влажности воздуха в 36—45%. При этом было отмечено токсическое последействие динитро-о-крезола для отрождающихся личинок, которое повышалось с увеличением относительной влажности воздуха. Аналогичные данные о действии ДНОКа в сухую и дождливую погоду приводят Коробицин и Отроков (1957).

Stellwaag и Staudenmayer (1940) показали, что гибель яиц насекомых под действием динитро-о-крезола наступает в результате его проникновения внутрь через хитиновую оболочку и коагуляции плазмы, что возможно только тогда, когда препарат находится в растворенном состоянии. По нашим данным, гибель взрослых клещей и личинок наступает только при соприкосновении с раствором ДНОКа.

В настоящее время ДНОК широко используется в качестве токсической добавки к нефтяным маслам, в результате чего получают так называемые желтые масла (гельбойл).

В максимальной относительно не фитоцидной концентрации 0,03%-ный ДНОК дает высокую начальную контактную токсичность для личинок и взрослых клещей B. redikorzevi в момент применения до высыхания раствора. Сухой остаток не акарициден, вследствие чего даже 4—5-кратное опрыскивание не дает нужного эффекта и целесообразнее применять более эффективные препараты.

Для теплокровных животных ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 85 *мг/кг*. По американским нормативам даже следы препарата в плодах не допускаются.

КАРАТАН (4,6-динитро-2(1-метилгептил)-фенилкротонат; аратан; искотан; UR-1639; мильдекс).

Фунгицид и акарицид, производимый в США (фирма Роом и Хаас), главным образом, для борьбы с мучнисторосяными грибами. В чистом виде — вязкая жидкость с температурой кипения 138—140° при 0,05 *мм* Hg. Не растворим в воде, но хорошо растворяется в большинстве органических соединений. Производится в виде 0,3—5%-ных дустов и 25%-ного с. п.

Акарицидные свойства каратана были впервые описаны Lathrop and Hilborn (1950) при применении на яблоне против P. ulmi, а затем отмечены в ряде работ (Chapman and Lienk, 1950; Hofmaster and Greenwood, 1953; Kirby and Mc Kinlay, 1951; Madsen and Borden, 1955; Moore and Kirby, 1952; Morgan и др., 1958). Исследователи указывают, что акарицидные свойства каратана выше, чем у коллоидной серы, но, как это следует из работы Липпольда (Lippold, 1961), значительно ниже, чем у многих специфических акарицидов и фосфорорганических препаратов. В наших опытах (1961—1964 гг.) была получена высокая эффективность каратана в борьбе с мучнистой росой яблони; что касается акарицидных свойств, то они, примерно, равны таковым у серных препаратов. Против четырехногих клещей не эффективен.

Для теплокровных животных сравнительно мало ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 980—1190 *мг/кг*. По зарубежным данным, опрыскивания каратаном должны прекращаться за 15 дней до сбора урожая.

[1] На основе ДНОКа в различных странах производятся препараты, известные под названиями: иверит, синокс, селинон, липан, элджетол.

Фосфорорганические препараты

Открытие инсектицидных и акарицидных свойств органических соединений фосфора связано с именем немецкого ученого Шрадера (Schrader, 1952). После первого успешного применения в Германии в 1944 г. бладана (тетраэтилпирофосфата) для борьбы с тлями взамен никотин-сульфата начался синтез фосфорорганических препаратов, обладающих хорошими инсектицидными и акарицидными свойствами. К настоящему времени инсекто-акарициды фосфорорганического происхождения занимают по масштабам производства и применения одно из первых мест.

Среди препаратов этой группы различают соединения контактного и системного действия. Наиболее полно современные знания о системных инсектицидах и акарицидах изложены в сводках Риппера (Ripper, 1957), Шпиндлера (1956) и Беннета (1961).

Способность системных соединений проникать через оболочки клеток и передвигаться по сосудисто-проводящей системе позволяет применять их не только методом опрыскивания, но и поливом почвы (через корневую систему), смачиванием коры (через штамб и ветви) и т. д.

Метод интоксикации системными препаратами через корневую систему не нашел себе широкого применения в садоводстве из-за большой трудоемкости и дороговизны, связанной с повышенным (в 4—8 раз) расходом препаратов и возможным накоплением их в почве и пищевых продуктах.

Большой интерес представляет метод наствольного применения системных ядов через пояса, пропитываемые препаратом и одеваемые на ствол, очищенный от отмершей коры; при этом расходуется примерно такое же количество препарата, как при опрыскивании, снижается опасность отравления и имеет место селективный эффект. Однако этот метод весьма трудоемок и практичен только в небольших садах.

Большинство фосфорорганических соединений высокотоксичны для человека. В основе их токсичности, как для теплокровных животных, так и для насекомых, лежит, по-видимому, один и тот же механизм, а именно—угнетение этими соединениями важных в физиологическом отношении ферментов, относящихся к группе эстераз, в частности, холинэстераз (Каган, 1960, 1961). К настоящему времени в группе фосфорорганических соединений имеется ряд препаратов, сравнительно мало токсичных для человека,— карбофос, рогор, фенкаптон и др. (таблица 1).

Таблица 1

Препараты контактного действия	$СД_{50}$ для крыс, *мг/кг*	Препараты системного действия	$СД_{50}$ для крыс *мг/кг*
ТЭПФ	1,4	Фосдрин	3—4
Тиофос	14	Амитон	6
Гузатион	15—25	Меркаптофос	3—7,5
Фенкаптон	182	ФАК-20	14—15
Диазинон	220—270	Препарат М-81	75
Ацетоксон	1200	Метилмеркаптофос	100
Карбофос	1400—1900	Рогор	230

Ниже приводятся сведения о современных фосфорорганических соединениях с хорошо выраженной акарицидностью и результаты испытаний некоторых из них на плодовых культурах.

АМИТОН (0,0-диэтил-S-диэтиламиноэтилтиофосфатоксалат; тетрам; R-6199; R-5188).

Препарат предложен Империал Кэмикэл Индастрис (Англия) в 1955 г. (Мартин, 1959). В чистом виде белый кристаллический порошок с температурой плавления 100—101°. В продажу поступает в виде твердого вещества фиолетового цвета с содержанием 75% д. н. Хорошо растворим в воде. Быстро разрушается щелочами. В 5%-ном растворе каустической соды распад до нетоксичных продуктов наступает в течение одного часа.

Инсекто-акарицид. Обладает хорошо выраженным системным и отчасти контактным действием. По данным Балдита (Baldit, 1958), в условиях Англии успешная борьба с P. ulmi, B. redikorzevi и T. telarius достигается при расходовании 150 *г* препарата на гектар. В сравнительных испытаниях амитон (150 *г/га*) выявил более высокую эффективность чем метилсистокс (1500 *г/га*), мурвеско (5000 *г/га*) и хлорбензид (1350 *г/га*). Сходные данные для самок T. telarius приводит Липпольд (1961). В опытах Делла-Белла и Рота (Della-Bella et Rota, 1955) двукратного применения амитона перед цветением в концентрации 0,002% оказалось достаточно, чтобы защитить деревья от клещей до середины августа, а клещи, подсаженные на листья на вершине побегов спустя 90—100 дней после применения, погибали через 36 часов. По данным Ghosh and Newman (1955), контактная токсичность амитона для T. telarius в 7 раз выше, чем у тиофоса, но в 8000 и 2500 раз ниже, соответственно, для Macrosiphum pisum и Tribolium castaneum. Сходные данные получил Балдит (1958). Низкая контактная токсичность амитона для насекомых, несомненно, представляет интерес с точки зрения сохранения полезной фауны.

Для теплокровных животных очень ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 6 *мг/кг*.

АЦЕТОКСОН (0,0-диэтил-S-карбаэтоксиметилтиофосфат).

Инсекто-акарицид контактного действия. Технический продукт представляет собой красновато-оранжевую неприятно пахнущую жидкость с температурой плавления 95° при 0,03 *мм* Hg. Хорошо растворяется в воде. Быстро разлагается в щелочной среде.

Опытный образец был получен нами из НИУИФ им. Я. В. Самойлова в 1961 г. При применении 11 мая, сразу после цветения, препарат, в зависимости от взятой концентрации (0,05 и 0,1%), сдерживал численность клещей на хозяйственно неощутимом уровне от 30 до 60 дней, не проявив фитоцидности.

Ацетоксон токсичен для тлей, мучнистых червецов и бродяжек щитовок. Токсичность для теплокровных животных невелика: $СД_{50}$ перорально для мышей 200—300 *мг/кг*.

В 1962 и 1965 гг. нами испытывался метильный аналог ацетоксона — метилацетофос (0,0-диметил-S-карбэтоксиметилтиофосфат), еще менее токсичный для теплокровных: $СД_{50}$ перорально для мышей 1200—1300 *мг/кг*. Однако положительных результатов в отношении клещей при применении в концентрациях до 0,4% получено не было.

ВАМИДОТИОН (N-метил (0,0-диметил-тиофосфотил)-5-тио-3-метил-2-валерамид).

Производится французской фирмой Рон-Пуленк с 1959 г. в виде 40%-ного к. э. под названием кильваль. Инсекто-акарицид системного

действия, сохраняющий свою токсичность на поверхности обработанных растений от 3 до 6 недель. Действие препарата сказывается спустя 24—48 часов после применения.

Рекомендуется против подвижных стадий всех видов тетраниховых клещей, тлей, особенно кровяной, цикадок, грушевой листоблошки, трипсов при норме расхода 40%-ного препарата в саду 1,25—2,5 *кг/га* и на виноградной лозе, хмеле, картофеле и свекле 0,5—1 *кг/га*. Не фитоциден. Совместим с большинством пестицидов, за исключением щелочных (ИСО, бордоская жидкость). Отсутствие четко выраженных контактных свойств делает его мало токсичным для полезной фауны.

Нами испытывался в 1963—1965 гг., выявил высокую эффективность против боярышникового клеща (0,04—0,06%), грушевой листоблошки и тлей (0,05%). Продолжительность защитного действия кильваля (0,04%) против боярышникового клеща 35—40 дней. В производственных условиях при двукратном применении в фенофазу розовый бутон и со вторым опрыскиванием против яблонной плодожорки, полностью защищает сад от боярышникового клеща на фоне опрыскиваний ДДТ и севином (2:2).

Для теплокровных животных ядовит: $СД_{50}$ перорально для мышей 50 *мг/кг*, при нанесении на кожу кроликов 1160 *мг/кг*. Практически не испаряется. Обработка плодовых деревьев должна прекращаться за месяц до сбора урожая. Запрещен к применению на землянике, овощных и бахчевых культурах.

ГУЗАТИОН (0,0-диметил-S-(4-оксо-1, 2, 3-бензотриазин-3 (4-H)-ил-метил) дитиофосфат; гутион; Байер 17147).

Контактный инсекто-акарицид широкого спектра с длительным остаточным действием, предложенный фирмой Байер (ФРГ). В США и ФРГ применяется в широких масштабах для борьбы с вредителями садов, начиная с 1958 г.

В чистом виде гузатион—вещество светло-коричневого цвета с неприятным запахом. Практически не растворим в воде, но легко растворяется во многих органических растворителях. Точка кипения около 74°, удельный вес 1,44. Производится в виде 20%-ного к. э., 15—50%-ного с. п., а также 1,5—5%-ного дуста.

Нами испытан в 1958 г. против бурого плодового клеща на яблоне. Будучи применен в концентрации 0,1% сразу после цветения (17.V), очистил деревья от подвижных стадий клеща и предохранил от последующего заражения на период свыше месяца. В более низких концентрациях (0,025 и 0,05%) продолжительность защитного действия не превышала двух недель. За рубежом на яблоне рекомендуется к применению в концентрациях 0,03—0,05% с интервалами в 14 дней. Высоко эффективен в борьбе с яблонной плодожоркой, почковой листоверткой, тлями, ложнощитовками, клещами и др. вредителями. В опытах Wessels (1961) в Южной Африке гузатион дал лучшие результаты в борьбе с яблонной плодожоркой, чем ДДТ, при этом исключалась необходимость проведения специальных мер борьбы с красной кровяной тлей и бурым плодовым клещом.

Унтерстенхофер (Unterstenhöfer, 1961) указывает на высокую токсичность гузатиона против рас клещей, устойчивых к другим соединениям. Не фитоциден. Для теплокровных животных ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 15—25 *мг/кг*. В США обработка плодовых деревьев разрешена не позднее, чем за 2 недели до сбора урожая. Остаточные количества гузатиона в плодах яблони, груши, айвы, персика и абрикоса не должны превышать 0,5 *мг/кг*.

ДЕЛЬНАВ (1,4-диоксандитиол-2,3-S,S¹-бис (0,0-диэтилдитиофосфат); диоксатион; Геркулес 528; ДЭП; Навадел; АС-528).

В качестве инсекто-акарицида предложен в 1959 г. американской фирмой Геркулес Паудер Компани. Против тетраниховых клещей рекомендуется в концентрации 0,08%.

Препарат проходит испытание. Для теплокровных животных ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 30—40 *мг/кг*.

ДИАЗИНОН (0,0-диэтил-0-(2-изопропил-4-метил-6-пиримидил) тиофосфат; Г-24480).

Инсекто-акарицид контактного действия, выпускаемый с 1955 г. фирмой Гайги (Швейцария) в виде 25%-ного с. п., 25%-ного к. э. и 4%-ного дуста. В чистом виде—бесцветная жидкость; в воде практически не растворим, но хорошо смешивается с органическими растворителями.

По данным Häfliger (1955) и Пьело и Провербса (Pielou and Proverbs, 1958), препарат обладает весьма широким спектром действия и в концентрации 0,02—0,04% рекомендуется для борьбы с плодовыми клещами, тлями, ложнощитовками, плодовыми пилильщиками, гусеницами листоверток, грушевой листоблошкой, вишневой мухой, яблонной и сливовой плодожорками и др. Комбинируется со многими препаратами. Безвреден для растений.

Токсичность для теплокровных невысокая: $СД_{50}$ перорально для крыс 220—270 *мг/кг*. Остаточные количества препарата в плодах абрикоса, вишни, груши, персика, сливы, яблони не должны превышать 0,75 *мг/кг*. По американским нормативам опрыскивания диазиноном должны прекращаться не позже, чем за 14 дней до сбора урожая.

КАРБОФОС (0,0-диметил-S-(1,2-дикарбэтоксиэтил) дитиофосфат; малатион; малатон; ТМ-4049; соединение 4049; малафос; малатокс).

Предложен в качестве контактного инсекто-акарицида в 1950 г. американской фирмой Цианомид Компани. В чистом виде—маслянистая жидкость желтого цвета с удельным весом 1,208 и температурой кипения 156—157° при 7 *мм* Hg. Технический продукт — темно-бурая жидкость с резким чесночным запахом, содержащая 95—98% активного изомера. В воде практически не растворим. Хорошо смешивается с большинством органических растворителей, но ограниченно растворяется в нефтяных маслах. В воде гидролизуется медленно, но легко разрушается при pH выше 7 или ниже 5. За рубежом производится в виде 35—55%-ного к. э., 25%-ного с. п. и 4—5%-ного дуста, у нас—в виде 30%-ного к. э.

В наших опытах, поставленных в 1953 и 1954 гг., карбофос показал себя малоэффективным акарицидом, в 5—8 раз менее токсичным чем тиофос. Аналогичные данные получил в 1961 г. Липпольд. В опытах, проведенных в 1962—1963 гг. в совхозах Крыма, была получена высокая эффективность в борьбе с тлями и листоблошками на груше (0,03 и 0,06%), а также с кровяной тлей на яблоне (0,09%) и сливовой плодожоркой (0,09%). В США, где карбофос применяется свыше 10 лет, он также рекомендуется в качестве инсектицида.

Комбинируется со многими препаратами, но не с бордоской жидкостью и ИСО. Для теплокровных животных токсичность незначительная: $СД_{50}$ перорально для крыс 450—1400 *мг/кг*.

У нас плодовые культуры разрешается обрабатывать за 20 дней до съема урожая.

МЕКАРБАМ (0,0-диэтил-S-(N-этоксикарбонил-N-метилкарбомоилметил) дитиофосфат).

Производится фирмой Мэрфи (Англия) в качестве инсекто-акарицида контактного и субкутикулярного действия под названием Мэрфотокс-47 и выпускается в виде 80%-ного к. э.

Рекомендуется для борьбы с клещами (P. ulmi, B. redikorzevi, T. telarius), тлями, червецами, щитовками, грушевым клопом, яблонным пилильщиком, минирующими гусеницами в концентрации 0,04% и яблонной плодожоркой в концентрации 0,06%.

В наших опытах, проведенных в 1963 и 1965 гг., при пятикратном применении в концентрациях 0,04—0,08%, начиная с фенофазы розового бутона и затем в сроки борьбы с яблонной плодожоркой, показал высокие акарицидные и афицидные свойства, а также хорошие результаты в борьбе с древесницей въедливой. В опытах 1963 г. показал высокую эффективность при четырехкратном применении в концентрации 0,08% против яблонной плодожорки и разовом опрыскивании в концентрации 0,04% против грушевых тлей.

Обладает хорошей остаточной токсичностью и сохраняет свое действие на поверхности обработанных растений против тлей в течение 12 и против клещей до 20 дней.

Не фитоциден. $СД_{50}$ для крыс и мышей перорально, соответственно, 36 и 106 *мг/кг*. За рубежом обработки рекомендуется прекращать за две недели до сбора урожая.

МЕРКАПТОФОС (диэтил-β-этилмеркаптоэтилтиофосфат; внуран; систокс; деметон; Е-1059 и 8169).

Меркаптофос предложен в качестве системного инсектицида и акарицида фирмой Байер (ФРГ) в 1950 г. Технический меркаптофос содержит 25—30% тиолового и 70—75% тионового изомеров. Тиоловый изомер в 4—5 раз токсичнее тионового и обладает более четко выраженным системным действием.

Испытания меркаптофоса проводились нами с 1955 по 1958 гг. Было установлено, что действенные концентрации препарата в борьбе

Таблица 2

Концентрация, %	Среднее количество клещей на 1 лист по датам учетов										
	27.IV исходная зараж.	14 V	22 V	29 V	9 VI	20 VI	3 VII	13 VII	23 VII	3 VIII	27 VIII
ФАК-20											
0,02	8,6	0,0	0,0	0,01	0,01	0,01	0,13	0,19	0,7	2,0	9,6
0,03	7,3	0,0	0,0	0,03	0,01	0,0	0,03	0,07	0,18	0,7	2,9
Метилмеркаптофос											
0,03	19,3	0,01	0,01	0,01	0,05	0,16	1,06	1,65*)	0,59	2,8	5,2
Меркаптофос											
0,03	17,8	0,0	0,0	0,06	0,03	0,04	0,3	0,8*)	0,67	2,3	5,7
М-81											
0,03	11,3	0,01	0,0	0,01	0,07	0,03	0,23	0,41	0,73	1,4	2,6
Контроль	8,4	5,3	5,8	6,9	4,2	10,9	36,8	19,2	8,9	4,7	8,4

*) Защитное действие закончилось, в связи с чем 15.VII деревья были опрыснуты эфирсульфонатом с добавлением тиофоса.

с плодовыми клещами находятся в пределах 0,015—0,045%. Опрыскивание перед цветением (0,015—0,03%), по розовому бутону, когда личинки бурого плодового клеща выходят в массе из перезимовавших яиц, является решающим, так как позволяет предохранить растения от заселения клещами на протяжении 3 месяцев.

В таблице 2 представлены данные по сравнительной эффективности ФАК-20, метилмеркаптофоса, М-81 и меркаптофоса против бурого плодового и боярышникового клещей при обработке в фенофазу розового бутона (29.IV). Испытываемые препараты комбинировались с ДДТ и бордоской жидкостью.

Предохраняющее действие опрыскивания после цветения обычно не превышает 2—2,5 месяцев, так как к этому времени часть самок успевает отложить яйца, которые большей частью не попадают под действие препарата в момент его применения, а на яйца, откладываемые на листья после высыхания меркаптофоса, овицидное действие препарата, как это показали лабораторные опыты, не распространяется (табл. 3).

Таблица 3

Концентрация меркаптофоса, %	Токсичность для летних яиц при непосредственной обработке				Токсичность сухого остатка	
	B. redikorzevi		T. atlanticus		T. atlanticus	
	кол-во яиц в опыте	% гибели	кол-во яиц в опыте	% гибели	кол-во яиц в опыте	% гибели
0,03	116	96,6	572	97,7	52	15,4
Контроль	136	3,0	400	1,25	400	1,25

По данным Fjelddalen (1955), Унтерстенхофера (1954), Ло (1958) и др., оптимальным сроком применения меркаптофоса против P. ulmi является также момент выхода личинок из перезимовавших яиц, что имеет место в фенофазу порозовения бутонов.

В летний период времени в условиях большой исходной зараженности, когда наряду с подвижными стадиями, имеется большое количество яиц, применение меркаптофоса менее эффективно и продолжительность защитного действия составляет обычно около 13—16 дней. По-видимому, в течение двух недель меркаптофос в листьях разлагается и теряет свою токсичность. По данным Цянь Чуань-фаня (1961), полная детоксикация в листьях яблони происходит в течение месяца, однако, уже через 5—10 дней после опрыскивания количество активного токсиканта становится ниже уровня, необходимого для отравления клеща (0,03 *мг/г* сырых листьев)[1].

Системные свойства препарата были положены в основу разработки метода применения его с помощью авиации. Исследования были осуществлены нами совместно с институтом Гражданского воздушного флота (Старостин) и Киевским институтом гигиены труда и профзаболеваний в 1957 г. (Каган). Результаты авиаопрыскивания меркаптофосом в борьбе с бурым плодовым клещом представлены в таблице 4.

[1] По данным Tietz (1954), для отравления сосущих животных содержание токсиканта должно быть не ниже 0,08 *мг/г* сырых листьев.

Таблица 4

Концентрация меркаптофоса, %	Норма расхода жидкости, *л/га*	Даты учетов и среднее количество клещей на 1 лист				
Применение: перед цветением (25.IV)						
		23.IV	26.IV	12.V	30.V	20.VI
0,15	100	43,4	0,8	0,27	—	—
0,30	100	32,6	0,09	0,07	0,02	0,01
0,45	100	23,8	0,0	0,0	0,02	0,03
0,60	60	43,7	0,0	0,01	—	—
Применение: сразу после цветения (14.V)						
		13.V	30.V	20.VI		
0,30	100	6,0	0,0	0,04	—	—
0,30	200	10,1	0,0	0,07	—	—
0,45	100	6,0	0,0	0,03	—	—
0,60	50	6,5	0,0	0,8	—	—

Приведенные в таблице данные показывают чрезвычайно высокую эффективность авиаопрыскивания, широко апробированного затем производством[1]. Авиаопрыскивание 1%-ной эмульсией меркаптофоса (по 30%-ному к. э.) с расходом 100 *л/га* с неизменным успехом применялось в садах Крымской области в период с 1958 по 1961 гг. на площади 6000 *га* ежегодно. О высокой эффективности этого метода сообщают также садоводы Дагестана (Гаджиханов и Абдурахманов, 1961), Молдавии (Полевой и др., 1961; Жигальцева, 1961) и Азербайджана (Каталаев и др., 1962).

Наши исследования, равно как и данные других авторов (Johnsen, 1953; Glynne and Connel, 1954; Thomas and Glynne, 1955), показали, что спустя два часа после опрыскивания выпуск пчел в сады совершенно безопасен.

Будучи высокотоксичным для тетраниховых клещей и тлей, меркаптофос практически не токсичен для плодовой плоскотелки, грушевой и яблонной листоблошек. Как и к другим фосфорорганическим соединениям, к нему возможно возникновение устойчивости у клещей. По данным Munger, Gilmore and Cressman (1960), у одной расы P. ulmi повысилась устойчивость к меркаптофосу в 131 раз, при сохранении высокой восприимчивости к тедиону и кельтану.

В акарицидных концентрациях препарат не фитоциден. Как показал Нилов (1959, 1960, 1962), он обладает способностью подавлять деятельность аскорбиноксидазы и хлорофиллазы, что ведет к некоторому накоплению в листьях аскорбиновой кислоты и хлорофилла. В повышенных концентрациях вызывает некоторое угнетение фотосинтеза и торможение ростовых процессов (Христов, 1960; Коверга и др., 1959).

Для теплокровных животных очень ядовит. Отравление может иметь место при попадании внутрь, вдыхании паров, а также проник-

[1] См. «Временная инструкция по авиационному опрыскиванию садов меркаптофосом для борьбы с сосущими вредителями» Гос. НИИ ГВФ и Гос. Никитский ботанический сад, Москва, 1958 г.

новении яда через кожные покровы $СД_{50}$ перорально для крыс 3,0—7,5 *мг/кг*. Начиная с 1962 года, наша промышленность приступила к производству менее токсичного для человека аналога меркаптофоса — метилмеркаптофоса.

МЕТАФОС (0,0-диметил-0-4-нитрофенилтиофосфат; метилпаратион; вофатокс; нитрокс).

Инсекто-акарицид контактного действия. В чистом виде белое кристаллическое вещество с температурой плавления 36—36,5°. Хорошо растворяется в растительных маслах, углеводородах жирного и ароматического ряда, кетонах, сложных эфирах. Плохо растворим в нефтепродуктах. В щелочной среде гидролизуется в пять раз быстрее тиофоса (Попов, 1956). Технический метафос—маслообразная желтовато-коричневого цвета жидкость со специфическим неприятным запахом. За рубежом производится в виде 25%-ного к. э., 25—30%-ного с. п., 1,5—5%-ного дуста; у нас выпускается в виде 2,5%-ного дуста и 30%-ного к. э.

При высокой контактной токсичности для подвижных стадий тетраниховых клещей он, согласно Липпольду (1961), в два раза менее активен, чем тиофос, но в четыре раза активнее карбофоса. По нашим данным, метафос при прямом контакте уже в концентрации 0,03% обусловливает почти полную гибель подвижных стадий бурого плодового клеща. Однако в полевых опытах 1954 г., будучи пятикратно примененным в летний период с интервалами в 20 дней по фону высокой исходной зараженности всеми стадиями развития B. redicorzevi, оказался неэффективным. Это и понятно, так как метафос не токсичен для яиц клещей и полностью разлагается в листьях, как это показали Фадеев и Гар (1958), на второй—пятый день после опрыскивания. Метафос используется для борьбы с вредной черепашкой на злаковых, а также для уничтожения многих видов гусениц, клопов, жуков, тлей, трипсов и клещей.

Для теплокровных животных ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 15—25 *мг/кг*. Обработка зерно-бобовых культур разрешается не позднее, чем за 10 дней до уборки урожая, плодовых—за 20 дней.

МЕТИЛМЕРКАПТОФОС (диметил-β-меркаптоэтил-тиофосфат; метасистокс; метилсистокс; метилдеметон; Байер 21/116; № 4404).

Предложен в качестве внутрирастительного инсекто-акарицида фирмой Байер (ФРГ). Технический метилмеркаптофос содержит 30% тиолового и 70% тионового изомеров. В СССР производится в виде 30%-ного к. э., в ФРГ—в виде 50%-ного к. э. Концентрат представляет собой густую темно-коричневую жидкость с резким неприятным запахом. В воде слабо растворим, легко разрушается в щелочной среде.

В результате полевых и производственных испытаний метилмеркаптофоса, осуществлявшихся нами в 1958 (импортный образец) и в 1961 гг. (отечественный образец), было установлено, что одного применения в концентрациях 0,03—0,06% в фенофазу розового бутона у яблони достаточно, чтобы защитить деревья от поврежденности клещом до начала июля (см. табл. 2). В равных концентрациях (0,03%) метилмеркаптофос по продолжительности защитного действия (1,5—2 месяца) в 1,5—2 раза уступает меркаптофосу (3 месяца). Только будучи примененным в двойной концентрации (0,06%) метилмеркаптофос способен обеспечить такую же эффективность, как меркаптофос.

Авиаопрыскивание весьма эффективно. Однако производственный опыт показал, что для получения хороших результатов метилмеркап-

тофос нужно брать в концентрации в 1,5—2 раза большей, чем меркаптофос[1].

Как показали наши совместные с Гос. НИИ ГВФ (С. Г. Старостин) исследования, особенно эффективно применение метилмеркаптофоса в 1,5%-ной концентрации (по 30%-ному препарату) при норме расхода 100 *л/га* с помощью вертолета (табл. 5).

Таблица 5

Скорость полета, *км/час*	Дата опрыскивания	Среднее количество клещей на 1 лист по датам учета			
		17.IV (исходная зараженность)	23.IV	9.V	21.V
20	19.IV	2,9	0,09	0,05	0,009
40	21.IV	3,2	0,05	0,6	0,2
60	20.IV	2,7	0,09	0,4	0,5

Наиболее высокая эффективность достигается при скорости вертолета 20 *км/час*, однако, и в других вариантах численность клещей оставалась на протяжение месяца на уровне, не имеющем практического значения.

Рекомендуется для уничтожения растительноядных клещей, тлей, трипсов, главным образом, на хлопчатнике и плодовых культурах.

В акарицидных концентрациях не фитоциден. Для теплокровных животных менее токсичен чем меркаптофос: $СД_{50}$ перорально для крыс 55—138 *мг/кг*. Плодовые культуры и хлопчатник разрешается обрабатывать не позднее, чем за 45 дней до уборки урожая, хмель и сахарную свеклу—за 30 дней. Допустимые остаточные количества в плодах—0,7 *мг/кг* (временно).

МЕТИЛЭТИЛТИОФОС (0-метил-0-этил-0-4-нитрофенилтиофосфат).

В качестве инсекто-акарицида предложен НИУИФ им. Я. В. Самойлова (Мельников и Мандельбаум, 1958). В чистом виде—бесцветная жидкость со слабым запахом. Температура кипения 116° при 0,12 *мм* Hg. Удельный вес 1,31. Технический продукт—темного цвета с резким неприятным запахом, содержит не менее 79% основного вещества. Практически не растворим в воде и хорошо растворим в спиртах, галоидопроизводных углеводородах, кетонах и сложных эфирах; плохо растворим в парафинистых углеводородах и минеральных маслах, бедных ароматическими соединениями. По контактной токсичности превосходит все известные в настоящее время фосфорорганические инсектициды, несколько уступая лишь тиофосу (Попов, Бочарова, Украинец, 1958).

В результате трехлетних испытаний (1960—1962 гг.), проведенных нами в совхозах Крыма, показал себя хорошим инсектицидом (сливовая плодожорка, грушевая листоблошка, листовые тли, бересклетовая щитовка, самшитовый червец и др.), но слабым акарицидом.

В настоящее время не применяется из-за высокой токсичности для человека и теплокровных животных.

[1] См. «Временная инструкция по применению 30%-ного концентрата эмульсии метилмеркаптофоса авиационно-химическим методом для борьбы с сосущими вредителями семечкового сада на 1961 год», Москва, 1961 г.

ОКТАМЕТИЛ (октаметилпирофосфорамид; тетрадиметиламинопирофосфат; октамидофос; ОМПА; шрадан; пестокс 3; пестокс 66; ситам; СМ-1).

Первый препарат системного действия из фосфорорганических соединений. По Мартину (1959), способность октаметила передвигаться по растению была установлена Кюкенталем и Шрадером уже в 1940 г. В СССР препарат был предложен для испытания в 1951 г. химическим институтом им. А. Е. Арбузова, Казанского филиала АН (Покровский и Митрофанов, 1955).

Технический октаметил содержит около 65% действующего начала. По внешнему виду это жидкость от светло-желтого до коричневого цвета, с неприятным запахом. Хорошо смешивается с водой. Устойчив в кислых и щелочных соединениях, в связи с чем возможно его применение с бордоской жидкостью и хлорокисью меди.

Очень активный афицид и акарицид, практически не токсичный для гусениц и личинок минирующих мух. В растении распадается довольно медленно: от 2—3 недель летом до 3—4 месяцев осенью. По данным Heath, Lane and Llewellyn (1952), полный распад октаметила в листьях наступает на 40-й день. Конечными продуктами метаболизма являются диметиламин и ортофосфорная кислота (Шпиндлер, 1956).

Препарат испытывался нами в 1954—1955 гг. на площади 10 *га* в борьбе с бурым плодовым клещом и показал эффективность при применении в концентрации 0,13% в фенофазу розового бутона, по отрождающимся личинкам. В более высокой концентрации фитотоксичен, что сказывается спустя 7—10 дней после опрыскивания в пожелтении и опадении листьев.

Контактная и фумигационная акарицидность и инсектицидность выражены чрезвычайно слабо, что важно для сохранения полезной фауны, например, на цитрусовых (Митрофанов, 1956).

Для теплокровных животных очень ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 5 *мг/кг*, абсолютная смертельная доза 8—10 *мг/кг* (Бурый, 1957). Для пчел при контакте мало ядовит, но при применении незадолго до цветения обнаруживается в нектаре, а затем в меде и сохраняется в нем до 2,5 месяцев (Jones and Thomas, 1953).

Остаточные количества в плодах недопустимы. Обработка плодовых культур, цитрусовых, хлопчатника допускается не позже, чем за 90 дней до сбора урожая.

ПИРАЗОКСОН (0,0-диэтил-0-(3-метил-5-пиразолил)фосфат; Г-24483).

Согласно Шпиндлеру (1956), пиразоксон синтезирован фирмой Гайги (Швейцария) в 1952 г. Технический продукт—желтоватое маслянистое вещество с удельным весом 1,001. Растворяется в ксилоле, ацетоне, спирте и около 1% в воде. Не растворим в петролейном эфире. Производится в виде 20 и 40%-ного к. э.

Инсекто-акарицид контактного и системного действия. В опытах Шпиндлера (1956) показал эффективность в отношении клещей (P. ulmi и T. telarius) и тлей при применении в концентрации 0,04%, которая, однако, уступает меркаптофосу (Petty and Lochner, 1953; Bouron et Perrot, 1954).

Для теплокровных очень ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 7,5 *мг/кг*.

ПРЕПАРАТ М-74 (0,0-диэтил-S-(2-этилмеркаптоэтил)дитиофосфат; дисистон; дитиосистокс; Байер 19639).

В качестве инсекто-акарицида контактного и системного действия предложен институтом элементоорганических соединений АН СССР (Кабачник и др., 1956).

Для испытаний в 1956 г. был получен нами из НИУИФ им. Я. В. Самойлова в виде 50%-ного к. э., представляющего собой темно-окрашенную жидкость с резким запахом меркаптана. В опытах на яблоне против бурого плодового клеща показал высокую эффективность примерно равную меркаптофосу. Несмотря на высокие акарицидные и инсектицидные свойства, препарат М-74 в СССР к производству не принят, из-за высокой токсичности для теплокровных: $СД_{50}$ перорально для крыс 3,0—3,4 *мг/кг*.

ПРЕПАРАТ М-81 (0,0-диметил-S-(2-этилмеркаптоэтил) дитиофосфат; Байер 23129; тиометон)[1].

Инсекто-акарицид контактного и системного действия, синтезированный в институте элементоорганических соединений АН СССР (Кабачник и др., 1956). Для испытаний был получен нами из НИУИФ им. Я. В. Самойлова в виде 50%-ного к. э., представляющего собой темно-бурую жидкость с неприятным запахом, плохо растворимую в воде, но хорошо—в органических растворителях. Опыты, поставленные в 1956, 1957 и 1959 гг., показали, что при применении в фенофазу розового бутона (29.IV) в конце отрождения личинок бурого плодового клеща из перезимовавших яиц продолжительность защитного действия оказалась равна трем месяцам (табл. 2), в то время, как при применении в середине июня, даже при небольшой исходной зараженности, продолжительность защитного действия не превышала двух недель. По данным авторов препарата (Кабачник и др., 1956), контактная токсичность М-81 для мучнистых червецов близка к таковой у тиофоса, но значительно ниже, чем у М-74. Для вредной черепашки показатели контактной токсичности у М-74 и М-81 примерно одинаковы.

Для теплокровных менее ядовит чем М-74 и тиофос. $СД_{50}$ перорально для крыс 75 *мг/кг*. Допустимые остаточные количества в плодах 0,5 *мг/кг* (временно).

РОГОР (0,0-диметил-S-(метилкарбамидометил) дитиофосфат; диметоат; дитрол; фостион ММ; фосфамид; Е. J. 12880; НЦ 262; Л-395; ЕФ-590; Bi-58).

Инсекто-акарицид внутрирастительного (системного) и контактного действия, почти одновременно предложенный фирмами Монтекатини (Италия) и Цианамид Компани (США).

В чистом виде — белое кристаллическое вещество; технический препарат—густая маслянистая жидкость желтого цвета с сильным неприятным запахом. Температура плавления 49—51°. Удельный вес 1,069. До 3% растворяется в воде, хорошо—во многих органических растворителях. Относительно стабилен в нейтральной и слегка кислой среде; в щелочной—быстро разрушается, превращаясь в продукты, не токсичные для клещей и насекомых. Производится в виде 20%-ного с. п., 20—50%-ного к. э., 3%-ного дуста. В ходе испытаний, проводимых, начиная с 1955 г., в различных странах Европы и Америки (Делла-Белла и Рота, 1955; Pietri Tonelli, 1959; Mc Kinley, 1959; Geering, 1959; Пьело и Даунинг, 1960 и др.)[2], была установлена токсичность рогора для тетраниховых клещей, листоблошек, личинок плодовых мух, трипсов, белокрылок и др. Эффективные концентрации колеблются от 0,01 до

[1] На основе тиометона в Чехословакии производят препарат интратион, а в Швейцарии—экатин.

[2] См. также обзорные статьи Мельникова (1960) и Рукавишникова (1960).

0,05%. В борьбе с комплексом сосущих вредителей сада (клещи, тли, грушевая листоблошка), а также личинками маслинной и средиземноморской мух токсичен в концентрациях 0,03—0,04%.

В наших опытах (1961—1963 гг.) рогор обнаружил при применении в концентрации 0,04% очень высокую эффективность в борьбе с бурым плодовым и боярышниковым клещами, грушевыми листоблошками, листовыми тлями на яблоне и груше, красной кровяной тлей. Отмечена гибель грушевого клопа и личинок боярышниковой ложнощитовки. При применении в концентрациях 0,08—0,1% показал высокую эффективность и рекомендован для борьбы с яблонной и сливовой плодожорками и древесницей въедливой.

В рекомендуемых концентрациях не фитоциден для растений (за исключением хризантем и хмеля). Пьело и Даунинг (1960) указывают на токсичность 2%-ной эмульсии рогора (по 40%-ному к. э.) для листьев груши, в связи с чем для малообъемного опрыскивания рекомендуется использовать рогор в виде смачивающего порошка.

Для теплокровных животных малотоксичен: $СД_{50}$ для крыс при пероральном введении 230 *мг/кг*, т. е. он в 3 раза менее токсичен чем метилэтилтиофос и в 40 раз менее токсичен чем меркаптофос. Токсичность для рыб также сравнительно невелика. Форель без заметных вредных последствий жила в воде, содержащей 12 *мг/л* рогора. Для пчел очень токсичен (Palmer-Jones, Forster and Jeffery, 1959).

В растении разлагается довольно быстро: обычно через 7 дней после опрыскивания остаточные количества рогора не превышают допустимой нормы (2 *мг/кг*), в связи с чем в Англии его применение разрешено за неделю до сбора урожая (Chilwell and Beecham, 1960).

ТИОФОС (0,0-диэтил-0-4-нитрофенилтиофосфат; паратион; Е-605; НИУИФ-100; фонитион и др.).

Синтезирован немецким исследователем Шрадером в 1944 г. После ДДТ и ГХЦГ это третий по счету препарат, получивший широкое применение для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур после второй мировой войны.

В чистом виде—бесцветная маслянистая жидкость со слабым неприятным запахом и температурой кипения 157—162° при 0,6 *мм* Hg. В воде практически не растворим (0,002%). Хорошо смешивается с дихлорэтаном, четыреххлористым углеродом, этиловым спиртом и другими органическими растворителями. Медленно гидролизуется в воде и слабых кислотах, но значительно быстрее в щелочах. Разлагается на свету, поэтому сравнительно нестоек в полевых условиях. Производится в СССР в виде 30%-ного к. э., представляющего собой густую темно-бурую маслянистую жидкость с резким чесночным запахом. За рубежом выпускается в виде с. п., к. э. и дустов.

Контактный инсекто-акарицид с хорошо выраженным субкутикулярным действием. Обладает очень широким спектром действия и, что особенно важно, высокой токсичностью для сосущих насекомых (кокцид, тлей, листоблошек) и клещей. В испытаниях, проведенных с 1952 по 1955 гг., показал, что, несмотря на высокую начальную токсичность для подвижных стадий клещей, тиофос не обладает сколь-либо продолжительным защитным действием. Необходимо повторение опрыскиваний с интервалами в 7—10 дней. Это объясняется, как показали Кирби и Маккинли (Kirby and Mc Kinlay, 1951) и Фритцше (Fritzsche, 1959) отсутствием у него овицидных свойств и быстрым, в течение двух—пяти дней, распадом до нетоксичных продуктов под действием солнечного света и ферментативного гидролиза внутри физиоло-

гически активных тканей (Holz und Lange, 1955; Попов, 1956). На слабую эффективность тиофоса в борьбе с клещами на плодовых имеются также многочисленные указания в литературе (Ньюкомер и Дин, 1953; Collyer, 1953; Скрипникова и Сунцова, 1961 и др.). Нам представляется, что для борьбы в садах с тетраниховыми клещами применение тиофоса может быть оправдано лишь в исключительных случаях и в сочетании со специфическими акарицидами. При этом применением тиофоса будет обеспечена гибель подвижных стадий клещей, а использованием оволярвицидов—гибель яиц и отрождающихся из них личинок.

В опытах 1959—1961 гг. тиофос дал неплохие результаты в борьбе со сливовой плодожоркой и рядом вредителей декоративных культур. Довольно быстро разлагается в щелочной среде.

Известны многочисленные случаи появления устойчивых к тиофосу рас клещей. Имеются данные, свидетельствующие о том, что, например, яйца резистентных рас T. telarius переносят в 278 раз более высокую концентрацию, чем яйца восприимчивых рас (Abul-hab and Stafford, 1961).

Для теплокровных животных очень ядовит: $СД_{50}$ для крыс при пероральном введении 6—15 *мг/кг*. Обработка сельскохозяйственных культур тиофосом разрешается не позже, чем за 20 дней до сбора урожая. Остаточные количества тиофоса в пищевых продуктах не допускаются.

ТРИТИОН (0,0-диэтил-S-(4-хлорфенилтиометил)-дитиофосфат; соединение R-1303).

Инсекто-акарицид контактного действия. За рубежом производится с 1956 г. (Стауффер Кемикал Компани, США) в виде 25%-ного с. п. или 50%-ного к. э.

На основании исследований, проведенных в Канаде Пьело и Даунингом (1958), рекомендован для борьбы с клещами (P. ulmi, B. arborea и T. mcdanieli), тлями, яблонной плодожоркой, почковой листоверткой. При применении в фенофазу розового бутона предохраняет плодовые деревья от клещей на срок до трех недель. Для многих сортов яблони и вишни обладает повышенной фитоцидностью. В отличие от других фосфорорганических соединений, высоко устойчив в щелочных средах.

Для теплокровных животных очень ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 10—30 *мг/кг*.

ТРИХЛОРМЕТАФОС-3 (0-метил-0-этил-0, 2, 4, 5-трихлорфенилтиофосфат; ронел; тролен; Корлан; Day ET-57).

Химически чистый препарат — желтая жидкость со слабым неприятным запахом. Температура кипения 127—133° при 0,15 *мм* Hg. Удельный вес 1,4345. Растворяется в большинстве органических растворителей. В воде не растворяется, но при смешивании образует хорошую, стойкую эмульсию.

Производится в виде 50%-ного к. э., представляющего собой маслянистую жидкость желтовато-коричневого цвета с неприятным запахом.

Инсекто-акарицид контактного действия. Испытывался нами в течение трех лет (1963—1965 гг.), обнаружил эффективность в борьбе с бурым плодовым клещом и листовыми тлями при применении в концентрациях 0,05—0,1%, приблизительно равную эффективности тиофоса. В литературе имеются указания (Васильев и Медведь, 1966) на возможность применения его для борьбы с яблонной плодожоркой, а также другими вредителями на различных культурах. В опытах 1962—

1963 гг. при применении в концентрациях 0,05—0,1% перед и сразу после цветения обнаруживал фитоцидность на яблоне, груше и черешне. Для сливы, персика, вишни и абрикоса не фитоциден.

Токсичность для теплокровных животных выше, чем у карбофоса, но значительно ниже, чем у тиофоса: $СД_{50}$ перорально для крыс 330 *мг/кг*.

ТЭПФ (тетраэтилпирофосфат)[1].

Несмотря на то, что ТЭПФ был синтезирован Клермоном еще в 1854 г., его инсектицидные и акарицидные свойства были обнаружены Шрадером лишь в 1942 году (Metcalf, 1955). С 1944 г. он начинает широко применяться для борьбы с вредителями растений в Германии в качестве заменителя никотин-сульфата.

В чистом виде ТЭПФ — бесцветная жидкость с удельным весом 1,184 и температурой кипения 104—110° при 0,08 *мм* Hg. Растворяется в воде, ксилоле, толуоле, ацетоне, алкоголе, эфире, не растворим в керосине. Для борьбы с вредителями производится в виде 20—40%-ного к. э. Рекомендуется в концентрациях 0,015—0,03% для борьбы с тетраниховыми клещами, тлями, алейродидами, мучнистыми червецами, щитовками и трипсами. Не овициден. Быстро разрушается в воде, поэтому в бак опрыскивателя должен вноситься непосредственно перед употреблением. Нельзя комбинировать с ИСО, хлорокисью меди и бордоской жидкостью.

В отношении эффективности для борьбы с плодовыми клещами в литературе имеются противоречивые указания. По данным Lienk and Chapman (1951), опрыскивание ТЭПФ (0,015%) яблони перед цветением столь же эффективно против P. ulmi, сколь и ранневесеннее опрыскивание нефтяными маслами. Driggers (1954) указывает, что даже двукратного применения ТЭПФ недостаточно для успешной борьбы с P. ulmi на яблоне.

В настоящее время, в связи с наличием более эффективных препаратов, представляет скорее исторический, чем практический интерес.

Препарат очень ядовит для теплокровных животных: $СД_{50}$ перорально для мышей 1 *мг/кг*, для крыс 1,4 *мг/кг*.

ФАК-20 (0,0-диэтил-N-изопропилкарбамидометил-дитиофосфат; Л-343).

Рекомендован в качестве акарицида и афицида фирмой Монтекатини (Италия). В чистом виде — белое кристаллическое вещество с запахом камфоры. Устойчив в нейтральной, слабо кислой и слабо щелочной среде. В воде не растворим. Хорошо растворяется в спиртах и ксилоле. Для борьбы с клещами и тлями ФАК-20 производится в виде 20%-ного к. э. По данным фирмы, обладает контактным и системным действием и в концентрациях 0,03—0,04% может быть с успехом применен для борьбы с листовыми тлями, грушевым клопом, листоблошками, табачным трипсом, а в концентрациях 0,025—0,03%—со многими видами паутинных клещей.

Нами был испытан в 1959 г. перед цветением яблони в концентрации 0,03% для борьбы с бурым и боярышниковым плодовыми клещами в сравнении с метилмеркаптофосом, меркаптофосом и М-81, взятыми в той же концентрации. Результаты (см. табл. 2) показали высокую эффективность ФАК-20. При разовом применении он практически защитил деревья на весь период вегетации, т. е. до начала августа, и по

[1] На основе тетраэтилпирофосфата различные фирмы производят препараты, известные под названиями: бладан, хексамит, лирохекс, фосфекс, тетрон и др.

продолжительности защитного действия превзошел все три, сравнивавшиеся с ним препарата.

Не фитоциден. Может смешиваться со многими препаратами, но нежелательно его комбинировать с сильно щелочными (pH выше 8). Очень ядовит для теплокровных животных: $СД_{50}$ перорально для крыс 14—15 *мг/кг*. Последнее обстоятельство резко ограничивает возможность его широкого использования для борьбы с вредителями сада.

ФЕНКАПТОН (0,0-диэтил-S-2,5-дихлорфенилмеркаптометилдитиофосфат; Г-28029).

Производится фирмой Гайги (Швейцария) примерно с 1957 г. (Zäch, 1957). Контактный акарицид, обладающий субкутикулярным действием со слабо выраженными инсектицидными свойствами (Fürst, 1962). Технический продукт — слабо окрашенная в желтовато-коричневый цвет или бесцветная маслянистая жидкость со слабым запахом. Практически не растворим в воде, но растворяется во многих органических растворителях. Температура кипения 110—120° при 0,001 *мм* Hg. Выпускается в виде 50%-ного с. п.

Будучи испытан нами в лабораторных и полевых опытах в 1961—1963 гг., а также в производственных—в 1965 г., показал при применении в концентрации 0,05% высокую токсичность для яиц и подвижных стадий бурого плодового, атлантического и боярышникового клещей, а также способность длительно сохраняться на растениях, предохраняя их от последующего заражения на период до 2—3 месяцев, даже при разовом применении (табл. 6).

Таблица 6

Концентрация фенкаптона, %	Среднее количество клещей на 1 лист по датам учетов										
	20.IV—10.V*) исходная зараженность	5 V	16 V	26 V	6 VI	16—19 VI	26 VI	6 VII	15 VII	27 VII	1—6 VIII
1961 г. Опрыскивание 23.IV (в фенофазу порозовения бутона)											
0,05	7,7	0,01	0,11	0,01	0,01	0,05	0,03	0,05	0,03	0,40	0,30
0,10	11,3	0,0	0,12	0,01	0,03	0,05	0,06	0,05	0,11	0,43	0,32
0,10	10,9	0,02	0,18	0,06	0,10	0,08	0,07	0,10	0,13	—	—
Контроль	14,2	3,4	6,07	2,86	2,73	5,37	5,24	7,32	9,30	9,69	3,09
1962 г. Опрыскивание 10.V (сразу после цветения)											
0,05	2,6	—	—	0,03	—	0,06	—	—	0,2	—	1,9
Контроль	3,0	—	—	3,1	—	14,2	—	—	45,2	—	30,0
1965 г. Опрыскивание 7.V (сразу после цветения)											
0,05	4,9	—	0,02	0,04	0,07	0,04	0,08	0,2	0,8	6,0	—
Контроль	5,7	—	21,5	5,9	1,0	1,0	0,4	0,6	1,8	14,5	—

*) Первая дата относится к учетам, проводимым в 1961 г., вторая—в 1962—1965 гг.

Из числа многих испытанных лабораторией с 1953 по 1966 гг. акарицидов фенкаптон по эффективности занимает одно из первых мест. В наших исследованиях, однако, фенкаптон, как и другие фосфорорганические соединения, оказался неэффективным против плодовой плоскотелки—Cenopalpus pulcher.

В акарицидных концентрациях фенкаптон безвреден для растений и мало токсичен для пчел. Обладает афицидным действием. Может комбинироваться с ДДТ, диазиноном, серой, цинебом, а также с бордоской жидкостью, обладающей слабо щелочной реакцией.

Для теплокровных животных сравнительно мало ядовит: $СД_{50}$ для мышей и крыс, соответственно, 293 и 182 *мг/кг*.

ФОЗАЛОН (0,0-диэтилдитиофосфорилметил-3-хлор-6-бензоксазолон; продукт П. 974 РП; золон).

Предложен французской фирмой Рон-Пуленк. По данным фирмы, контактный инсекто-акарицид широкого спектра действия, характеризующийся способностью проникать в ткани растения и сохранять активность в течение 2—3 недель после применения. Эффективен против многих растительноядных клещей, в том числе устойчивых к фосфорорганическим препаратам.

Производится в виде 30%-ного с. п. и 35%-ного к. э.

В результате испытаний, проведенных нами в 1965 и 1966 гг., получены данные, свидетельствующие о высокой эффективности фозалона в борьбе с боярышниковым клещом при разовом применении в концентрации 0,035% в фенофазу розового бутона на яблоне против перезимовавших самок, начавших яйцекладку. Спустя 40 дней после обработки, численность клещей не достигла хозяйственно ощутимого уровня.

Фозалон в концентрации 0,07% показал высокую эффективность не только в борьбе с боярышниковым клещом, но и с яблонной плодожоркой, смородинной листоверткой, яблонной молью — пестрянкой и тлями при пятикратном применении с интервалами в 18—23 дня.

Препарат умеренно токсичен для теплокровных животных. По данным фирмы, $СД_{50}$ при пероральном введении крысам 135 *мг/кг*.

ФОСДРИН (0,0-диметил-0-(1-карбометокси-1-пропен-2-ил) фосфат; ОС-2046; соединение 2046).

Предложен фирмой Шелл (США) в 1953 году. Инсекто-акарицид контактного и системного действия. В чистом виде — жидкость от светло-желтого до оранжевого цвета с точкой кипения 617°F при 760 *мм* Hg. Хорошо смешивается с водой, ацетоном, четыреххлористым углеродом, хлороформом, этиловым спиртом, бензолом, толуолом, ксилолом и др. Легко гидролизуется в воде и, особенно, в щелочных соединениях.

Производится в виде 10%-ного с. п. и рекомендуется фирмой в концентрациях 0,02—0,04% против клещей, тлей, листоверток и яблонной плодожорки.

Для теплокровных животных очень ядовит: $СД_{50}$ для крыс перорально 3—4 *мг/кг*.

ЦИДИАЛ (0,0-диметилдитиофосфорил-1-фенилуксусной кислоты).

Предложен фирмой Монтекатини (Италия) в качестве контактного инсекто-акарицида для борьбы с сосущими вредителями. Обладает также кишечным действием против грызущих, главным образом гусениц. Производится в виде 50%-ного к. э.

Испытывался нами в 1963—1966 гг. для борьбы с боярышниковым клещом, яблонной плодожоркой, смородинной листоверткой, яблонной молью-пестрянкой и зеленой яблонной тлей. Показал при применении в концентрациях 0,05—0,1% высокие акарицидные (и инсектицидные) свойства, не уступающие таковым у рогора. При пятикратном применении в сроки, предусмотренные системой (одно опрыскивание перед цветением и четыре—в сроки борьбы с яблонной плодо-

жоркой), цидиал полностью защищает деревья от плодовых клещей.

Токсичность для теплокровных животных, по данным фирмы, умеренная: $СД_{50}$ для белых мышей перорально 350—400 *мг/кг*.

ЭТИОН (метилен-бис (0-диэтилдитиофосфат); ниалат; ДАУ М-928; Ниагара 1240).

За рубежом, преимущественно в США, применяется примерно с 1956 г. в качестве инсекто-акарицида контактного и кишечного действия. Эффективен против тетраниховых клещей, листовых и красной кровяной тлей, яблонной плодожорки, а также листогрызущих гусениц. По данным Липпольда (1961), этион по контактной токсичности в отношении взрослых самок T. telarius превосходит даже меркаптофос, тиофос, гузатион и многие другие фосфорорганические препараты. Как сообщает Dickinson (1958), этион, будучи применен в фенофазу розового бутона на яблоне в концентрации 0,025%, предохраняет ее от заражения P. ulmi на срок до 1,5—2 месяцев, уступая, по-видимому, лишь немногим метилмеркаптофосу.

В наших опытах, поставленных в 1961 г., показал себя эффективным акарицидом и афицидом. Против гусениц плодовой моли неэффективен. В смеси с нефтяными маслами (этион 0,04—0,06%, масло 1,5—2%) рекомендуется для борьбы с зимующими яйцами клещей, тлей, личинками щитовок и ложнощитовок (Kurtz and Fullmer, 1959; Fullmer, Kurtz and Wade, 1959; Madsen and Bailey, 1959). В концентрации 0,05% против яблонной плодожорки близок по эффективности к джипсину, рианодину, дельнаву, но более чем в 1,5 раза уступает севину, гузатиону и даже метоксихлору (Garman, 1959).

Совместим со всеми известными пестицидами, за исключением бордоской жидкости и ИСО.

Для теплокровных ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 55 *мг/кг*.

ЭФН (0-этил-0-(4-нитрофенилбензол) тиофосфонат; EPN).

В качестве инсекто-акарицида применяется за рубежом с 1949 г. (фирма Дюпон, США). В чистом виде — светло-желтые кристаллы с температурой плавления 36°. Слабо растворим в воде, хорошо—в органических растворителях. Сравнительно быстро разлагается в щелочной среде. Производится в форме 45%-ного к. э. и 25—30%-ных с. п.

Обладает высокой, примерно такой же, как у тиофоса (Липпольд, 1961) начальной токсичностью для активных стадий клещей. Применяется как контактный и кишечный яд против многих вредителей на различных культурах, но обладает значительно более узким спектром чем тиофос.

Против клещей применяется в концентрациях 0,03—0,06%. Остаточную токсичность сохраняет всего лишь в течение 5—7 дней, что вызывает необходимость применения его в сочетании со специфическими акарицидами.

Для теплокровных животных ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 40 *мг/кг*. По зарубежным данным, рекомендуется прекращать опрыскивание за 21 день до сбора урожая. Остаток в плодах не должен превышать 0,5 *мг/кг*.

Производные карбаминовой кислоты

МЕЗУРОЛ (3,5-диметил-4-метилмеркаптофенил-N-метилкарбамат; Байер 37344).

Контактный инсекто-акарицид с ограниченно выраженным внутрирастительным действием, производимый фирмой Байер (ФРГ) в виде

50%-ного с. п. и 5%-ного дуста. По данным фирмы, обладает значительной продолжительностью (около двух недель) и широким спектром действия. Рекомендуется для борьбы с паутинными клещами, тлями, листовертками, яблонной плодожоркой, златогузкой и многими другими вредителями на плодовых культурах, хмеле, хлопке, свекле и др.

Нами испытан в 1964 и 1966 гг. в концентрациях 0,05, 0,1 и 0,15%. При пяти- и шестикратном опрыскивании с интервалами в 18—20 дней показал высокую эффективность (в концентрации 0,1%) в борьбе с боярышниковым и бурым плодовыми клещами, зеленой яблонной тлей и яблонной плодожоркой. Не обнаружил эффективности в отношении красной кровяной тли и смородинной листовертки.

Для теплокровных животных умеренно токсичен. По данным фирмы, $СД_{50}$ перорально для крыс 100 *мг/кг*.

Селективные или специфические акарициды

Широкое использование селективных акарицидов за рубежом относится к началу пятидесятых годов, когда стали применять такие препараты, как неотран, арамит, сульфенон и др. Избирательность соединений этой группы, т. е. токсичность для большинства видов растительноядных клещей при почти полной безвредности для насекомых, имеет большое практическое значение, так как позволяет не только уничтожать клещей, но и сохранять полезную фауну.

Селективные акарициды не являются в равной мере токсичными для всех видов тетраниховых клещей (видовая специфичность), так же, как и для различных стадий развития—яиц, личинок, нимф и взрослых особей (стадийная специфичность).

О характере влияния на эффективность и продолжительность действия селективных акарицидов различных факторов внешней среды почти ничего неизвестно. В этом отношении определенный интерес представляют исследования Харрисона и Смита (Harrison and Smith, 1961), которые показали большую зависимость степени овицидности от уровня относительной влажности воздуха. Было установлено, что с повышением влажности воздуха от 30 до 96% токсичность для яиц T. telarius таких акарицидов, как кельтан, хлорбензид, эфирсульфонат и тедион возрастает, соответственно, в 112, 14, 2000 и 916 раз.

Многие селективные акарициды обладают субкутикулярным действием. Так, например, при опрыскивании эфирсульфонатом или хлорбензилатом верхней стороны листьев нередко погибают яйца и личинки, располагающиеся на их нижней стороне.

Применение селективных акарицидов, особенно таких, которые действуют только на яйца и личинок, должно носить профилактический характер, т. е. они должны использоваться до появления нимф и взрослых клещей. В противном случае их рекомендуется комбинировать с имагоцидами, обладающими высокой начальной токсичностью (тиофос, карбофос и др.).

АЗОБЕНЗОЛ (дифенилдиимид).

Легко испаряется при нагревании и применяется за рубежом для фумигации теплиц против обыкновенного паутинного клеща.

Технический продукт—оранжевые кристаллы, плавящиеся при температуре 68°. В воде не растворим. Хорошо растворяется в алкоголе, бензоле, эфире и других органических растворителях. Поставляется в виде 20%-ного порошка или 70%-ной пасты, которые можно

нагревать и возгонять на трубах парового отопления или в виде дымовых шашек. Имагоцид и овицид. Уже в концентрации 0,01% обусловливает гибель яиц T. telarius на 78,7% и подвижных стадий на 100% (Кирби и Маккинли, 1951). Для получения хорошего эффекта фумигацию проводят дважды, с интервалом в 5 дней, в пасмурную погоду при температуре +21°, в течение 6 часов (Роуз, 1959).

Недостатком азобензола является фитоцидность для некоторых растений (розы, клематис, всходы огурцов и др.) и медленное действие. Для применения в садах не перспективен.

АРАМИТ (2-(4-трет-бутилфенокси)-изопропил-(2-хлорэтил) сульфит; митицид; 88 Р).

Предложен американской фирмой Раббер Компани. Его испытания были начаты примерно в 1950 г. (Jeppson, Jesser and Complin, 1950).

В чистом виде — бесцветная жидкость с удельным весом 1,5075 и точкой кипения 175° при 0,1 *мм* Hg. Технический продукт — темно-янтарная жидкость с удельным весом 1,148—1,152, с содержанием 90% действующего начала. В воде не растворяется. Смешивается со многими органическими растворителями. Разрушается при действии щелочей и на солнце. Производится в форме 15—25%-ных с. п. и к. э., а также 3—50%-ных дустов.

Эффективен против многих видов тетраниховых клещей. В противоположность эфирсульфонату и тедиону, арамит обладает высокой начальной токсичностью. Так, по данным Фергюсона (Ferguson, 1958), арамит, будучи применен в концентрации 0,03% против Panonychus citri, очистил растения от подвижных стадий этого вида клеща уже через 24 часа, в то время, как действие тедиона сказалось лишь спустя 23 дня. Полная гибель подвижных стадий P. ulmi и T. telarius наступает, по данным Армстронга (Armstrong, 1954), в течение первых 7 дней после опрыскивания. Арамит токсичен против популяций клещей, известных своей устойчивостью к фосфорорганическим препаратам.

В наших лабораторных опытах была установлена высокая токсичность 15%-ного с. п. арамита для яиц T. atlanticus и T. viennensis и умеренная для летних яиц B. redikorzevi; при применении в концентрации 0,045% гибель яиц, соответственно, составила 100%; 100% и 79,1%.

В опытах Хинтца (Hintz, 1953) для зимних яиц P. ulmi арамит оказался нетоксичным даже в концентрации 0,5%, но для летних яиц уже при применении в концентрации 0,035% гибель составила 77,2%. Таким образом, наши экспериментальные данные, так же, как и опыты Хинтца (1953), не подтвердили данных Армстронга (1954) о слабых овицидных свойствах арамита.

Препарат можно совмещать с маслами, инсектицидами и фунгицидами, за исключением ИСО, бордоской жидкости и извести. Не фитоциден. Не ядовит для пчел и других полезных насекомых.

Ядовитость для человека и теплокровных животных изучена недостаточно. Даже следы препарата в плодах не допускаются. За рубежом он рекомендуется для борьбы с клещами в неплодоносящих садах и на хлопчатнике.

ГЕНИТОЛ (2,4-дихлорфенилбензолсульфонат; генит; ЕМ-923; генитол 923; соединение 923; митицид 923; нитрицид).

Производится в США фирмой Аллайд Компани в виде 50%-ного с. п. и 50%-ного к. э. Специфический акарицид, высокотоксичный для яиц и личинок тетраниховых клещей, но практически не действующий на взрослых.

В сравнительных лабораторных испытаниях, проведенных нами в 1956 г., при применении в концентрациях 0,03, 0,06 и 0,09% в отношении летних яиц B. redikorzevi генитол показал себя эффективнее хлорбензида и почти равным по токсичности эфирсульфонату. По данным Хинтца (1953), для летних яиц P. ulmi он несколько токсичнее эфирсульфоната.

По данным Madsen and Borden (1955), Отмана (Oatman, 1959), Даунинга (1958) и др., генитол при применении на плодовых культурах против P. ulmi и B. redikorzevi, так же, как и хлорбензид, превосходит по продолжительности защитного действия (до двух месяцев) эфирсульфонат.

Применяется на различных плодовых культурах в концентрациях 0,05—0,08%, а также на декоративных деревьях и кустарниках. Может комбинироваться с различными препаратами за исключением ТЭПФа.

По сообщению Даунинга (1958) при применении летом вызвал сильное опадение листьев на яблоне сорта Джонатан. Для пчел и других полезных насекомых не токсичен.

Допустимые остаточные количества его в пищевых продуктах не изучены. В связи с этим в США разрешается его применение на плодоносящих растениях до цветения, а также в питомниках и на декоративных породах.

ДИМИТ (1,1-бис (4-хлорфенил) этанол; карбинол; DMC).

Синтезирован английскими учеными Граммитом, Рутрофом и Дикенсоном в 1947 году (Grummitt, 1950).

В чистом виде — белое кристаллическое вещество с температурой плавления 69,5 — 70°. В 4 — 8 раз более летуч чем ДДТ. Не растворим в воде, но хорошо растворяется в органических соединениях.

Как сообщает Мельцер (Meltzer, 1955), димит токсичен для многих видов тетраниховых клещей, причем, подобно хлорбензилату и сульфенону, он более токсичен для взрослых клещей и личинок чем для яиц. Обладая субкутикулярным действием для яиц, в частности, T. telarius, значительно уступает по токсичности фензону, эфирсульфонату, хлороциду и особенно тедиону. По данным Меткафа (Metcalf, 1948), против T. telarius почти в три раза токсичнее, чем против P. citri. Синергист ДДТ. При совместном применении димита с ДДТ токсичность последнего против устойчивых к нему мух заметно повышается.

Акарицидные концентрации находятся в пределах 0,05—0,1%. Фитотоксичность выше, чем у других специфических акарицидов, и применению димита должна предшествовать проверка на ожигаемость различных культур в разных экологических условиях.

Для теплокровных животных мало ядовит: $СД_{50}$ перорально для крыс 730 *мг/кг*.

КЕЛЬТАН (2,2-бис (4-хлорфенил)-1, 1, 1-трихлорэтанол; FN-293).

Кельтан синтезирован за рубежом в 1953 г. (фирма Роом и Хаас, США), однако, в производственных масштабах начал применяться для борьбы с клещами лишь с 1956—1958 гг. В СССР первая опытная партия кельтана была изготовлена в 1959 году.

В чистом виде — твердое, белое вещество с температурой плавления 78,5—79,5°. Технический препарат — коричневая маслообразная жидкость. Производится в виде 20%-ного к. э. и 18,5%-ного с. п. Совместим с большинством пестицидов, не обладающих щелочной реак-

цией. Токсичен для всех стадий развития клещей. Обладает продолжительным остаточным действием.

Сравнительные испытания отечественного и зарубежного кельтана осуществлялись нами с 1959 по 1963 гг. В результате было установлено, что в концентрациях 0,02—0,04% как отечественный, так и зарубежный образцы высокоэффективны против яиц атлантического паутинного и боярышникового клещей, обусловливая, соответственно, гибель от 87,4 до 100%. Одновременно была показана высокая токсичность кельтана для летних яиц B. redikorzevi (100%) и неэффективность для зимних (9,4—41,1%).

Токсичность кельтана резко возрастает с повышением относительной влажности воздуха. Так, по данным Харрисона и Смита (1961), при повышении относительной влажности с 30 до 96%, $СД_{50}$ кельтана для яиц T. telarius снижается в 112 раз и составляет, соответственно, 0,018 и 0,00016%.

Препарат обладает сильным ларвицидным действием в отношении всех видов паутинных клещей, а также токсичен в отношении нимф и взрослых особей. В сравнительных исследованиях, проведенных Липпольдом (1961), степень его токсичности для взрослых самок T. telarius оказалась весьма близкой к меркаптофосу и более высокой, чем у тиофоса, тетраэтилпирофосфата (ТЭПФ) и др.

Степень проявления начальной токсичности, как это показали Боденштейн и Мюллер Бастген (Bodenstein and Müller Bastgen, 1957), зависит от температуры окружающей среды. Так, после проведения опрыскивания при температуре 14—16° отмирание клещей в кроне дерева продолжается 7 дней, в то время, как при температуре 20° полное очищение растения наступает уже спустя 48 часов.

Кельтан обладает продолжительным защитным действием. При применении в фенофазу розового бутона плодовые деревья не заселяются клещами 45 дней. Для защиты яблоневого сада от плодовых клещей рекомендуется проведение двух или трех опрыскиваний. Лучшие сроки — опрыскивания в фенофазу розового бутона и сразу после цветения.

Кельтан, так же, как тедион и эфирсульфонат, должен применяться прежде всего с профилактической целью, т. е. еще до того, как на растениях появится заметное количество клещей, а тем более колонии, затянутые паутиной.

Необходимо отметить, что из многих, испытанных нами акарицидов (тедион, эфирсульфонат, фенкаптон, меркаптофос, метилмеркаптофос, сульфенон), кельтан, если не считать сульфенона, оказался единственным высокотоксичным препаратом для подвижных стадий плодовой плоскотелки — Cenopalpus pulcher, обусловив, при применении в концентрации 0,04%, гибель на 93,3—100%.

За рубежом кельтан применяют в концентрациях 0,03—0,06% против очень многих видов растительноядных клещей. В настоящее время является единственным эффективным акарицидом для борьбы с земляничным клещом, который полностью уничтожается при двукратном опрыскивании (за две недели до цветения и во время цветения) в концентрации 0,05% (Боденштейн и Мюллер Бастген, 1957).

Относительно возникновения устойчивости у клещей к кельтану в литературе имеются противоречивые данные. Hoyt and Harries (1961) сообщают о появлении популяции T. mcdanieli в садах штата Вашингтон (США), в 200 раз более устойчивой к кельтану, чем обычная; однако, экспериментальным путем повысить устойчивость к кельтану T. telarius им не удалось. С другой стороны, Munger, Gilmore and Cressman (1960), а также Andreas and Reynolds (1958) указывают, что P. citri и T. pacificus, обладающие повышенной устойчивостью, первый — к меркаптофосу и эфирсульфонату и второй — к тиофосу, оставались нормально восприимчивыми к тедиону и кельтану.

Не обладает инсектицидными свойствами и не токсичен для пчел. В наших опытах (концентрации 0,01—0,04%) на яблоне, груше, персике, черешне, сливе и абрикосе фитоцидного действия не проявил, однако, в литературе имеются указания, что кельтан в форме эмульсии (0,03%) фитоциден для огурцов в оранжерее, а в повышенной концентрации (0,06%) и для некоторых сортов яблони (Джонатан, Гольден Делишес). В форме суспензии (0,03%) повреждает цветущие гортензии, но не повреждает розы, томаты и землянику (Боденштейн и Мюллер Бастген, 1957).

Для теплокровных животных мало токсичен: $СД_{50}$ перорально для крыс 730 *мг/кг*. Обработку кельтаном разрешается проводить за 30 дней до сбора урожая.

МОРЕСТАН (6-метил-хиноксалин-2,3-дитиолкарбонат).

Контактный акарицид. Обладает фунгицидными свойствами. Известен, как Байер 36205 в ФРГ и форестан в США. Производится в виде 25%-ного с. п.

Рекомендуется фирмой для применения в концентрациях 0,0075 и 0,0125% с интервалами в 7—9 и 10—14 дней, соответственно. При этих схемах обработок препарат высокоэффективен как для борьбы с мучнистой росой яблони, так и для борьбы с клещами, в том числе устойчивыми к другим акарицидам. Против клещей на цитрусовых культурах морестан рекомендуется применять в концентрациях 0,0125—0,025%. В более высоких концентрациях фитоциден для некоторых сортов плодовых культур и растений из семейства тыквенных.

Испытывался нами в 1965 году в борьбе с боярышниковым клещом на яблонях сортов Монтуанер и Ренет Симиренко при применении 7 мая и 1 июня в сравнении с эфирсульфонатом. В концентрации 0,0125% заметно превосходит эффективность эфирсульфоната (0,03—0,06%).

Совместим с обычными пестицидами нейтральной реакции. Для теплокровных животных мало токсичен: $СД_{50}$ перорально для крыс 2500 *мг/кг*.

НЕОТРАН (бис (4-хлорфенокси) метан; DCMP; К-1875).

Предложен, как сообщает Джепсон (Jeppson, 1946), американской фирмой Дау в 1944 г.

В чистом виде — твердое вещество белого цвета с температурой плавления 67—68°. Растворяется в ацетоне, бензине и четыреххлористом углероде. В кислоте быстро разрушается. Производится в виде 40%-ного с. п.

Эффективен против личинок и взрослых особей (для яиц мало токсичен) P. citri и P. ulmi (Hough, 1948; Джепсон, 1951). По данным Меткафа (1948), он в 40 раз токсичнее для P. citri, чем для T. telarius. Имеются указания на недостаточную токсичность неотрана для T. telarius и T. pacificus (Sherman and King, 1948; Ньюкомер и Дин, 1948, 1949; Newton and List, 1949).

С другой стороны, Попов (1955) на основании своих опытов пришел к выводу, что P. citri и B. redikorzevi по устойчивости к эфирсульфонату и неотрану не отличаются от T. telarius.

По данным Джепсона (1951), эффективность препарата находится в прямой зависимости от количества сухого остатка на листьях и

уровня температуры. Так, полная гибель P. citri достигается лишь при нанесении на каждый сантиметр листовой поверхности примерно 2,5 микрограмма технического продукта (5,5 *кг* на *акр*), при более низких нормах расхода практически не эффективен. Под влиянием высокой температуры сухой остаток препарата быстро разрушается, и этим автор объясняет большую эффективность неотрана при применении в более холодных прибрежных районах США. Для увеличения продолжительности действия неотрана (0,0028%) против P. citri рекомендуется применять его в сочетании с эфирсульфонатом (0,042%). При применении только неотрана концентрацию его доводят до 0,08—0,1% (Джепсон и др., 1953). В настоящее время неотран вытеснен другими более эффективными акарицидами.

Для пчел и других насекомых не ядовит. Для теплокровных животных практически безопасен: $СД_{50}$ перорально для крыс 5800 *мг/кг*.

СУЛЬФЕНОН (4-хлордифенилсульфон; Р-242).

Препарат американского происхождения, первые сведения о котором появились в 1951 г. (Barnes, 1951). Акарицид контактного действия, токсичный для яиц и подвижных стадий тетраниховых клещей. Химически чистый сульфенон — бесцветные кристаллы с температурой плавления 98° (Меткаф, 1955). В воде не растворим, но растворяется в органических растворителях. В кислой и щелочной среде не разлагается.

Опытная партия сульфенона, выпущенная отечественной промышленностью в 1962 г. в виде 30%-ного с. п., изучалась нами в лабораторных, полевых и производственных опытах. Результаты исследований показали, что эффективность, полученная в лабораторных опытах в отношении яиц T. atlanticus и T. viennensis (погибло от 82 до 100%) и яиц и личинок B. redikorzevi (погибло 99%), не подтвердилась данными полевых и производственных испытаний. При четырехкратном опрыскивании, даже в условиях слабой исходной зараженности препарат не мог сдержать нарастание численности бурого плодового клеща, значительно уступая в эффективности тедиону, кельтану и эфирсульфонату.

Интересно отметить, что в противоположность тедиону, эфирсульфонату и фосфорорганическим препаратам, сульфенон, как и кельтан, оказался высоко токсичным для подвижных стадий плодовой плоскотелки Cenopalpus pulcher.

Для теплокровных животных ядовитость невелика: $СД_{50}$ перорально для крыс 1400 *мг/кг*.

ТЕДИОН (2, 4, 4, 5-тетрахлордифенилсульфон; тедион V-18; тетрадифон).

Синтезирован лабораторией Филипс-Роксан (Голландия) в 1954 г. Химически чистый тедион имеет вид бесцветных кристаллов с температурой плавления 145—146°. Практически не растворим в воде, мало растворим в спирте, ацетоне, хлороформе и ароматических углеводородах. Устойчив к щелочам и кислотам, мало летуч. Производится в виде 10%-ного к. э. или 25—50%-ного с. п. В СССР первая опытная партия была выпущена в 1958 г. Всестороннее испытание препарата было осуществлено нами в 1958—1962 гг.

В лабораторных опытах тедион показал при применении в концентрациях 0,025 и 0,05% высокую токсичность для яиц и личинок атлантического паутинного и боярышникового клещей (гибель составила от 97 до 100%). Хорошо выраженные овицидность и остаточная токсичность тедиона, превосходящие таковые у хлорбензида, эфирсульфоната и фензона, подтверждены работами Мельцер (1957) и

Хеннеберри и др. (Henneberry, Taylor, Smith and Boswell, 1960) в отношении T. telarius и P. ulmi.

Как показали наши исследования, тедион совершенно не токсичен для зимних яиц B. redikorzevi и практически не токсичен для летних. В последнем случае гибель яиц не превышает 56,8%, хотя итоговая гибель яиц и личинок близка к 100%.

По данным Мельцера и Дитворста (1957), токсичность тедиона для яиц тетраниховых клещей не зависит от их возраста. Однако в опытах Харрисона и Смита (1961) свежеотложенные яйца T. telarius оказались в 170 раз более чувствительными чем в возрасте 72 часов, причем с повышением относительной влажности воздуха с 30 до 96% токсичность тедиона повысилась в 916 раз ($СД_{50}$ для яиц снизилась с 0,011% до 0,000012%). Большая зависимость степени овицидности тедиона от приведенных выше условий объясняет в какой-то мере те расхождения, которые имеют место при оценке его разными исследователями.

Тедион, так же, как DMC, фензон и эфирсульфонат, обладает глубинным действием, т. е. способностью проникать в ткань листа. Специальными опытами Мельцер (1955) показал, что при нанесении тедиона на верхнюю сторону листа личинки, расположенные с нижней стороны, погибают, а самки, питающиеся отравленным соком, откладывают яйца, не способные к дальнейшему развитию. Глубинное действие тедиона не распространяется на яйца. В этом отношении обнаруживается более низкая активность тедиона по сравнению с фензоном и эфирсульфонатом, глубинное действие которых распространяется не только на личинок, но частично и на яйца (Мельцер, 1955; Кирби и Маккинли, 1951).

Тедион не токсичен для взрослых клещей. Однако, самки T. telarius и P. ulmi, находящиеся в контакте с препаратом, откладывают нежизнеспособные яйца (Batth and Davidson, 1959; Фергюсон, 1958; Хеннеберри и др., 1960; Van de Vrie, 1956 и др.). При пересадке таких самок на неопрыснутые листья они продолжают откладывать не способные к развитию яйца в течение 5—6 дней. На 8-й день действие тедиона практически прекращается, и самки начинают откладывать нормально развивающиеся яйца.

Ввиду слабой токсичности тедиона для взрослых клещей наиболее ответственным сроком его применения является период отрождения личинок из зимовавших яиц. Будучи применен перед и сразу после цветения в концентрациях 0,025—0,05%, он практически предохраняет деревья от последующего заселения клещами на весь период вегетации. Сходные данные получены Фергюсоном (1958) для P. ulmi.

В условиях, когда деревья сильно заражены клещами и на листьях одновременно присутствуют все стадии развития, тедион следует комбинировать с акарицидами, токсичными в отношении взрослых клещей — тиофосом, метафосом, карбофосом и др.

У клещей к тедиону, как и к другим акарицидам, возможно возникновение устойчивости (Хеннеберри и др., 1961).

Тедион не фитоциден и не придает плодам и овощам неприятного запаха или привкуса, выгодно отличаясь в этом отношении от эфирсульфоната. Для пчел не ядовит. Для теплокровных животных практически не токсичен. Не наблюдалось гибели крыс, которым в желудок вводился препарат в дозе 14,7 *г/кг*. Кумулятивные свойства выражены слабо.

ФЕНЗОН (4-хлорфенилбензосульфонат; PCPBS; CPBS).

Специфический акарицид, производимый фирмой Марфи (Англия) в форме 20 и 50%-ных с. п. и 20%-ного к. э. Широко применяется на плодовых культурах в Англии для борьбы с тетраниховыми клещами. По химическому составу и токсичности для яиц и личинок тетраниховых клещей близок к эфирсульфонату (Huisman и др., 1955; Кирби и Маккинли, 1951; Армстронг, 1954; Van de Vrie, 1955).

Против взрослых клещей практически не эффективен. Обладает субкутикулярным действием. Будучи нанесен на верхнюю сторону листа, вызывает гибель яиц и личинок на противоположной стороне, причем субкутикулярная активность его, по данным Кирби и Рида (1954), выше, чем эфирсульфоната. Так, нанесением 5%-ного раствора эфирсульфоната и фензона в ацетоне на поверхность листьев, обратную поверхности расположения яиц P. ulmi, они получили гибель таковых, соответственно, на 2 и 42,7%.

Минимальная продолжительность защитного действия составляет 14 дней (Schäfer, 1953). Для борьбы с P. ulmi в Англии рекомендуется в концентрации 0,025% при двукратном опрыскивании (в середине и в конце июня с интервалом в 3 недели) и в концентрации 0,05% при применении по розовому бутону. При наличии на растении взрослых клещей фензон применяют с фосфорорганическими препаратами контактного действия.

Обладает фитоцидностью, которая, по-видимому, выше, чем у эфирсульфоната, для огурцов и некоторых сортов яблони (Попов и др., 1958).

Не токсичен для пчел. Для человека и теплокровных животных практически безопасен.

ХЛОРБЕНЗИД (4-хлорфенил-4-хлорбензилсульфид; хлоропарацид; хлороцид; митокс).

С 1953 г. применяется за рубежом как хорошо зарекомендовавший себя акарицид специфического действия (фирма Бутс Пьюр Дрэг Компани, Англия).

В чистом виде — белое кристаллическое вещество с точкой плавления 72°. Технический продукт со слабым запахом миндаля. Практически не растворим в воде, слабо растворим в нефтяных маслах, но хорошо растворяется в ацетоне и ароматических углеводородах. Устойчив в щелочной среде (Марч, 1961). Производится в виде 20 и 40%-ных с. п. и 20%-ного к. э.

По химическому строению и акарицидным свойствам близок к эфирсульфонату, фензону, генитолу, тедиону. Высоко токсичен для яиц и личинок тетраниховых клещей, но почти безвреден для взрослых особей (Cranham и др., 1953; Армстронг, 1954). Обладает субкутикулярным и длительным остаточным действием.

По данным Мельцера (1957), контактная токсичность для яиц T. telarius у хлорбензида ниже, чем у эфирсульфоната и особенно у тедиона. Против B. redikorzevi, T. telarius и T. mcdanieli менее эффективен чем кельтан.

Хлорбензид, так же, как тедион и фензон, может вызвать стерильность яиц в яичниках T. telarius, но действие его в этом отношении значительно слабее первого из названных препаратов и заметно сильнее, чем у второго (Мельцер и Дитворст, 1957). Рекомендуется в концентрации 0,05%, но и при более низкой (0,02%) могут быть получены удовлетворительные результаты (Cranham и др., 1953).

Наиболее эффективным сроком проведения опрыскиваний для борьбы с P. ulmi и B. redikorzevi является период отрождения личинок из перезимовавших яиц (фенофаза розовый бутон). По данным Отма-

на (1959), это опрыскивание защищает от P. ulmi на протяжении двух месяцев. Летом необходимы 2—3 дополнительных опрыскивания.

Может комбинироваться со многими препаратами. Фитоциден для листьев и плодов некоторых сортов яблони (Даунинг, 1958). Для пчел и других полезных насекомых не токсичен. Для теплокровных животных безопасен: $СД_{50}$ для мышей больше 3000 *мг/кг*.

По американским нормативам остаток хлорбензида в плодах не должен превышать 3 *мг/кг*.

ХЛОРБЕНЗИЛАТ (этиловый эфир 4,4-дихлорбензиловой кислоты; роспин; митицид 338; Г-23992).

Специфический медленно действующий акарицид, применяющийся за рубежом с 1953 г. В чистом виде—вязкая жидкость желтого цвета с температурой кипения 141—142° при 0,06 *мм* Hg. Технический продукт содержит около 90% действующего начала и имеет вид коричневой жидкости с удельным весом 1,2816. Не растворим в воде, но растворяется в обычных органических растворителях. Легко гидролизуется щелочами и кислотами. Производится в виде 25%-ного с. п.

Токсичен для всех стадий тетраниховых клещей (Армстронг, 1954; Джепсон и др., 1955), но подобно димиту и сульфенону более токсичен для личинок и взрослых особей обыкновенного паутинного клеща чем для его яиц. Обладает глубинным действием, вызывая гибель личинок и взрослых клещей, питающихся на обратной, не обработанной препаратом стороне листа. Остатки хлорбензида длительное время сохраняются на растении. По данным Gunther и др. (1955), период полураспада на плодах цитрусовых арамита, эфирсульфоната и хлорбензилата, соответственно, составляет 7—8, 10 и 60—80 дней. Даунинг (1958) получил высокую эффективность при применении хлорбензилата (в фенофазу розового бутона) в борьбе с P. ulmi и B. redikorzevi на яблоне.

Рекомендуется к применению в концентрациях 0,035—0,045%. Может сочетаться со многими препаратами. По американским данным, последнее опрыскивание разрешается за 14 дней до сбора урожая; остаток в плодах не должен превышать 5 *мг/кг*.

По фитоцидности близок к эфирсульфонату. Для пчел безвреден. Практически не токсичен для теплокровных: $СД_{50}$ перорально для крыс 3100 *мг/кг*.

ЭРАДЕКС (хиноксалин-2,3-тритиокарбонат; хинотионат).

В качестве специфического акарицида контактного и кишечного действия предложен фирмой Байер (ФРГ) в 1960 г. (Sasse и др., 1960; Унтерстенхофер, 1961). Порошкообразное вещество без запаха. Термостабилен. Не растворим в воде и трудно растворим в органических растворителях. Практически не разлагается в щелочных и кислых средах.

Уже в концентрации 0,02% высоко токсичен для летних яиц и личинок многих видов паутинных клещей и плоскотелок (P. citri, T. telarius, T. pacificus и Brevipalpus sp.). Особенно рекомендуется для борьбы с расами клещей, устойчивыми к хлор- и фосфорорганическим препаратам; с этой точки зрения представляет исключительный интерес. Обладает хорошей стойкостью и предохраняет обработанные растения от заражения клещами свыше одного месяца. По данным фирмы, показал хорошую эффективность в борьбе с некоторыми видами тарзонемид и четырехногих клещей.

Нами в 1964 г. испытывался 50%-ный с. п. (ФРГ). При двукратном применении (30.IV и 20.V) в концентрации 0,0375% против боярышникового клеща активно сдерживал нарастание численности вре-

дителя на протяжении 20 дней и сохранял удовлетворительную эффективность на протяжении 45 дней. При разовом (21.VII) применении (в концентрациях 0,025; 0,045 и 0,05%) в период массового размножения боярышникового клеща, когда колонии его закрыты густой паутиной, оказался не эффективным.

В отношении бурого плодового клеща несколько уступает эфирсульфонату. Для пчел и других полезных насекомых безопасен. Обладает фунгицидной активностью в отношении настоящих мучнисторосяных грибов. Будучи испытан на различных плодовых породах, а также малине, хлопчатнике, цитрусовых и гвоздике, показал полное отсутствие фитоцидности.

Для теплокровных животных практически не токсичен: $СД_{50}$ перорально для крыс 2000 *мг/кг*.

ЭФИРСУЛЬФОНАТ (4-хлорфенил-4′-хлорбензолсульфонат; овотран; овекс; К-6451; хлорфензон; митекс; CPCBS; PCPCBS)[1].

Специфический акарицид, синтезированный в Англии (Kenaga and Hammer, 1949).

Химически чистый продукт — белое кристаллическое вещество с температурой плавления 85°. В воде не растворим, но растворяется в ряде органических соединений. В техническом эфирсульфонате (кристаллическое вещество от светло- до темно-коричневого цвета со слабым эфирным запахом) содержится ряд примесей и только около 55 или 75—80% действующего начала (Попов и др., 1958). Производится отечественной промышленностью в виде 30%-ного с. п.

Испытание различных форм препарата, подбор концентраций и установление оптимальных сроков применения проводилось нами в период с 1954 по 1962 гг. Первые рекомендации по производственному применению эфирсульфоната были сделаны в 1956 году (Лившиц и др., 1956).

В лабораторных опытах была показана очень высокая токсичность для яиц и личинок атлантического паутинного клеща: 100% гибель яиц и личинок была получена при применении эфирсульфоната, соответственно, в концентрациях 0,0075 и 0,00375%. Для зимних яиц бурого плодового клеща не эффективен; летние яйца погибали при применении в концентрациях 0,045—0,075% на 92,3—99,8%, соответственно.

Обладает глубинным действием, т. е. при нанесении на верхнюю сторону способен вызвать гибель части яиц T. telarius и личинок, расположенных на нижней стороне, уступая, однако, в этом отношении фензону (Кирби и Маккинли, 1951), но превосходя тедион. Овицидность сухого остатка и капельно-жидкого препарата при непосредственной обработке близка к таковой у фензона, но заметно ниже, чем у тедиона (Мельцер, 1957).

По данным Харрисона и Смита (1961), свежеотложенные яйца T. telarius в 463 раза более чувствительны к эфирсульфонату чем в возрасте 72 часов. $СД_{50}$ было получено, соответственно, при концентрации препарата 0,00041 и 0,19%. При этом отмечено огромное влияние на токсичность эфирсульфоната относительной влажности воздуха. Так, с повышением ее с 30 до 96% $СД_{50}$ понизилась в 2000 раз, с 0,15 до 0,000075%.

Ввиду слабой токсичности для зимних яиц и взрослых клещей, наиболее ответственным сроком применения эфирсульфоната является период отрождения личинок бурого плодового клеща из перезимовавших яиц, что совпадает с фенофазой розового бутона яблони. Будучи применен в концентрациях 0,015—0,045%, в этот период он практически защищает деревья от бурого плодового клеща почти на весь сезон. Особенно большое значение имеет возможность эффективного применения эфирсульфоната в пониженной концентрации (0,015%), так как в более высоких концентрациях в фенофазу розового бутона он может нанести сильные ожоги молодым листьям. В специально поставленном опыте была установлена фитоцидность эфирсульфоната для отдельных сортов яблони, усиливающаяся с повышением концентрации препарата (табл. 7).

[1] На основе эфирсульфоната в разных странах выпускаются препараты, известные под названиями: ровинокс, эстомит, эризит, соол, фекама S-59, овоклор и др.

Таблица 7

Концентрация, %	Повторность	Степень ожогов по сортам в баллах*)				
		Пепин Лондонский	Ренет шампанский	Наполеон	Розмарин	Сары Синап
0,015	1	0	2	0	0	0
0,03		0—1	3	0	0	0
0,045		1—2	3	1	0	0
0,015	2	0	2	1	0	0
0,03		0	3	0	2	0
0,045		1	3	0	2	0
0,015	3	0	2	0	0—1	0
0,03		0	2—3	1	1	0
0,045		0	3	1	1	0—1
Контроль		0	0	0	0	0

*) Учет ожигаемости в баллах был проведен две недели спустя после опрыскивания по следующей шкале:

0 — ожогов нет;
1 балл — ожоги слабые, в виде отдельных мелких пятен на единичных листьях;
2 балл — ожоги средней степени, в виде небольших, иногда сливающихся пятен, охватывают до половины листового аппарата кроны дерева. Деформация молодых листьев ясно выражена;
3 балл — ожоги сильные. На листьях расплывчатые бурые пятна, деформация выражена сильно, листья засыхают.

Несмотря на то, что Сары Синап в этом опыте показал большую устойчивость, чем остальные сорта, необходимо отметить, что в условиях влажной весны, при применении эфирсульфоната в концентрации 0,045%, он так же сильно ожигается. По данным Ло (1958), в условиях Московской области повышенная чувствительность отмечалась также у сортов Пепин шафранный и Анис серый в сравнении со Славянкой и Антоновкой обыкновенной. Все эти данные говорят о необходимости применения эфирсульфоната перед и сразу после цветения в пониженной концентрации (0,015%). Спустя 2—3 недели после цветения фитоцидное действие эфирсульфоната прекращается и его безопасно можно использовать в концентрациях 0,03—0,045%.

Для нимф и взрослых клещей эфирсульфонат почти безвреден, поэтому применение его в летний период, в условиях сильного развития популяции, должно сочетаться с акарицидами, обладающими высокой

начальной токсичностью, например, с тиофосом. В течение первых же часов после опрыскивания взрослые клещи погибнут под действием тиофоса, а яйца и отрождающиеся личинки будут отравлены эфирсульфонатом, действие которого на растении сохраняется до 1,5 месяцев.

Для насекомых и плоскотелок не токсичен. Практически не ядовит для теплокровных животных: $СД_{50}$ перорально для крыс 2650 *мг/кг*. Остаток в плодах не должен превышать 5 *мг/кг*.

* * *

Исходя из особенностей биологии тетраниховых клещей (быстрота развития, высокая плодовитость, одновременное присутствие в кронах деревьев всех стадий развития, часто скрытый образ жизни и т. д.) и необходимости получения высокой эффективности проведением возможно меньшего количества опрыскиваний, к числу перспективных акарицидов могут быть отнесены те, которые в максимальной степени удовлетворяют следующим требованиям:

1. Токсичность по возможности для всех стадий развития клещей (яиц, линяющих и подвижных стадий).

2. Хорошая сохраняемость на растении, обеспечивающая токсический эффект в течение периода, равного по продолжительности промежуткам времени между сроками проведения основных химических обработок. При отсутствии овицидных свойств продолжительность действия акарицидов должна быть не короче периода отрождения личинок из яиц, отложенных самками к моменту проведения опрыскивания.

3. Низкая токсичность для человека как в момент применения, так и с точки зрения возможного накопления ядовитых остатков в плодах.

4. Наличие системных или субкутикулярных свойств, обеспечивающих борьбу с животными, недоступными для контактных ядов.

5. Низкая токсичность для полезных насекомых и растений.

6. Отсутствие способности стимулировать возникновение устойчивости.

7. Возможность смешивания с другими пестицидами.

В результате проведенных токсикологических исследований и обобщения литературных данных из числа упомянутых выше 53 препаратов, только 29 в той или иной степени удовлетворяют требованиям, предъявляемым к акарицидам. По характеру действия последние могут быть классифицированы следующим образом:

«Зимние» овициды

1. Нефтяные масла (соляровое, веретенное, машинное).
2. ДНОК, преимущественно в качестве токсической добавки к нефтяным маслам.
3. ДИНОСЕБ, преимущественно в качестве токсической добавки к нефтяным маслам.

«Зимние» овициды рекомендуются для уничтожения зимующих яиц бурого и красного плодовых клещей в ранневесенний период, до начала распускания почек. Высокая эффективность, обусловливающая гибель яиц до 95%, достигается тщательным опрыскиванием — промывкой деревьев, однако, и в этом случае не исключается необходимость проведения борьбы в летний период времени. Часть зимующих яиц, расположенных в мало доступных для проникновения яда местах, избегает отравления и дает начало развитию популяции, численность которой, как показывает опыт, уже спустя месяц после окончания цветения яблони, достигает размеров, требующих проведения мер борьбы.

Оволярвициды длительного действия

1. Тедион
2. Эфирсульфонат
3. Хлорбензилат
4. Фензон
5. Генитол
6. Хлорбензид
7. Эрадекс
8. Морестан

Из оволярвицидов наибольший интерес представляют тедион, морестан и эрадекс. Первый — благодаря отсутствию фитоцидности и наиболее четко выраженным овицидным свойствам и два вторых — как эффективные против плодовой плоскотелки и рас клещей, устойчивых к хлор- и фосфорорганическим соединениям. Остальные препараты обладают в различной степени выраженной фитоцидностью, а эфирсульфонат, кроме того, может придавать плодам некоторых культур (слива, черешня, персик, груша), особенно при применении в период их созревания, неприятный фенольный привкус. Окончательное решение вопроса об ассортименте оволярвицидов для борьбы с клещами в садах требует уточнения степени пригодности каждого из них для поочередного или комбинированного применения с родственными соединениями в целях борьбы с устойчивыми расами клещей.

Овоимагоциды длительного действия

1. Фенкаптон
2. Кельтан
3. Этион
4. Акрицид

Большая продолжительность действия и высокая токсичность для яиц и активных стадий развития клещей позволяет отнести овоимагоциды к числу наиболее эффективных акарицидов. Особо выдающимися акарицидными свойствами обладают фенкаптон и этион, которые в этом отношении превосходят даже препараты системного действия (рогор, метилмеркаптофос). Преимуществом кельтана является, в частности, его высокая токсичность для плодовой плоскотелки.

В целях предотвращения появления устойчивых рас клещей целесообразно, по-видимому, в ядообороте предусмотреть поочередное применение фенкаптона, кельтана и этиона, а при появлении таковых использовать акрицид, который, по данным литературы, является в равной мере токсичным для рас клещей, резистентных к хлор- и фосфорорганическим соединениям.

Имагоциды длительного действия (системные)

1. Метилмеркаптофос
2. Рогор
3. Препарат М-81
4. Вамидотион

Все названные препараты являются высокоэффективными акаридами и афицидами и в равной степени могут быть рекомендованы для применения в садах. Некоторое предпочтение, однако, должно быть отдано рогору, который менее ядовит для человека, чем вамидотион, метилмеркаптофос или препарат М-81 и к тому же обладает более широким инсектицидным спектром действия.

Имагоциды длительного действия (контактные)

1. Гузатион
2. Мекарбам
3. Мезурол
4. Фозалон
5. Цидиал

Эти препараты заслуживают большого внимания. Будучи значительно эффективнее в борьбе с клещами, чем, например, тиофос или метилэтилтиофос, они, вместе с тем, не уступают им, а в ряде случаев и превосходят по инсектицидным свойствам. Особенно следует подчеркнуть возможность одновременного применения их как для борьбы с клещами, так и яблонной плодожоркой, в том числе и расами последней, устойчивыми к ДДТ. Недостатком гузатиона является его высокая токсичность для человека, которая, впрочем, не выше, чем у тиофоса. К тому же опасность отравления гузатионом меньше, так как степень испарения, а следовательно, и концентрация его паров в воздухе при проведении опрыскивания ниже, чем у тиофоса. Мекарбам в два—три раза менее токсичен для человека и теплокровных чем тиофос, а мезурол, фозалон и цидиал относятся к умеренно токсичным так как $СД_{50}$, соответственно, составляет 100, 135—180 и 350—400 *мг/кг*.

Имагоциды кратковременного действия (контактные)

1. Тиофос
2. Метилэтилтиофос
3. Метафос
4. Диазинон
5. Трихлорметафос-3

Несмотря на высокую начальную токсичность для клещей, эта группа препаратов не может быть отнесена к числу эффективных акарицидов, главным образом, из-за отсутствия необходимой продолжительности действия. Только многократные обработки с промежутками в 7—10 дней могут обеспечить необходимое снижение численности бурого или красного плодовых клещей; в борьбе же с клещами, поселяющимися на нижней стороне листьев под прикрытием густой паутины, и такая кратность обработок недостаточна. Имагоциды кратковременного действия можно рекомендовать к применению лишь в сочетании с оволярвицидами. В этом случае первые уничтожают имеющиеся на растении подвижные стадии клеща, а вторые — яйца и отрождающихся из них личинок.

С точки зрения безопасности для человека наибольший интерес представляют диазинон и трихлорметафос-3.

ЛИТЕРАТУРА

Беннет С., 1961. Поведение внутрирастительных инсектицидов в растениях. В кн. «Современные проблемы энтомологии». 2:132—147.

Бурый В. С., 1957. К токсикологической и гигиенической характеристике октаметила. В сб. «Химия и применение фосфорорганич. соед.», АН СССР, 376—381.

Васильев В. П. и Медведь Л. И., (ред.), 1966. Хімічні засоби захисту рослин (довідник.). Київ, 228 стр.

Винокурова М. К. и Харитонова Е. С., 1962. О токсичности гербицида 4,6-динитро-2-вторбутилфенола (бутофена). В кн. «Гигиена и токсикология новых пестицидов и клиника отравления». Медгиз, 330—334.

Войтенко Г. А., 1959. Токсикологическая характеристика инсектицидов хлортена и полихлорпинена и их гигиеническое нормирование. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени канд. мед. наук. Киев, 19 стр.

Гаджиханов Б. И. и Абдурахманов А. А., 1961. Эффективная система защиты сада. Защита раст. от вред. и болезн., 10:12—13.

Горицкая О. В. и Марджанян Г. М., 1932. Опыливание серой. Сб. ВИЗР. 1:33.

Горячева Е. П. и Белякова М. Б., 1956. Меры борьбы с красным яблонным клещом. Сад и огород, 6:62.

Жигальцева М. И., 1961. Меркаптофос против сосущих вредителей. Защита раст. от вред. и болезн., 2:29.

Кабачник М. И., Мастрюкова Т. А., Шостаковский М. Ф., Прилежаева Е. Н., Пайкин Д. М., Шабанова М. П. и Гампер Н. М., 1956. Фосфорорганические инсектициды 0,0-диэтил-β-этилмеркаптоэтилдитиофосфат (М-74) и его аналоги. ДАН СССР, 109(4):777—780.

Каган Ю. С., 1960. Вопросы токсикологии фосфорорганических соединений. В кн. «Новые инсектициды и гербициды». Москва, 107—146.

Каган Ю. С., 1961. Токсикология ряда фосфорорганических инсектицидов и гигиена труда при их применении. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени доктора мед. наук. Киевск. мед. ин-т, 36 стр.

Карумидзе С. А., 1960. Основы химической защиты растений. Сельхозгиз, 269 стр.

Каталаев А. А., Абдулаев С. Г. и Виноградов А. В., 1962. Эффективность препаратов системного действия в садах. Защита раст. от вред. и болезн., 10:27—29.

Коверга А. С., Рославцева С. А. и Максимова М. С., 1959. Изучение влияния меркаптофоса на физиологические процессы растений. Крат. итоги работ по физ. и биохим. растений за 1957—1958 гг., ГНБС, 3—8.

Коробицин В. Г. и Отроков Л. С., 1957. Опыт борьбы с вредителями плодового сада в колхозе «Заветы Сталина». Бюлл. н.-техн. информации ГНБС. 2:32—36.

Королева Н. И., 1955. Применение хлортена в садах. Сад и огород, 7:67—68.

Крылова А. С., 1956. Меры борьбы с плодовыми клещами в Крыму. Сад и огород, 7:62—63.

Лившиц И. З. и Доманский В. Н., 1957. Действие динитроортокрезола на яйца бурого плодового клеща. Бюлл. н-техн. информации ГНБС, 2:18—19.

Лившиц И. З., Петрушова Н. И., Галетенко С. М., Монастырский Г. А., 1954. Бурый плодовый клещ и борьба с ним. Крымиздат, 29 стр.

Лившиц И. З., Петрушова Н. И., Максимов Ф. Н., Парфенов А. Т., Галетенко С. М., 1956. Опыт борьбы с яблонной плодожоркой и плодовыми клещами. Крымиздат, 116 стр.

Ло Юй-цюань, 1958. Красный яблоневый клещ (Metatetranychus ulmi) и разработка мер борьбы с ним в условиях центральной нечерноземной полосы СССР. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени канд. с.-х. наук. Моск. с.-х. Академия им. К. А. Тимирязева, 18 стр.

Мартин Г., 1931. Научные основы дела защиты растений. Гос. научно-техн. изд., Л., 359 стр.

Марч Р., 1961. Химия и действие акарицидов. В кн. «Современные проблемы энтомологии», 2:82—101.

Мельников Н. Н., 1960. Новый системный инсектицид рогор. Защита раст. от вред. и болезн., 6:52.

Мельников Н. Н. и Мандельбаум Я. А., 1958. Фосфорорганический инсектицид метилэтилтиофос. В кн. «Органич. инсектофунгициды и гербициды», 158:37—39.

Мессинг В., 1955. Токсафен, свойства и область применения. Хим. средства защиты раст. Сб. переводов, 3:70—74, 1956.

Митрофанов П. И., 1956. Опыт применения октаметила и меркаптофоса против клещиков на цитрусовых культурах. Защита раст. от вред. и болезн., 5:58.

Нилов Г. И., 1959. Сравнительное изучение антискорбидазной активности некоторых фосфорорганических инсектицидов. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, 30:13—16.

Нилов Г. И., 1959. К вопросу о механизме ингибирования окислительных процессов в растениях некоторыми фосфорорганическими инсектицидами. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, 30:16—20.

Нилов Г. И., 1960. Механизм ингибирования окислительных процессов некоторыми фосфорорганическими инсектицидами. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, 33:253—260.

Нилов Г. И., 1962. Вклад Никитского сада в биохимическое и технологическое изучение эфиромасличных, лекарственных и плодовых культур. Юбилейн. сес., посвящ. 150-летию ГНБС. Тезисы докл., Ялта, 51—55.

Покровский Е. А. и Митрофанов П. И., 1955. Октаметилтетраамид пирофосфорной кислоты в качестве внутрирастительного инсектицида. В кн. «Органич. инсектофунгициды». 75—81.

Полевой Т. Н., Доценко М. Т. и Розинский Ш. А., 1961. Перспективы применения системного яда в садах. Защита раст. от вред. и болезн., 2:8—10.

Попов П. В., 1955. Акарицидность эфирсульфоната и бисметана. В кн. «Органич. инсектофунгициды». 154:172—176.
Попов П. В., 1956. Справочник по ядохимикатам. Госхимиздат, 623 стр.
Попов П. В., Бочарова Л. П. и Украинец Н. С., 1958. Инсектицидность и акарицидность метилэтилтиофоса. В кн. «Органич. инсектофунгициды и гербициды». 158:39—42.
Попов П. В., Украинец Н. С., и Бочарова Л. П., 1958. Сравнительная фитоцидность компонентов технического эфирсульфоната. Сообщ. о н-техн. работах НИУИФ; 9:5—11.
Роуз Г. Д., 1959. Защита растений. Сельхозгиз, Москва, 286 стр.
Рукавишников Б. И., 1960. Новый перспективный внутрирастительный инсектицид — рогор. С. х. за рубежом, 5:54—59.
Скрипникова Е. П. и Сунцова М. П., 1961. Система мероприятий в борьбе с садовым паутинным клещом. Тр. НИИЗР Казахск. Акад. с.-х. наук, 6:53—66.
Успенский Ф. М., 1960. Обыкновенный паутинный клещ в орошаемых районах Средней Азии. Ташкент, 247 стр.
Фадеев Ю. Н. и Гар К. А., 1958. Проникновение в растения и разрушение диметил-4-нитрофенилтиофосфата. В кн. «Органич. инсектофунгициды и гербициды». 158:79—92.
Христов А. Л., 1960. Химическа защита на растенията. София, 321 стр.
Цянь Чуань-фань, 1961. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических инсектицидов и поведение меркаптофоса в тканях растений. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени канд. с.-х. наук, Ленинград, 21 стр.
Чилингарян В. А. и Анаян Р. Н., 1960. Хлопковый паутинный клещик в условиях Армянской ССР и разработка химических мер борьбы с ним. Армянский н.-и. ин-тут земледелия МСХ АрмССР, 175 стр.
Шпиндлер М., 1956. Внутрирастительные инсектициды. Хим. средства защиты раст. Сб. переводов, 1:44—103.
Abul-hab J. K. and Stafford E. M., 1961. Studies of the eggs of a strain of two-spotted spider mite, T. telarius, resistant to parathion. J. Econ. Entomol., 54(3):591—595.
Andersen V. St., 1947. Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus Can. et Fanz., 1—118, Bonn.
Andreas L. A. and Reynolds H. T., 1958. Laboratory determination of organophosphorous insecticidae resistance in three species of Tetranychus on cotton. J. Econ. Entomol., 51(3):285—287.
Armstrong T., 1954. Summary of studies on new acaricides in Canada, 1948—1953. 84-th Ann. Rep. Entomol. Soc. Ontario, 1953, 35—45.
Austin M. D. and Massee A. M., 1947. Investigations on the control of the fruit tree red spider mite (Metatetranychus ulmi Koch) during the dormant season. J. Pom. Hortic. Sci., 23(3—4):227—252.
Baldit G. L., 1958. Amiton a new acaricide and scalicide. J. Sci. Food and Agric., 9(8):516—524.
Barnes M. M., 1951. Studies with acaricides for control of mites in apple and pear orchards in southern California. J. Econ. Entomol., 44(5):672—684.
Batth S. S. and Davidson R. H., 1959. Tedion induced sterility of Tetranychus telarius L. J. Econ. Entomol., 52(3):535—536.
Blattny C., 1947. Notes sur l'application des produits a'base d'orthodinitrocresol contre les oeufs d'hiver du Paratetranychus pilosus. Rep. I-st Int. Congr. Plant Prot. Heverlee, 1946, 408—409.
Bodenstein G. und Müller Bastgen G., 1957. Kelthane, ein neues Akarizid. Anz. Schädlingskunde, 30(12):207—209.
Bouron H. et Perrot A., 1954. Essai de traitement contre les Tetranyques des arbres fruitiers. Phytoma, 7(59):15—16.
Boyce A. M., 1938. Dinitro-o-cyclohexylphenol in the control of the citrus red mite. J. Econ. Entomol., 31(6):781—782.
Boyce A. M. and Prendergast D. T., 1936. Dinitro-o-cyclohexylphenol offers promise in control of citrus red mite. J. Econ. Entomol., 29(1):218—219.
Boyce A. M., Prendergast D. T., Kagy J. F. and Hansen J. W., 1939. Dinitro-o-cyclohexylphenol in the control of mites on citrus and Persian walnuts. J. Econ. Entomol., 32(3):450—467.
Cakebread E. J. N., 1947. The development of nitrophenols in the control of red spider. Rep. I-st. Int. Congr. Plant Prot. Heverlee, 1946, 399—407.
Chapman P. J., 1940. Insect pest problems of importance to the fruit industry in 1939. Proc. N. Y. St. hortic. Soc., 85:12—31.
Chapman P. J. and Lienk S. E., 1950. Orchard mite control experiments in western New York. J. Econ. Entomol., 43(3):309—314.
Chapman P. J. and Pearce G. W., 1949. Susceptibility of winter eggs of the

European red mite to petrolium oils and dinitro compounds. J. Econ. Entomol., 42(1):44—47.
Chilwell E. D. and Beecham P. T., 1960. Residues of 0,0-dimethyl-S (N-methyl-carbamoylmethyl) phosphorothiolothionate (Dimethoate) in sprayed crops. J. Sci. Food and Agric., 11:400—407.
Collyer E., 1953. Biology of some predatory insects and mites associated with the fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi, in south-eastern England. II. Some important predators of the mite. J. Hortic. Sci., 28(2):85—97.
Collyer E., 1953. Biology of some predatory insects and mites associated with the fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi, in south-eastern England. III. Further predators of the mite. J. Hortic. Sci., 28(2):98—113.
Collyer E., 1953. Biology of some predatory insects and mites associated with the fruit tree red spider mite, Metatetranychus ulmi, in south-eastern England. IV. The predatory mite relationship. J. Hortic., 28(4):246—259.
Cranham J. E., Higgons D. J. and Stevenson H. A., 1953. P-chlorbenzyl-p-chlorphenyl-sulphide: a new ovicide for control of red spider. Chem. ind., 45(7):1206—1207.
Cutright C. R. and Sutton R., 1947. Effectiveness of acaricides in DDT-sprayed orchards. J. Econ. Entomol., 40(4):557—561.
Della-Bella D. et Rota P., 1955. Esperimenti con R. 6199 nel 1955. Boll. zool. agrar. e bachicolt., 21(3):221—229.
Dewey J. E., 1947. Effects of DDT on red mite and other pests than codling moth. Proc. N. Y. St. hortic. Soc., 92:49—54.
Dickinson B. C., 1958. Ethion. a promising new acaricide and insecticide. J. Econ. Entomol., 51(3):354—357.
Downing R. S., 1958. Recent trials with new acaricides in British Columbia orchards. Canad. J. Pl. Sci., 38:61—66.
Downing R. S., 1961. Experiments in British Columbia with Acricid, a new dinitro miticide. Proc. Entomol. Soc. Brit. Columbia, 58:22—25.
Driggers B. F., 1954. The control of mites affecting apple trees. Mass. Fruit Grower's Assoc. Rept. Ann. Meet., 60:43—48.
Emmel L. und Czech M., 1960. Zur Wirkung und Toxikologie eines neuartigen Akarizides auf Basis dinitro-alkylphenyl-acrylat. Anz. Schädlingskunde, 33(10):145—149.
Ferguson W. C., 1958. Tedion, an outstanding new acaricide. J. Econ. Entomol., 51(3):352—354.
Fjelddalen J., 1955. Systemische Mittel gegen Schädlinge an Obstbäumen, Beerenobst und Zierpflanzen. Höfchen Briefe, 88(1):1—27.
Fritzsche R., 1959. Untersuchungen zur Bekämpfung der Spinnmilben (Tetranychus urticae Koch) an Stangen—und Buschbohnen (Phaseolus vulgaris L.). Angew. Zool., 46:35—58.
Frost S. W., 1924. Four year experiments on the control of the red spider. J. Econ. Entomol., 17(1):101—104.
Frost S. W., 1928. Notes on oil-emulsions with special reference to aphis on apple. J. Econ. Entomol., 21(3):504—506.
Fullmer O. H., Kurtz E. A. and Wade W. H., 1959. Two new phosphate-oil combinations for scale control on deciduous fruit trees in the dormant period. J. Econ. Entomol., 52(3):373—376.
Fürst H., 1962. Chemie und Pflanzenschutz. Leipzig, 1—178.
Garman P., 1922. Notes on the European red mite. Bull. Conn. agric. Expt. Sta., 234:146—152.
Garman P., 1923. The European red mite in Connecticut apple orchards. Bull. Conn. agric. Exp. Sta., 252:103—125.
Garman P., 1959. Experiments in apple insect control. J. Econ. Entomol., 52(5):826—828.
Geering Q. A., 1959. Systemic insecticides—a recent development. World Crops, 11(4):141—145.
Ghosh R. and Newman J. F., 1955. A new group of organophosphorus pesticides. Chem. Ind., 5:118.
Glynne Jones G. D. and Connel Joan U., 1954. Studies of the toxicity to worker honeybees of certain chemicals used in Plant Protection. Ann. Appl. Biol., 41:271—279.
Grandori R., 1953. Esperimenti di lotta contro insetti dannosi mediante toxafene Boll. Zool. Agric. Bachic., 19(2):85—91.
Grayson J. M., 1940. Control of the European red mite with special reference to dinitro-o-cyclohexyl-phenol in dormant sprays. J. Econ. Entomol., 33(2):385—389.
Grummitt O., 1950. Di-(p-chlorophenyl) methylcarbinol, a new Miticide. Science, 3(2884):361—362.

Gunther F. A., Jeppson L. R. and Wacker G. B., 1955. Persistance of chlorobenzilate residues in mature lemon fruits. J. Econ. Entomol., 48(4):372—374.
Häfliger E., 1955. Diazinon im obst. und gartenbau. 14-th Internat. Hortic. Congr., 1:827—836.
Harrison R. A. and Smith A. G., 1961. The influence of temperature and relative humidity on the development of eggs and on the effectivness of ovicides against Tetranychus telarius L. New Zealand J. Sci., 4(3):540—549.
Heaglee T. J., 1927. An operation in practical control of Codling moth in a heavily invested district. J. Econ. Entomol., 20(1):158—166.
Heath D. F., Lane D. W. J. and Llewellyn M., 1952. Studies on commercial Octamethylpyrophosphoramide. Sci. J. Food. Agric., 3:60—73.
Henneberry T. J., Taylor E. A. and Boswell A. L., 1961. The effect of tedion on the eggs and larvae of three strains of the two-spotted spider mite, Tetranychus telarius. J. Econ. Entomol., 54(1):168—169.
Henneberry T. J., Tayler E. A., Smith F. F. and Boswell A. L., 1960. Comparative acaricidal activity of tedion, ovex and chlorbenside against two strains of the two-spotted spider mite. J. Econ. Entomol., 53(5):841—843.
Hintz H. W., 1953. Laboratory tests of acaricides on eggs of European red mite. J. Econ. Entomol., 46(1):112—115.
Hofmaster R. N. and Greenwood D. E., 1953. Control of mites on strawberries in Virginia. J. Econ. Entomol., 46(2):224—233.
Holz W. und Lange B., 1955. Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung, 27—31.
Hough W. S., 1946. The control of mites on apple trees sprayed with DDT. J. Econ. Entomol., 39(2):266—267.
Hough W. S., 1948. Control of mites on apple trees sprayed with DDT. J. Econ. Entomol., 41(2):207—209.
Hoyt S. C. and Harries F. H., 1961. Laboratory and field studies on orchard-mite resistance to kelthane. J. Econ. Entomol., 54(1):12—16.
Huisman H. O. R., van der Veen and Meltzer J., 1955. A new acaricide 2, 4, 5, 4-tetrachlorodifenylsulphone. Nature, 176(4480):515—516.
Jeppson L. R., 1946. Di (4-chlorophenoxy)methane for control of citrus red mite. J. Econ. Entomol., 39(6):813.
Jeppson L. R., 1951. Bis-(p-chlorophenoxy)-methane in relation to the control of citrus red mite and other mites injurious to citrus in California. J. Econ. Entomol., 44(3):328—337.
Jeppson L. R., Jesser M. J. and Complin J. O., 1950. Field studies in control of mites injurious to citrus. Calif. Citrograph, 36(1):3, 21—22.
Jeppson L. R., Jesser M. J. and Complin J. O., 1955. Control of mites on citrus with chlorobenzilate. J. Econ. Entomol., 48(4):375—377.
Jeppson L. R., Jesser M. J. and Complin J. O., 1953. Timing of treatments for control of citrus red mite on orange trees in coastal districts of California. J. Econ. Entomol., 46(1):10—14.
Johnsen P., 1953. Systox og bier. Dansk. Landbr., 72:434.
Jones G. D. G. and Thomas W. D. E., 1953. Experiments on the possible contamination of honey with schradan. Ann. Appl. Biology, 40(3):546—555.
Kagy J. F. and Mc Call G. L., 1941. Dust mixtures of a phenol salt for control of mites. J. Econ. Entomol., 34(1):119—120.
Kearns H. G. and Martin H., 1939. Combined washes. Progress Report. V. Rep. Agric. Hortic. Res. Sta., Bristol, 1938. 66—71.
Kenaga E. E. and Hammer R. W., 1949. The toxicity of some substituted phenyl benzenesulfonates to two-spotted spider mite and Mexican bean beetl. J. Econ. Entomol., 42(6):996—997.
Kirby A. H. M. and Mc Kinlay K. S., 1951. Laboratory experiments on the toxicity of potential acaricides. Ann. Rep. 1950. East Mall. Res. Sta., 38:164—171.
Kirby A. H. M. and Read M. H., 1954. The toxicity of phenyl benzenesulphonate and some chlorinated derivatives tawords eggs of certain Tetranychid mites. J. Sci. Food and Agric., 5(7):323—330.
Kloft W., 1954. Über Lebensweise und Schadenauftreten des zottigen Blütenkäfers Tropinota hirta P., sowie seine Bekämpfung mit Toxaphen. Nachrbl. dtsch. Pflschdienst, 6:113—115.
Kotte W., 1941. Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. Berlin.
Kurtz E. A. and Fullmer O. H., 1959. Two new phosphates for control of overwintering eggs of aphis and mites on deciduous fruit trees. J. Econ. Entomol., 52(3):377—379.
Lathrop F. H. and Hilborn M. T., 1948. Recent advances in spray practices for Maine apple orchards. Bull. Maine Agric. Exp. Sta., 457:325—353.
Lathrop F. H. and Hilborn M. T., 1950. European mite control. J. Econ. Entomol., 43(2):172—175.

Lienk S. E. and Chapman P. J., 1951. Orchard mite studies in 1950. J. Econ. Entomol., 44(3):301—306.
Lippold P. C., 1961. A laboratory evaluation of ethion with other acaricides against the adult two-spotted spider mite, Tetranychus telarius. J. Econ. Entomol., 54(1):166—168.
Loewel E. L., 1942. Dinitrocresol als Winterspritzmittel im Obstbau. Die Gartenbauwissensch., 16:509—524.
Madsen H. F. and Bailey J., 1959. Control of apple aphid and rosy apple aphid with new spray chemicals. J. Econ. Entomol., 52(3):493—496.
Madsen H. F. and Borden A., 1955. Pre-bloom treatments to control European red mite eggs on pears in Northern California. J. Econ. Entomol., 48(1):103—105.
Martin H., 1959. The scientific principles of crop protection. 1—359. London.
Mc Kinley K. S., 1959. Toxicites of various acaricides to mites of the Tetranychus complex in East Africa. East Afric. Agric. J., 25(1):28—30.
Meltzer J., 1955. Laboratoriumervaringen met specificke Spintoviciden en larviciden. Meded. Landbouwh., 20(3):309—320.
Meltzer J., 1957. Insectizide und Acarizide wirksamkeit von 2, 4, 5, 4-tetrachlor-diphenyl-sulphon (Tedion). Z. angew. Entomol., (1957), 1:58—63.
Meltzer J. and Dietvorst F. C., 1957. Action of Tedion on eggs and ovaries of spider mites. Tijdschr. Plantenziekten, 64(1):104—110.
Metcalf R., 1948. Acaricidal properties of organic compounds related to DDT. J. Econ. Entomol., 41(6):875—882.
Metcalf R., 1955. Organic insecticides. Intersc. Publ. Inc., New York, 1—392.
Moore M. H. and Kirby A. H. M., 1952. Can the new organic fungicides help the fruit grower? Ann. Rep. E. Malling Res. Sta. 1951, 200—204.
Morgan C. V. G., Anderson N. H. and Swales J. E., 1958. Influences of some fungicides on orchard mites in British Columbia. Canad. J. Pl. Sci., 38:94—105.
Morgan C. V. G. and Marshall J., 1949. Dinitrophenol derivatives as summer acaricides in British Columbia. Sci. Agric., 29(4):191—200.
Morrison H. E. and Mote D. C., 1940. DN dusts on hops for control of the red spider. J. Econ. Entomol., 33(4):614—619.
Müller H., 1943. Erfahrungen in der Bekämpfung der Roten Spinne im niederelbischen Obstbau. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst, 2:8—9, 3:13—15.
Münger F., Gilmore J. F. and Cressman A. W., 1960. Citrus red mites resistant to demeton and ovex and their response to tedion and kelthane. J. Econ. Entomol., 53(3):384—388.
Newcomer E. J. and Dean F. P., 1948. Studies of orchard acaricides. J. Econ. Entomol., 41(5):691—694.
Newcomer E. J. and Dean F. P., 1949. Comparative effectiveness of orchard acaricides. J. Econ. Entomol., 42(5):857—858.
Newcomer E. J. and Dean F. P., 1953. Control of orchard mites resistant to parathion. J. Econ. Entomol., 46(5):894—896.
Newcomer R. J. and Dean F. P., 1953. DDT and other new insecticides for codling moth control in the Pacific Northwest. J. Econ. Entomol., 46(3):414—419.
Newcomer E. J. and Yothers M. A., 1927. Experiments for the control of the European red mite and other fruit tres mites. Tech. Bull. U. S. Dep. Agric., 25:1—33.
Newton J. H. and List G. M., 1949. Codling moth and mite control in 1948. J. Econ. Entomol., 42(2):346—348.
Oatman E. R., 1959. European red mite control studies on apple in Wisconsin. J. Econ. Entomol., 52(5):871—877.
Palmer-Jones T., Forster I. W. and Jeffery G. L., 1959. Effect on honey bees of rogor and endothion applied from the air as sprays to brassicals; trial of M. G. K. repellent 874. N. Z. J. Agric. Res., 2(3):475—480.
Perkow W., 1956. Die Insektizide. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1—384.
Petty B. K. and Lochner E. H. W., 1953. The contact, fumigation and systemic actions on insects of certain new phosphorous compounds. Sci. Bull. Dep. Agric. S. Africa, 343. Pretoria.
Pielou D. P. and Downing R. S., 1958. Trithion as an orchard insecticide. Proc. Entomol. Soc. Brit. Columbia, 55:17—23.
Pielou D. P. and Downing R. S., 1960. Dimethoate, a systemic of low mammalian toxicity, as an orchard insecticide in British Columbia. Proc. Entomol. Soc. Brit. Columba, 57:52—57.
Pielou D. P. and Proverbs M. D., 1958. Diazinon: a summary of recent work on a new orchard insecticide. Proc. Entomol. Soc. Brit. Columbia, 55:3—6.

Pieltrii Torrelli P., 1959. Lotte contro la mosca delle frutta. Inform. fitopatol., 9(19):3622–3633.
Rippperr W. E., 1957. The status of systemic insecticides in pest control practices. Advances in Pest Contr. Research, 11305–3522. New York.
Sassee K., Weggkerr R., Untterssteinhöfferr G. und Grreewe F., 1960. 2, 3-Disubstituierte Chinoxaline, eine Gruppe neuer Pflanzenschutzmittel. Angew. Chemie, 72(24):973–9311.
Schräfferr R., 1953. Beitrag zur Anwendung von HCHBS im der Spinnmilbenbekämpfung, 26(12):1809–1822.
Schrradderr G., 1952. Die Entwicklung neuer Insektizide auf Grundlage Fluor- und Phosphorr-Verbindungen. Angew. Chemie, 622. Weinheim.
Sherrmann E. and Kingg H. L., 1948. Tests in 1947 against the two-spotted spider mite. J. Econ. Entomol., 41(6):897–903.
Simpsson A. C., 1945. Control of the red spider mites. Nature, 155(3930):241.
Slatee W. L., 1944. Annual report the year ending October 31, 1943. Bull. Conn. Agric. Exp. Sta., 477389–682.
Stedlhwaagg E. und Stsaudderrmayerr H., 1949. Wie wirkt Dinitrocarbokresol auf Insekten? Anz. Schädlingskunde, 4377–389.
Thoomass W. D. E. and Gilymerre J. G. D., 1955. The systemic properties of diethyl-2-(ethylthioethyl) phosphothiolate (demeton-S) with reference to the contamination of nectar. Ann. Appl. Biol., 43(2):182–191.
Thiedz H., 1934. Der mit 32P markierte Diäthylthionophosphorsäureester des β-Oxäthylthioäthyläthers (Wirkstoff des systemischen Insektizides «Systox»), seine Aufnahme in die höhere Pflanze und sein Wanderungsvermögen. Höfchen Briefe, 77(1):11–586.
Untterssteinhöfferr G., 1934. Freilandversuche mit «Systox» zur Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus Can. et Franz. Höfchen Briefe, 7(2):607–777.
Untterssteinhöfferr G., 1961. Die Entstehung der Resistenz von Spinnmilben gegenüber Akariziden. Höfchen Briefe, 14(1):11–46.
Untterssteinhöfferr G., 1901. Neue Möglichkeiten der Spinnmilbenbekämpfung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtsch., 104553–564.
Wrtie M., 1955. Nieuwe wegen in de bestrijding van Het Fruitspint (Metatetranychus ulmi Koch). Meded. Landbouwh., 20(3):3201–3207.
Wrtie M., 1956. Over de invloed van spintaantasting op de opbrengst en groei van vruchtbomen. Tijdschr. Plantenziekten, 62(5):243–2207.
Wessselis P. P. M., 1951. Gusathion im Obstbau Südafrikas. Höfchen Briefe, 14(2):89–93.
Wiessmann R., 1940. Die Obstbaumspinnmilbe, Paratetranychus pilosus, ihre Lebensweise und Versuch zu ihrer Bekämpfung. Schweiz. Z. Obst- und Weinbau, 188327–3385.
Woortthley H. N. and Stedinger H. M., 1939. Control of apple aphids and European red mites by coal tar oil and other materials. J. Econ. Entomol., 32(2):278–285.
Zäsch G., 1957. Neuere Entwicklung auf dem Gebiet der Pflanzenschutzmittel. Schweiz. Landwirtsch. Monatsh., 35(4):233–2337.

K. Z. UMSHITS, N. I. PETRUSHOVA

ACARICIDES OF TODAY AND THE RESULTS OF THEIR TESTING IN THE CONTROL OF TETRANYCHID MITES IN ORCHARDS

SUMMARY

The authors of the article have given a review of 53 preparations possessing acaricide properties. 37 of them have been tested by them in orchards of the Crimea. They have stated the demands to acaricides to which only 29 preparations satisfy in this or that degree. They give also their classification by the character of action and the recommendations of their using. The most effective for the application in orchards are Tedion, Kelthan, Enatex, Morestan, Ferikapton, Acricid, Rogor, Mecarbam, Mesurol, Fosalon, Cidial, Metylmercaptofos, Vanildothilon and preparation SI.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

В. Г. КОРОБИЦИН

К БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ЧЕРВЕЦОВ И ЩИТОВОК, ВРЕДЯЩИХ ДЕКОРАТИВНЫМ РАСТЕНИЯМ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА, И О МЕРАХ БОРЬБЫ С НИМИ

Среди многочисленных видов вредных животных, повреждающих декоративные растения в парках Южного берега Крыма, серьезное место занимают червецы и щитовки. Несмотря на относительную изученность видового состава, сведения о биологии их весьма ограничены. В настоящей статье приводятся материалы по биологии наиболее вредоносных видов и мерах борьбы с ними, полученные в результате исследований, проведенных в арборетуме Государственного Никитского ботанического сада и в соседних с ним парках в 1957—1961 гг.[1]).

Методика исследований. Изучение биологии проводилось путем биосъемок, которые осуществляли один раз в 5—7 дней летом и в 10—15 дней зимой на модельных растениях. В процессе биосъемок отбирали среднюю пробу, на которой в лаборатории учитывали число особей каждой стадии. Продолжительность развития отдельных стадий изучали в природных условиях в процессе биосъемок и в лаборатории путем наблюдений за индивидуальными насекомыми. Для изучения плодовитости проводили наблюдения за числом отложенных самками яиц (червецы) или отродившихся бродяжек (щитовки). Для того, чтобы предупредить расползание бродяжек, части листа или ветки, на которых находились учетные самки, обмазывали невысыхающим клеем.

БРИТАНСКАЯ ЩИТОВКА—DYNASPIDIOTUS BRITANNICUS NEWST.

Распространена в странах средиземноморского климата (Борхсениус, 1950), в оранжереях и теплицах повсеместно. В Крыму очаги ее встречаются по всему южному побережью, начиная от мыса Айя до Солнечногорска, и не заходят за границу произрастания лавра благородного.

Британская щитовка — полифаг, на Южном берегу Крыма паразитирует на лавре благородном, плюще таврическом, калине вечнозеленой, олеандре, буксусе, барбарисе, пальмах. В литературе (Ахундова-Туаева, 1947; Борхсениус, 1950) указано более 20 преимуществен-

[1]) В исследованиях под руководством автора настоящей статьи принимали участие А. В. Коробицина, В. К. Ткачук и Е. А. Васильева.

но вечнозеленых растений, на которых развивается британская щитовка. Личинки и имаго заселяют как верхнюю, так и нижнюю сторону листьев, в меньшей мере их черешки и молодые ветки. На Южном берегу Крыма щитовка особенно сильно повреждает лавр благородный, вызывая пожелтение и опадание листьев, прекращение роста и отмирание отдельных ветвей. Количество листьев, заселенных британской щитовкой, в очагах ее массового размножения достигает 100%, при этом от 40 до 90% бывает заражено в сильной степени (рис. 1). По данным Яснош (1951), листья лавра, у которых 50% поверхности заселено щитовками, через 25—30 дней снижают энергию фотосинтеза на 25—28%, а по истечении года теряют способность к ассимиляции. В поврежденных листьях уменьшается содержание эфирных масел до 5,5% от полного их выхода в нормальных листьях (Сванадзе, 1936).

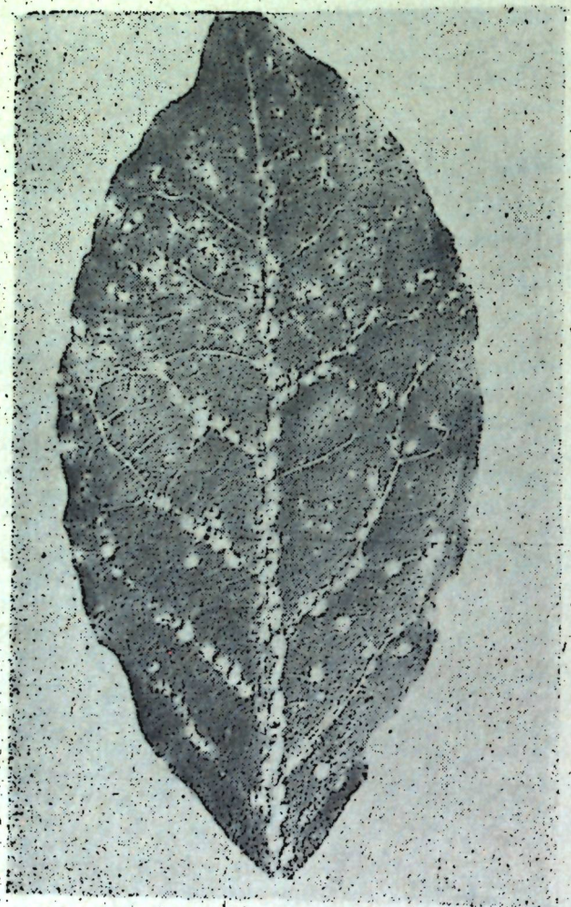


Рис 1. Лист лавра благородного, заселенный британской щитовкой.

Зимующие стадии. На Южном берегу Крыма британская щитовка развивается в двух поколениях. Развитие летнего поколения происходит с начала июня по конец сентября и зимующего—с середины августа по начало июня будущего года. Фактически на протяжении большей части года в природе встречаются особи, относящиеся к обоим поколениям (рис. 2). Зимуют в основном личинки второго возраста и в небольшом числе первого, а также самки.

Обычно к началу ноября личинки второго возраста составляют почти 90% общего числа личинок, а к концу декабря—началу ноября 97—98% (табл. 1). Отклонение погодных условий от среднемноголетних может вызывать изменения в возрастном составе зимующих личинок. Например, в результате существенного недобора тепла в период с июня по октябрь 1958 г. (в среднем на 1,3°), вызвавшего задержку в развитии предимагинальных стадий и откладки яиц самками летнего поколения, личинки II возраста в начале и середине ноября этого года составляли всего лишь 40%, а в декабре 75—77%,

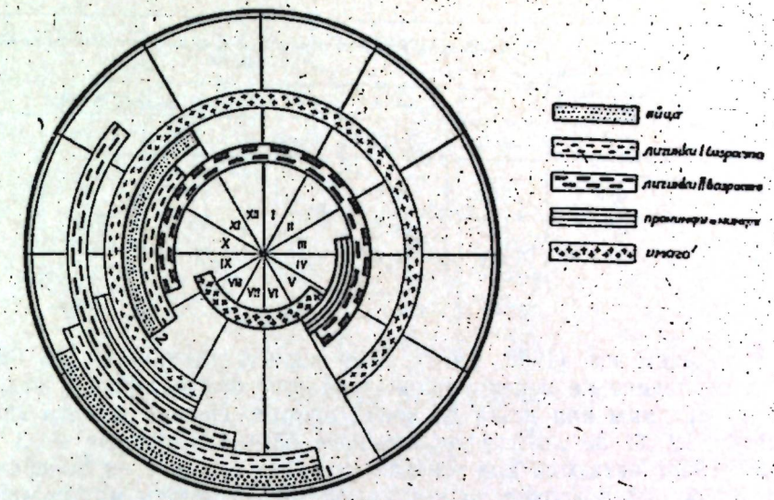


Рис. 2. Сезонное развитие британской щитовки.

Таблица 1

Даты	Личинок по возрастам, %					
	1957—1958 гг.		1958—1959 гг.		1959—1960 гг.	
	I	II	I	II	I	II
4/XI	12,3	87,7	56,6	43,4	12,0	88,0
15/XI	6,0	94,0	59,6	40,4	4,7	95,3
29/XI	6,0	94,0	25,0	75,0	4,0	96,0
27/XII	2,4	97,6	22,9	77,1	3,2	96,8
1/II	—	100	13,0	87,0	2,8	97,2

тогда как личинок I возраста было больше обычного. Зимующие самки чаще немногочисленны, но в отдельные годы они составляют до 17% всей популяции.

Сроки и условия появления имаго. Превращение в стадию имаго у зимующего поколения начинается между 3 и 6 мая, примерно через полторы—две недели после устойчивого перехода средне-суточной температуры через +10° и продолжается 25—37 дней у самок и 11—20 дней у самцов. Наиболее интенсивно оно происходит в течение первых 15 дней, к исходу которых число имаго по отношению к общему числу особей в популяции достигает 76—95% (табл. 2).

Первые взрослые особи летнего поколения появляются обычно в первой пятидневке августа, реже в начале третьей декады июля. Период их появления колеблется от 40 до 90 дней, что зависит от темпов откладки яиц и продолжительности развития предимагинальных стадий, определяемых в основном температурными условиями и, по-видимому, режимом питания. В годы, когда развитие летнего поколения проходит при повышенной против средней многолетней температуре (1957) период интенсивного перехода в стадию имаго продолжается всего лишь 19 дней и заканчивается к концу августа; при температурах, приближающихся к средним многолетним или несколь-

Таблица 2

Годы	Дата первого обнаружения имаго	Количество имаго по отношению к общей численности особей в популяции, %					
		май			июнь		
		1—10	11—20	21—31	1—10	11—20	21—30
1958	4/V	61,6	82,1	93,2	99,9	—	—
1959	6/V	14,9	58,8	79,9	88,9	98,9	100
1960	3/V	29,6	86,3	97,6	100	—	—

ко уступающим им (1958, 1959), этот период удлиняется до 32—34 дней, а последние не перелинявшие в стадию имаго личинки встречаются до середины или даже до конца ноября. Период вылета самцов длится от 12 до 30 дней. Отродившиеся самцы в течение 2—3 дней (Бущик, 1958) остаются под щитком, а затем выходят на поверхность листа. Здесь они довольно подвижны, однако, перелеты их ограничены пределами куста, на которых они отродились. Самки после линьки в стадию имаго нуждаются в дополнительном питании. У зимующего поколения оно продолжается от 38 до 45 дней, в зависимости, в основном, от температурных условий. Приняв условно температуру +10° в качестве нижнего порога развития насекомого, нами было рассчитано, что с момента появления первых самок до начала откладки яиц в среднем за три года наблюдений потребовалась сумма эффективных температур 280,7° с колебаниями от 272 до 296°. Половое созревание самок летнего поколения проходит в более сжатые сроки и продолжается от 25 до 29 дней, при этом средняя сумма эффективных температур (выше +10°), необходимая для его прохождения, за годы наблюдений колебалась от 267 до 286°.

Средняя продолжительность жизни самок в нашем опыте составляет: для зимующего поколения 60,3 дня с колебаниями по годам от 30 до 90 дней и между отдельными самками—от 10 до 140 дней и для летнего, исключая самок, остающихся зимовать,— 55,1 дня с колебаниями от 44 до 64 дней по годам и 17—97 дней между отдельными самками. В связи с продолжительным сроком жизни самки встречаются в природе на протяжении всего года.

Для определения соотношения полов использованы наблюдения за сравнительной численностью самцов, самок и предимагинальных стадий, у которых четко проявились признаки пола. Средние данные за 1959—1960 гг. (табл. 3) показывают, что в период появления имаго зимующего поколения самцы и самки находятся в природе в соотношении 1:1, что обеспечивает возможность оплодотворения большинства самок. В летнем поколении численное преобладание самцов наблюдается лишь в начальном периоде появления самок; большая же часть самок отрождается и проходит дополнительное питание в период, когда самцы находятся в минимуме, что не исключает возможности партеногенетического размножения.

Откладка и развитие яиц. Откладка яиц самками зимующего поколения начинается в третьей пятидневке июня, после того, как средне-декадная температура в течение месяца, предшествующего началу откладки яиц, достигнет 16° (в условиях 1957—1960 гг. колебания от 16,6 до 17,9°). Продолжительность периода откладки яиц самками зимующего поколения колеблется от 44 (1957 г.) до 88 дней

Таблица 3

Период наблюдений	Учтено				
	женских особей		мужских особей		
	всего	в том числе имаго	всего	в том числе имаго	мужских особей, %
Зимующее поколение					
Апрель	3171	38	3735	—	54,1
1—10/V	896	735	1019	31	53,2
11—20/V	1138	1080	789	211	40,9
21—31/V	1671	1655	174	77	9,8
Летнее поколение					
27/VII	42	16	60	—	58,9
1—10/VIII	287	210	782	62	73,2
11—20/VIII	1108	788	600	87	35,1
21—31/VIII	1238	918	148	112	10,7
3/IX	410	410	15	11	3,5

(1958—1959 гг.) (рис. 3). Основное число яйцекладущих самок (72—88%) и отложенных ими яиц (до 80%) наблюдаются в течение первого месяца после начала откладки и достигает максимума (6—9 яиц и бродяжек на одну учетную самку) к 7—12 июля. Немногочисленные яйцекладущие самки (от 11 до 16%) встречаются между 10 августа и

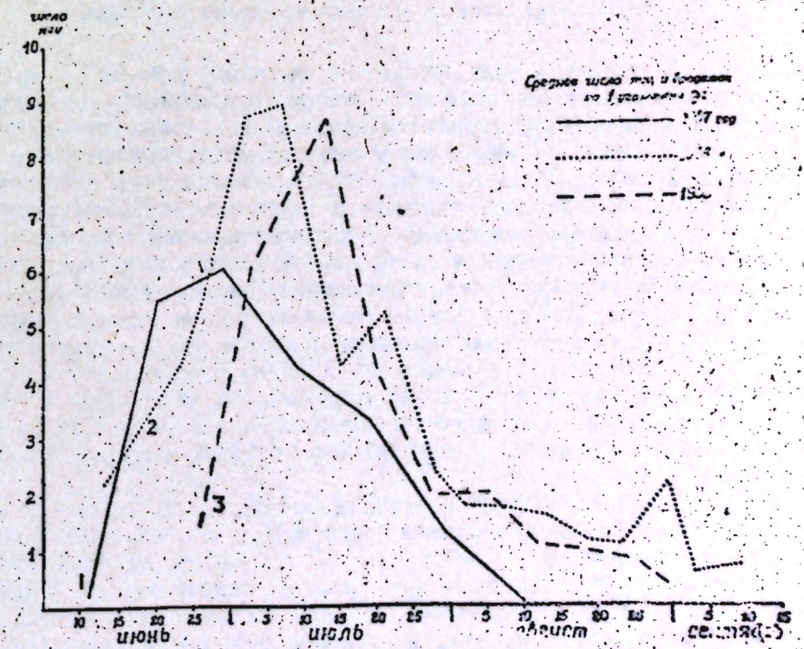


Рис. 3. Динамика откладки яиц самками зимующего поколения.

10 сентября. Самки летнего поколения приступают к откладке яиц обычно в третьей, реже в начале второй декады августа и заканчивают ее в конце ноября, а отдельные самки—в конце декабря. Наибольшее количество яйцекладущих самок (72—85%) наблюдается обычно во второй половине сентября — октябре, а в отдельные годы (1957)—в начале сентября. Среднее число яиц и бродяжек, приходящееся на одну самку, нарастает до середины октября, достигая к этому времени 5—5,5 (рис. 3). Число яйцекладущих самок в первой по-

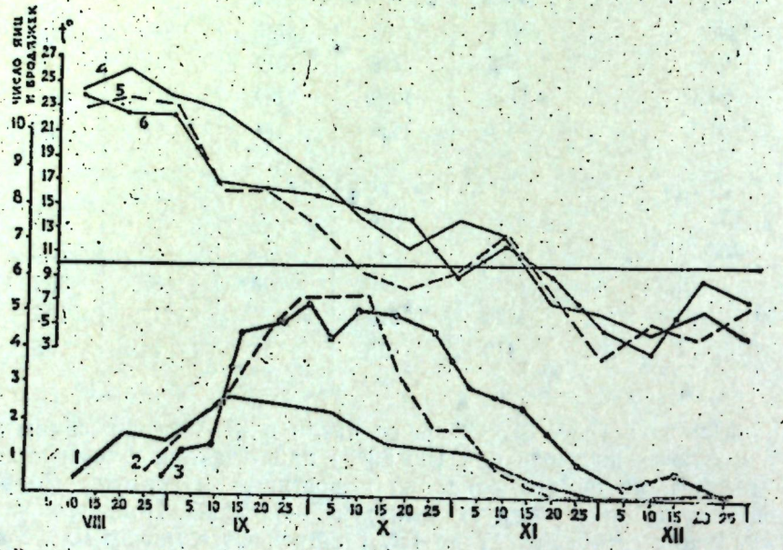


Рис. 4. Динамика откладки яиц самками летнего поколения.

ловине ноября остается еще достаточно высоким (48—56%), однако, количество откладываемых ими яиц уже резко снижается. Начиная со второй половины ноября, происходит дальнейшее понижение процента яйцекладущих самок и численности яиц, хотя отдельные самки еще сохраняют высокую плодовитость. Продолжительность и интенсивность откладки яиц зависят в основном от температурных условий и суммы осадков, которые, изменяя состояние растений, по-видимому, влияют на условия питания и вызывают изменения плодовитости самок. Повышение температуры против средней многолетней в сочетании с сильной засухой (1957 г.) вызывают более раннее начало откладки яиц, сокращение ее продолжительности и понижение плодовитости самок. Так, среднее число учтенных яиц на одну самку летнего поколения в 1957 г. оказалось почти в два раза меньше, чем в 1958 и 1959 гг. Температура, близкая к средней многолетней, или пониженная по сравнению с ней в сочетании с повышенной суммой осадков вызывает обратное явление.

Понижение температуры в осенние месяцы часто приводит к заметному снижению числа яйцекладущих самок и откладываемых ими яиц. Такое явление отмечено во второй и третьей декадах октября 1959 г., когда средне-декадные температуры понизились до 8,5 и 9,8° (до 5° ниже средней многолетней). Наряду с этим, откладка яиц в ноябре и декабре может проходить при довольно низких температурах. Например, биосъемке 25 ноября 1958 г. предшествовала декада со средней температурой 4,6° (колебания от 7,3 до 1,4°), в то же время

из 287 учтенных самок 113 откладывали яйца, причем на каждую из них приходилось в среднем по 2,6 яйца; в следующую декаду средняя температура была 4,3° (на протяжении двух суток температура понижалась до −0,4° и −0,6°) и все же из 135 учтенных самок 35 были яйцекладущими и на каждую из них приходилось в среднем по 1,5 яйца. Подобные случаи были отмечены и в другие годы. Мы предполагаем, что откладка яиц самками летнего поколения в осенне-зимние месяцы возможна при условии, если период их дополнительного питания проходил при относительно высоких температурах, когда сумма температур достигла 280°. Это предположение подтверждается отсутствием яйцекладки зимой у самок, отродившихся в конце сентября—октябре и начинающих откладывать яйца лишь в июне будущего года. Средняя плодовитость самок зимующего поколения составляет 65 яиц с колебанием по годам от 39 до 73 (табл. 4). Плодови-

Таблица 4

Годы	Поколение	Количество самок под наблюдением	Число яиц		
			среднее	минимальное	максимальное
1957	Зимующее . . .	49	39,3	1	86
1958	„ . . .	100	72,8	5	194
1959	„ . . .	62	73,5	12	149
1957	Летнее	102	37,6	1	96
1958	„	54	24,5	1	65
1959	„	77	8,3	1	27

тость самок летнего поколения, как правило, значительно ниже, в среднем за три года 28 яиц, с колебаниями от 8 до 37 яиц.

Среднее число яиц, откладываемых одной самкой зимующего поколения за сутки, колеблется от 0,5 до 4,1. Самки летнего поколения откладывают обычно одно яйцо за два—три дня, и только в отдельные годы число отложенных яиц за сутки близко к единице.

Число отложенных яиц, как правило, прямо пропорционально продолжительности жизни самок (табл. 5). У самок летней генерации,

Таблица 5

Годы	Продолжительность жизни, дней							
	до 25		от 26 до 50		от 51 до 75		76 и более	
	число самок	средняя плодовитость, яиц	число самок	средняя плодовитость, яиц	число самок	средняя плодовитость, яиц	число самок	средняя плодовитость, яиц
Зимующее поколение								
1957	4	12,2	14	27,5	2	58,5	—	—
1958	15	26,0	19	56,0	49	82,0	17	103
Летнее поколение								
1957	—	—	30	35,6	6	57,8	7	48
1958	5	28,6	16	19,3	10	32,3	23	29

откладывающих яйца в поздне-осенние месяцы, такая закономерность может нарушаться неблагоприятными метеорологическими условиями. Значительные колебания в плодовитости самок обусловливаются как их индивидуальными особенностями, так и метеорологическими условиями, влияние которых сказывается прямо или косвенно, путем изменения условий питания личинок и самок.

Отсутствие оплодотворения в условиях нашего опыта, практически не вызвало сокращения продолжительности жизни и периода откладки яиц и не снизило плодовитости самок (табл. 6). Это позволяет предполагать возможность партеногенетического размножения у британской щитовки.

Таблица 6

Варианты опыта	Количество самок	Срок жизни, дней		Продолжительность периода откладки яиц, дней		Отложено яиц	
		средний	максимальный	средняя	максимальная	в среднем	максимально
Зимующее поколение							
Оплодотворенные самки	62	90,2	104	50,2	64	73,5	149
Неоплодотворенные самки	69	79,9	104	40,5	93	74,9	147
Летнее поколение							
Оплодотворенные самки	77	62,0	90	28,4	72	8,3	27
Неоплодотворенные самки	82	75,2	100	29,6	69	5,6	22

Эмбриональное развитие в летние месяцы длится от 5,5—9 до 24 часов, в сентябре—ноябре от 2 до 9 суток. При понижении среднесуточных температур до +9, +7° развитие яиц прекращается. Случаи отрождения личинок при этих и более низких температурах, что неоднократно отмечалось, по-видимому, возможны при условии, если эмбриональное развитие проходило при 10° и выше.

Отрождение и развитие личинок. Отрождение личинок I возраста летнего поколения практически совпадает со сроком начала откладки яиц, т. е. начинается между 11 и 16 июня. Личинки в течение первого дня жизни подвижны, переселяются на молодые листья и, присосавшись к ним, остаются на них до конца своего развития. Расселение бродяжек происходит в пределах куста, где они отродились и соседних растений, находящихся к ним в непосредственной близости. Наблюдаются случаи, когда отдельные личинки приступают к питанию под щитком самки и здесь заканчивают свое развитие. Часто при интенсивной откладке яиц и отрождении личинок под материнским щитком создается перенаселение, в силу которого часть личинок (в отдельных случаях до 20 и более особей) не может выйти из-под него и погибает. Отрождение и расселение бродяжек продолжается в течение второй половины июня—первых двух декад июля и заканчивается в августе или начале сентября (табл. 7). Продолжительность индивидуального развития личинок I возраста колеблется от 23 до 32 дней.

Линька личинок во II возраст начинается в середине второй декады июля, реже в конце первой декады. Наибольшее число их наблюдается в августе и в отдельные годы в первой декаде сентября.

Таблица 7

Годы	Стадия развития	Соотношение личинок и взрослых особей, %											всего особей, учтенных за период наблюдений
		июнь		июль			август			сентябрь			
		II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1957	Личинки I возраста	100	100	84,8	58,3	36,8	4,2	—	—	—	—	—	2237
	Личинки II возраста, пронимфы и нимфы	—	—	15,2	41,0	48,4	69,9	60,2	39,5	—	—	—	1486
	Имаго	—	—	—	0,7	14,8	25,9	39,8	60,5	100	—	—	650
1958	Личинки I возраста	100	100	100	93,8	69,4	40,2	25,2	22,0	2,0	—	—	10184
	Личинки II возраста, пронимфы и нимфы	—	—	—	6,2	30,5	52,7	49,0	86,0	64,6	45,5	71,7	8255
	Имаго	—	—	—	—	0,1	7,1	25,8	21,7	33,4	54,5	28,3	3093
1859	Личинки I возраста	—	100	100	98,1	82,0	60,2	36,2	15,9	—	—	—	4512
	Личинки II возраста, пронимфы и нимфы	—	—	—	1,9	16,5	37,1	49,7	46,0	26,5	31,4	18,5	1959
	Имаго	—	—	—	—	1,5	2,6	12,9	36,0	73,5	68,6	81,5	1375

Продолжительность развития личинок II возраста летнего поколения колеблется от 14 до 18 дней. Период наличия пронимф и нимф самцов непродолжителен, число их колеблется в пределах 6—8% по отношению к общему числу особей в популяции, зарегистрированных на ту или иную дату. Отрождение личинок зимующего поколения начинается в последних числах августа, реже с 10 августа (1957 г.), и продолжается до конца октября, а в отдельные годы и до ноября. Небольшая часть личинок I возраста зимует. Количество их по отношению к общему числу перезимовавших личинок колеблется от 1,7 до 0,5%. Уменьшение числа личинок I возраста в октябре и частично в ноябре происходит в результате их линьки во II возраст, в период с января и до апреля наблюдается их массовая естественная гибель. Линька во II возраст начинается обычно в первой половине сентября, развитие личинок в зимние месяцы не прекращается, в промежутке между 10 ноября и 15 декабря у них становятся отличимыми внешние признаки пола, начиная с середины или конца марта появляются пронимфы самцов и в период с начала или конца апреля — нимфы. Колебания в сроках начального появления каждой из личиночных стадий по годам часто достигают 25—30 дней. В отдельные годы в феврале и марте отмечается значительная смертность личинок II возраста, достигающая 22—35%.

Паразиты. Из паразитов британской щитовки обнаружен Aphytis mytilaspidis Le Baron. Наибольшая численность афитиса наблюдается во второй половине лета, например, в конце августа 1957 г. самки летнего поколения в отдельных очагах были заражены на 95%. В последующие годы число щитовок, зараженных афитисом, было незначительным и выражалось в единицах процентов. При массовом размножении паразита он снижает численность щитовок, однако, общее

его значение практически незначительно. Зимует афитис в стадиях личинки и куколки, развитие личинок может проходить зимой при относительно низких температурах. Неоднократно наблюдалось превращение зимующих личинок в куколку уже начиная с февраля. Вместе с тем, низкие ранневесенние температуры часто вызывают массовую гибель куколок.

По данным Рубцова (1954), афитис в течение года развивается в трех—четырех поколениях. По нашим наблюдениям весенний вылет имаго происходит во второй половине мая, второе поколение развивается на протяжении июня. Интенсивный лёт имаго наблюдался также в августе и октябре. На протяжении всего периода с конца мая по сентябрь встречаются все стадии развития паразита, поэтому четкого разграничения между отдельными поколениями не наблюдается.

Питание личинок афитиса на теле самки британской щитовки не вызывает прекращения откладки ею яиц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полифаг. В году два поколения. Зимуют личинки II возраста. Превращение в имаго с 3—6 мая, через 10—14 дней после устойчивого перехода среднесуточной температуры через +10°. Взрослые особи летнего поколения наблюдаются с начала августа по конец октября. Для завершения дополнительного питания самок требуется сумма эффективных (выше 10°) температур 280°. Откладка яиц самками зимующего поколения со второй декады июня, продолжается 44—88 дней с максимумом 7—12 июля. Средняя плодовитость 39—73 яйца, максимальная—194. Яйцекладка у самок летнего поколения со второй — третьей декады августа до конца ноября, основная — во второй половине сентября—первой половине октября. Средняя плодовитость 8—37, максимальная—96 яиц. Плодовитость прямо пропорциональна продолжительности жизни самок. Эмбриональное развитие в летние месяцы продолжается 5,5—24 часа, в осенние—от 2 до 9 суток. При среднесуточных температурах 9° развитие яиц прекращается. Личинки I возраста летнего поколения наблюдаются с половины июня и до конца августа, продолжительность их индивидуального развития 23—32 дня. Личинки II возраста развиваются 14—18 дней. Отрождение личинок зимующего поколения растянуто с конца августа до конца октября. Линька во II возраст происходит с середины сентября до середины ноября. Сроки и продолжительность откладки яиц и развития личинок определяются в основном погодными условиями. В зимние месяцы развитие личинок не прекращается. В числе паразитов более активен Aphytis mytilaspidis Le Baron.

БЕРЕСКЛЕТОВАЯ ЩИТОВКА — UNASPIS EUONYMI COMST.

Широко распространена в Японии, Северной Америке, Западной Европе, Турции; в СССР—в Краснодарском крае, Армении, Грузии, Азербайджане (Борхсениус, 1950). В Крыму нами обнаружена очагами на Южном побережье, в местах произрастания бересклета. Монофаг, является серьезным вредителем бересклета японского, европейского золотистого и мелколистного.

Колонии щитовки располагаются на листьях, зеленых и одревеснев-ших ветвях, на последних часто образуют двух- и трехслойные скопления (рис. 5). 95—98% населения на ветвях составляют самки, на ли-



Рис. 5. Колонии бересклетовой щитовки:
а—общий вид.



б—на ветке,



в — на листе.

стьях преобладают самцы (80–90%). В результате повреждений на листьях сначала появляются светло-желтые пятна, затем листья полностью желтеют, теряют зеленую окраску, усыхают и осыпаются. К осени второго года начинает проявляться сильное угнетение и отмирание отдельных ветвей, а через 4–5 лет наступает полная гибель всего растения (рис. 6Б).



Рис. 6. Бересклет, сильно поврежденный щитовкой.

Число поколений и зимующие стадии. В условиях Южного берега Крыма бересклетовая щитовка имеет два поколения: летнее развивается с конца мая—начала июня до конца второй декады сентября, зимующее—с начала августа и до конца июня будущего года. Растянутость сроков развития приводит к тому, что на протяжении почти всего года встречаются отдельные особи обоих поколений (рис. 7).

Основными зимующими стадиями на ветках являются самки и личинки II возраста. Первые к началу января составляют около 70% всех особей в популяции, вторые — 25–32% (табл. 8).

На листьях преобладают личинки II возраста (до 70%), а также пронимфы и нимфы, число которых колеблется по годам от 13 до 53%. Последние, а также личинки II возраста самцов, в течение зимних и весенних месяцев в основной своей массе гибнут, в результате чего весной взрослые самцы практически полностью отсутствуют. По данным Кобахидзе (1941), в условиях Тбилиси зимующая популяция бересклетовой щитовки на 98–99% представлена оплодотворенными

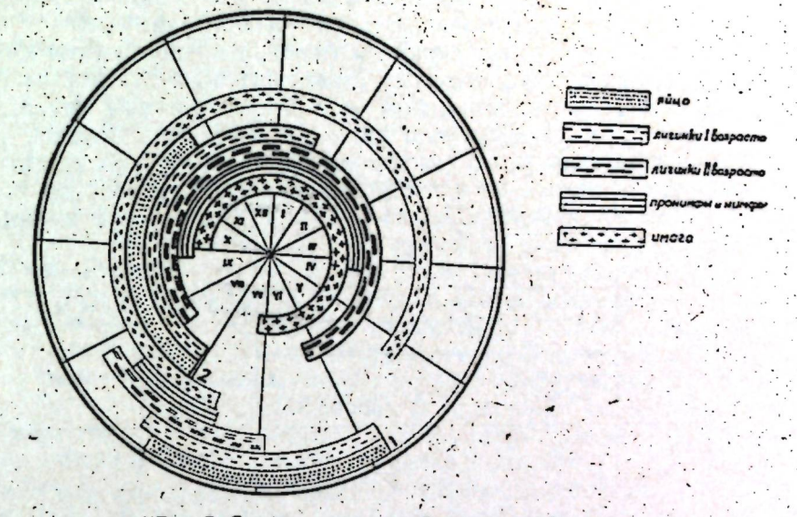


Рис. 7. Сезонное развитие бересклетовой щитовки.

Таблица 8

Стадии	% особей по отношению к их общему числу (среднее за 1958–1959 гг.)					
	на ветках			на листьях		
	30.XI	3.I	9.II	30.XI	3.I	9.II
Личинки I возраста	1,3	2,2	0	22,6	9,4	0,7
Личинки II возраста	32,2	28,1	17,6	49,7	52,1	72,5
Пронимфы и нимфы	5,4	1,0	0,1	24,5	31,6	6,2
Самки	61,1	68,7	82,3	3,2	6,9	20,6
Самцы	Не отмечены					

самками и только 1–2% остаются зимовать в стадии личинок II возраста и нимф. Не исключено, что отмеченный нами к началу января высокий процент зимующих личинок, пронимф и нимф обусловлен резким понижением среднедекадных температур сентября, октября и второй половины ноября 1958 и особенно 1959 г. по сравнению со средними многолетними (табл. 9). Это, по-видимому, вызвало задержку в развитии личинок зимующего поколения, а также явилось при-

Таблица 9

Температура	Сентябрь			Октябрь			Ноябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Средняя многолетняя	20,9	18,7	17,4	15,0	13,5	12,3	10,9	9,2	6,7
Отклонение от средней многолетней в 1958 г.	— 4,1	— 2,3	— 1,5	— 0,2	0,5	— 3,1	1,0	0	—1,6
Отклонение от средней многолетней в 1959 г.	— 4,7	— 2,5	— 3,8	— 5,4	— 5,0	— 2,5	2,0	—1,3	—3,9

чиной наличия среди зимующих особей личинок I возраста, число которых на ветках к началу января составляло 2,2 и на листьях 9,4%. Последние практического значения в численности зимующих особей не имеют, так как в течение января и февраля полностью погибают.

Сроки появления имаго. Превращение в стадию имаго у летнего поколения начинается между 13 и 20 июля, самцы появляются или одновременно с самками или чаще на 4—5 дней раньше. Процесс превращения личинок в стадию имаго на ветках полностью заканчивается в двадцатых числах августа, наиболее активно он проходит на протяжении первых 15 дней (табл. 10), в течение которых в

Таблица 10

Даты	В % к общему числу особей с обозначившимися признаками пола				
	самки		самцы		
	личинки II возраста	имаго	личинки II возраста	пронимфы и нимфы	имаго*
15/VII	98,6	1,4	80,0	15,8	4,2
19/VII	78,5	21,5	38,6	38,5	22,9
23/VII	66,0	34,0	31,3	14,1	54,6
30/VII	24,3	75,7	23,8	11,9	64,3
16/VIII	3,6	96,4	12,2	4,8	83,0
27/VIII	—	100	—	2,0	98,0

*) Процент определен с учетом щитков, оставшихся после вылета самцов.

стадию имаго превращается 75% личинок самок и 64% самцов. Начальные и конечные сроки появления имаго на листьях и на ветках совпадают, но период максимума на листьях сдвинут на более поздние сроки. Самки живут в среднем 77 дней с колебаниями от 24 до 139 дней, отдельные из них остаются зимовать. Продолжительность жизни самцов не превышает одного—двух дней. Первые взрослые самки зимующего поколения на ветках появляются или в конце сентября или в первой декаде октября (табл. 11). Температура ниже 14—15° в третьей

Таблица 11

Месяцы	1958 г.			1959 г.		
	средняя температура	личинки II возраста, %	самки, %	средняя температура	личинки II возраста, %	самки, %
Сентябрь (29-е)	14,8	38,9	9,9	9,7	48,6	—
Октябрь	12,6	37,9	31,1	9,3	42,7	7,7
Ноябрь	8,5	27,9	58,3	7,9	29,0	33,8
Декабрь	6,6	22,6	66,5	5,7	18,7	70,1
Январь	5,1	16,9	79,1	5,7	13,5	61,6
Февраль	0,2	17,9	76,4	—2,8	13,4	64,7
Март	3,2	22,4	76,6	3,2	8,5	91,5
Апрель	10,0	8,9	89,9	9,0	2,2	97,8
Май	14,2	7,7	92,3	14,8	1,6	98,4

декаде сентября и в октябре, как это имело место в 1958 и 1959 гг., сдерживают темпы появления взрослых самок, при этом число их в январе не превышает 62—79%, тогда как при температурных условиях октября, близких к средним многолетним, процент их достигает 99. Последние единичные самки появляются в конце мая—начале июня. Немногим более половины самцов зимующего поколения (до 56%) вылетает в октябре и ноябре, остальная часть личинок второго возраста, пронимф и нимф некоторое время развивается, а начиная с января — февраля гибнет, не достигнув стадии имаго.

Соотношение полов. В процессе биосъемок, проводившихся в период массового превращения в имагинальную стадию, кроме личинок с обозначившимися признаками пола, пронимф и нимф, учитывались также щитки, оставшиеся после вылета самцов. При этом в популяции летнего поколения соотношение самцов и самок было равно I:I, т. е. в этом поколении наличие самцов обеспечивает полную возможность обоеполого размножения. В зимующем поколении в октябре и ноябре соотношение самцов и самок увеличивается в пользу самцов и равняется 1,5:1, т. е. в этот период также имеются условия для оплодотворения всех женских особей, перешедших в стадию имаго. В последующие зимние месяцы вылетают лишь единичные самцы, весной они отсутствуют полностью. В результате часть самок, появляющихся в декабре и в последующие месяцы (в условиях 1958—1959 гг. от 35 до 60%) откладывает весной неоплодотворенные яйца.

Откладка яиц. Формирование яиц у самок зимующего поколения начинается в середине апреля, откладка первых яиц — между 26 мая и 1 июня, в сроки, совпадающие или близкие к дате устойчивого перехода средне-суточных температур через 15°. Начальный срок откладки яиц может заметно колебаться в зависимости от температурных условий, определяемых вертикальной зональностью и местами расположения растений. Например, на растениях, произрастающих на солнечной стороне, где средне-суточная температура на 1—2° выше, чем на бересклете, под пологом деревьев, откладка яиц начинается на 5—6 дней раньше. Период откладки яиц продолжается полтора—два месяца (рис. 8). Наибольшее число самок (от 70 до 100%), откладывающих яйца, наблюдается до 23—29 июня, количество отложенных яиц и отродившихся бродяжек за этот период составляет 75—90% по отношению к их общему числу за все поколение. Среднее число яиц на одну учетную самку достигает максимума (24—45 яиц) 11—13 июня. При температурных условиях июня, близких к средним многолетним (18,5; 20 и 21,8°), заметное сокращение числа самок, откладывающих яйца, отмечается с конца июня—начала июля, среднее же количество яиц и бродяжек на одну учетную самку остается относительно высоким до 5—6 июля. Понижение температуры, по сравнению со средней многолетней, в течение первых двух декад июня на 3,1 и 3,5°, как это имело место в 1958 г., вызывает понижение плодовитости и сокращение периода интенсивной откладки яиц.

Самки летнего поколения приступают к откладке яиц 4—5 августа, т. е. через две—три недели после их появления. Период откладки яиц растянут до конца ноября (рис. 9), а отдельные самки откладывают яйца на протяжении декабря и даже до 20 января. Число яйцекладущих самок чаще колеблется от 15—20 до 28—30% и только в отдельные дни превышает 40%. Среднее число яиц и бродяжек на одну учетную самку до начала октября колеблется от 2,6 до 5,4, в октябре оно резко снижается, что связано с понижением среднедекадной

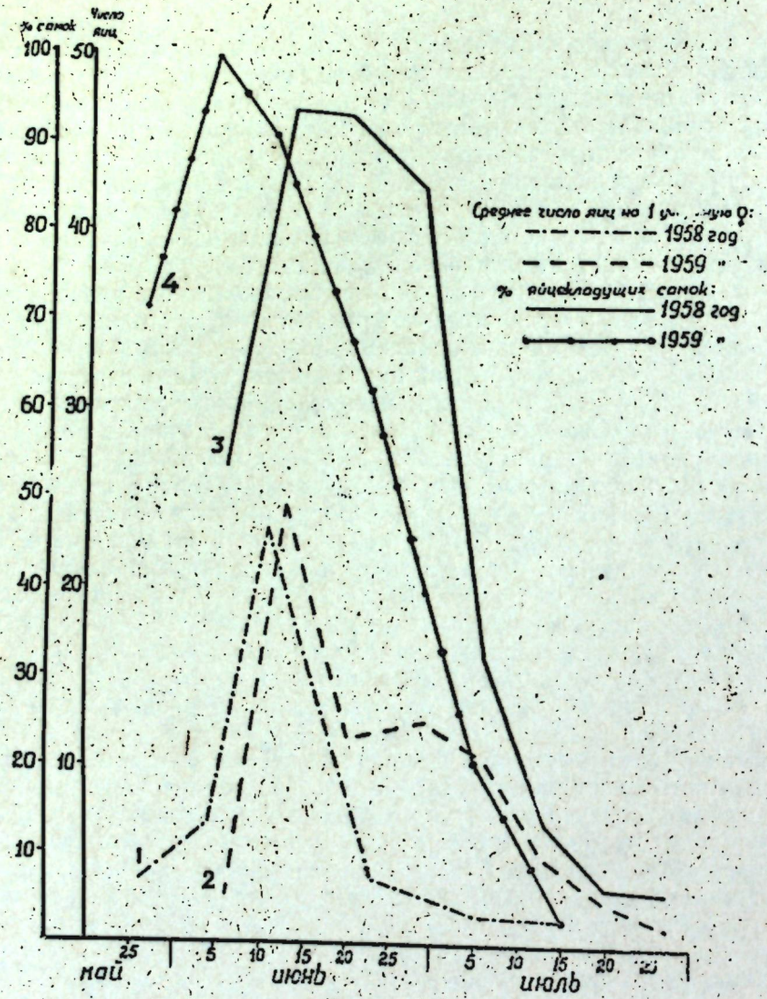


Рис. 8. Динамика откладки яиц самками зимующего поколения.

температуры ниже 15°, вместе с тем, в ноябре и декабре наблюдаются случаи откладки яиц при среднедекадных температурах 3—5°. Количество яиц и бродяжек, зарегистрированных в августе, колеблется от 47 до 63% и в сентябре от 35 до 41% по отношению к их общему числу за все поколение.

Плодовитость самок зимующего поколения по годам колеблется в среднем от 73 до 127 яиц, максимальная плодовитость отдельных самок достигает 194—280 яиц. Продолжительность периода откладки яиц у отдельной самки составляет в среднем 41 день, с колебаниями от 15 до 70. Число яиц, откладываемых в течение суток, колеблется от 1,26 до 5,97, а в среднем равно 3,1 яйца. Средняя плодовитость самок летнего поколения, при почти одинаковой продолжительности периода откладки (38 дней), значительно ниже и колеблется от 24,5 до 39,8 яиц, с максимумом 65—83 яйца. Среднее число яиц, откладываемых за сутки, составляет 1,03, с колебаниями от 0,47 до 2,45. Плодовитость самок прямо пропорциональна продолжительности их жизни (табл. 12).

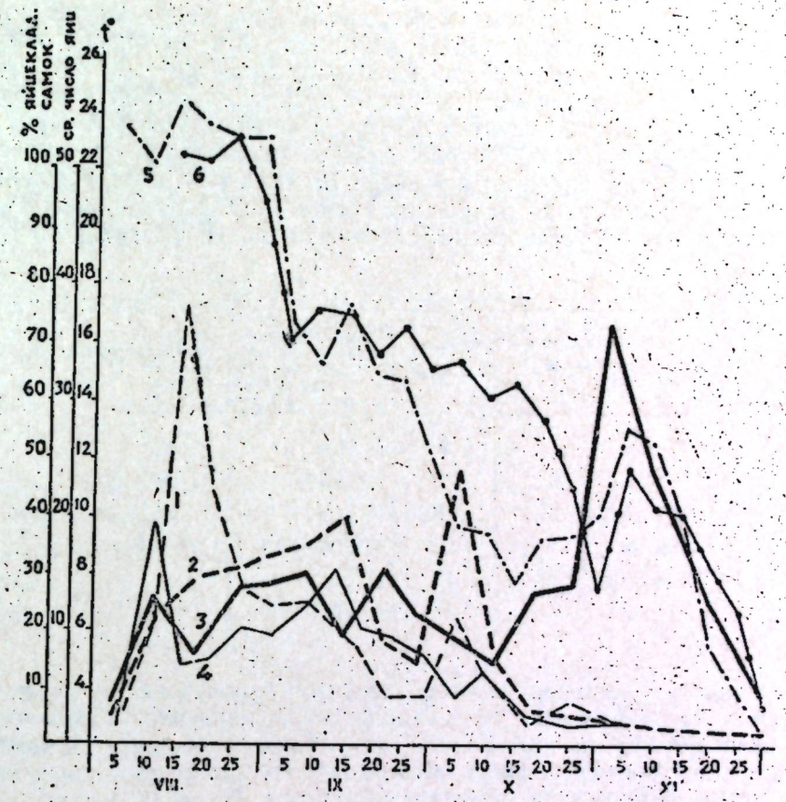


Рис. 9. Динамика откладки яиц самками летнего поколения: 1 (1958 г.) и 2 (1959 г.)—среднее число яиц на одну яйцекладущую самку; 3 (1959 г.) и 4 (1958 г.)—процент яйцекладущих самок; 5 (1959 г.) и 6 (1958 г.) — средняя температура по пентадам.

Таблица 12

Число самок	Продолжительность жизни, дней	Отложено яиц		
		в среднем	максимум	минимум
15	21	26	45	10
19	40	56	91	22
49	66	82	141	49
17	80	103	194	69

Отрождение и развитие личинок. Эмбриональное развитие у бересклетовой щитовки заканчивается почти полностью в половых путях самки, поэтому сроки отрождения первых личинок совпадают с началом откладки яиц. Отродившиеся личинки первое время подвижны и могут передвигаться в кроне одного куста или смежных

кустов на расстояние до 90—100 *см* от места отрождения, при этом фактически пройденный каждой бродяжкой путь часто бывает значительно больше. Кобахидзе (1941) указывает, что на ровной поверхности бродяжка за один час проходит расстояние 60—100 *см*. Присосавшись к субстрату, личинки начинают питаться и остаются на одном месте до конца своего развития. Щиток у личинок I возраста образуется на 5—8 день после их отрождения. Продолжительность развития личинок зависит в значительной мере от температурных условий. В результате сопоставления начальных сроков появления личинок I и II возрастов и имаго установлены следующие сроки развития личинок (табл. 13).

Таблица 13

Поколение	Возраст личинок	Средняя температура за период развития, градусов	Продолжительность развития, дней
Летнее	I	18,4	35
„	I	19,3	29
Зимующее	I	24,4	22
Летнее	II	21,6—23,7	11—15
Зимующее	II	14,6	48
„	II	17,0—17,3	28—34

Отрождение личинок летнего поколения происходит с последних чисел мая до начала августа. Наибольшая их численность наблюдается в июне (от 86 до 100% всей популяции, табл. 14). Линька во II возраст начинается в конце июня, наиболее интенсивна она в июле, когда число личинок II возраста достигает 44—46% на ветках и 46—81% на листьях. В августе как абсолютное число личинок II возраста, так и число их по отношению к общей численности популяции

Таблица 14

Стадия развития	Соотношение личинок и взрослых особей (среднее за 1958—1959 гг.), %												Всего особей, учтенных за период наблюдений
	июнь			июль			август			сентябрь			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
На ветках													
Личинки I возр.	100	100	86,6	56,3	43,7	26,5	4,3	—	—	—	—	—	8576
Личинки II возр.	—	—	13,4	43,7	46,5	38,0	21,9	10,6	3,7	—	—	—	3842
Пронимфы и нимфы	—	—	—	—	2,2	0,8	2,1	0,6	—	—	—	—	126
Имаго	—	—	—	—	7,6	34,7	71,7	88,8	96,3	100	100	100	4222
На листьях													
Личинки I возр.	100	100	71,9	18,8	32,4	20,1	11,6	—	—	—	—	—	7590
Личинки II возр.	—	—	28,1	81,2	46,6	57,2	61,7	33,6	9,9	—	—	—	7543
Пронимфы и нимфы	—	—	—	—	15,2	12,3	12,7	14,0	9,9	10,8	10,2	—	1179
Имаго	—	—	—	—	5,8	10,4	14,0	52,4	80,2	89,2	89,8	100	1409

резко сокращается за счет массового перехода в стадию имаго. Сроки развития личинок на ветках несколько отстают от сроков их развития на листьях. Личинки летнего поколения встречаются до конца августа, небольшое их число остается до весны будущего года. Во второй декаде июля появляются пронимфы и нимфы, развитие которых заканчивается за 8—10 дней.

Развитие личинок зимующего поколения более растянуто чем летнего (табл. 15). Личинки I возраста начинают появляться с 4—5 августа

Таблица 15

Стадии развития	Среднее за 1958—1960 гг., в % к общему числу особей в популяции									Всего особей за период наблюдений
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	
Ветки										
Личинки I возраста	98	64	25	7	1	0,7	—	—	—	1641
Личинки II возраста	2	34	59	43	27	23	25,8	15	6,6	1502
Пронимфы и нимфы	—	0,4	4,4	6	4	0,7	0,2	0,5	0,2	92
Самки	—	1,5	11	43	68	75,6	76	84,5	93,2	2673
Самцы	—	0,1	0,6	1	—	—	—	—	—	5
Листья										
Личинки I возраста	99	56	43	31	16	11	0,5	—	—	1988
Личинки II возраста	1	41	32	43	59,5	67	78	60	37	1860
Пронимфы и нимфы	—	3	24,4	22	20,5	14	5	11	7	528
Самки	—	—	0,1	2	3	7	16,5	29	59	217
Самцы	—	—	0,5	2	1	1	—	—	—	22

и встречаются до января. В августе они составляют 98—99% общей численности особей этого поколения, в сентябре число их снижается до 55—64% за счет массовой линьки во II возраст. Резкое снижение числа личинок I возраста начинается в октябре и особенно в ноябре, в последующие два месяца они встречаются лишь в единичных экземплярах и в основной массе гибнут, не достигнув линьки во II возраст. Линька во II возраст у личинок зимующего поколения начинается в последних числах августа и наиболее активно проходит в сентябре—октябре. На ветках, где преобладают самки, некоторое снижение численности личинок II возраста отмечается в ноябре и усиливается в последующие месяцы, что связано с нарастающими темпами их перехода в стадию имаго. На листьях большое количество личинок II возраста сохраняется до марта, однако, полного развития эти личинки не достигают.

В процессе развития личинок, пронимф и нимф зимующего поколения в течение февраля—апреля наблюдается их высокая естественная смертность, достигающая на отдельных участках 80—90%. Наиболее высокая смертность отмечена среди личинок, пронимф и нимф самцов и наименьшая—среди личинок самок.

Паразиты. В числе паразитов бересклетовой щитовки широко распространен Aspidiotiphagus citrinus Craw. В течение зимних и ве-

сенних месяцев (декабрь—май) пораженность им зимующих особей щитовок на разных участках колеблется:

личинки II возраста самок от 34,9 до 95,6%,
самки от 0,2 до 1,3%,
личинки II возраста самцов от 36,5 до 94,0%,
пронимфы от 13,0 до 69,5%,
нимфы — 47,1% (обнаружено при одной биосъемке 24/III).

В летние и осенние месяцы количество паразитированных щитовок значительно ниже и колеблется от 1,7 до 13,7%. При массовом размножении A. citrinus играет существенную роль в сдерживании массового развития бересклетовой щитовки. При этом основное значение имеет число паразитированных личинок II возраста самок. Заражение паразитом личинок самцов, пронимф и нимф, в связи с их высокой естественной смертностью, практического влияния на их общую численность не оказывает. Некоторые наблюдения за развитием паразита, проведенные в октябре—начале декабря, показывают, что в эти месяцы идет активный процесс откладки яиц и развития последующих стадий (табл. 16). Развитие паразита в эти месяцы идет в основном за счет личинок II возраста.

Таблица 16

Даты	Число особей отдельных стадий, %			
	яйца	личинки	куколки	имаго
14/X	10,8	43,7	44,2	1,3
9/XI	18,7	63,7	15,7	1,9
6/XII	18,8	39,1	39,1	3,0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монофаг, паразитирует на различных видах бересклета. Заселяет ветки и листья, на первых преобладают самки, на вторых — самцы. В году два поколения: летнее (конец мая—половина сентября) и зимующее (начало августа—конец июня будущего года). Зимуют самки и частично личинки II возраста. 50—60% самцов вылетает осенью, остальные остаются в стадии личинки II возраста, пронимф и нимф и в течение января—февраля погибают. Начало откладки яиц самками зимующего поколения совпадает или близко к дате устойчивого перехода среднесуточной температуры через 15°. Продолжительность откладки яиц полтора—два месяца. Самки, появившиеся осенью, размножаются обоеполым путем, появившиеся зимой и весной—партеногенетическим. Средняя плодовитость колеблется от 73 до 127 яиц, максимальная—280. В среднем за сутки откладывается 1,26—3,1 яйца. Самки летнего поколения 80—90% яиц откладывают в августе—сентябре и 10—20% — в октябре и ноябре. Средняя плодовитость 24—40 яиц, максимальная — 83. Сроки отрождения личинок совпадают с установленными для начала откладки яиц. Продолжительность развития личинок зависит от температурных условий — I возраст 22—35 дней и II (кроме зимующих) — 11—48. Из паразитов наиболее распространен Aspidiotiphagus citrinus Craw.

БУКСУСОВЫЙ ЧЕРВЕЦ (САМШИТОВЫЙ ВОЙЛОЧНИК) — ERIOCOCCUS BUXI FONSC.

Распространен в районах Средиземноморья, по-видимому, завезен в Австралию; в СССР—в Краснодарском крае, Закавказье, Узбекистане (Борхсениус, 1950). В Крыму, по нашим данным, распространен отдельными очагами вдоль Черноморского побережья от Севастополя до Феодосии, что по принятому для Крыма климатическому районированию соответствует первому (южнобережному) агроклиматическому району. В предгорной и степной зонах, где имеются насаждения буксуса, не обнаружен. В парках Южного берега Крыма буксусовый червец наиболее опасный вредитель буксуса обыкновенного; на B. balliarica не отмечен. Основной вред причиняют личинки и самки. Заселяя в массе молодой прирост (до 118 личинок на одном линейном сантиметре) и ветки двух- и трехлетнего возраста (рис. 10), они внача-



Рис. 10. Ветка буксуса, заселенная буксусовым червецом.

ле вызывают угнетение и усыхание листьев, резкое сокращение прироста, а затем последовательное усыхание тонких и маточных ветвей и в конечном итоге—всего растения. Молодые растения в возрасте двух—четырех лет гибнут полностью уже к исходу второго—третьего года после начала заражения, более взрослые сохраняют жизнеспособность до пяти—шести лет. После ликвидации червеца поврежденные растения надолго остаются в угнетенном состоянии. Для их восстановления, даже при хорошем уходе, требуется не менее трех—пяти лет, что, кроме биологических особенностей буксуса (медленный рост), объясняется, по-видимому, интоксикацией растений во время питания буксусового червеца. Имеются указания (Борхсениус, 1963) о случаях повреждений буксуса в лесах промышленного значения на Черноморском побережье Кавказа.

Число поколений. В Крыму буксусовый червец имеет два поколения. Развитие летнего проходит с начала июня до декабря, зимующего с половины августа до начала июня будущего года (рис. 11). В период с середины августа по декабрь происходит наслаи-

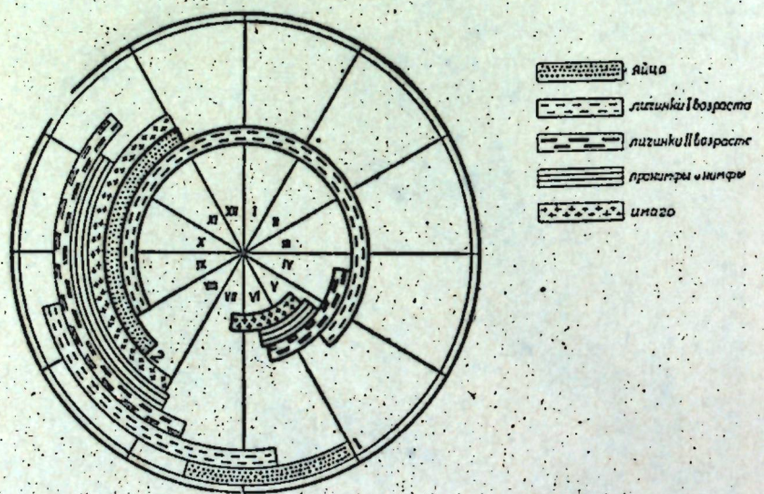


Рис. 11. Сезонное развитие буксусового червеца.

вание одного поколения на другое, что объясняется растянутостью откладки яиц и развития личинок. Из факторов, влияющих на сроки и продолжительность развития каждого поколения, наибольшее значение принадлежит метеорологическим условиям и условиям питания.

Зимующая стадия. Зимуют личинки I возраста. Указание Умнова (1941) о зимовке буксусового червеца в стадии личинки II возраста нашими исследованиями не подтвердилось. В осенне-зимний период действительно встречаются личинки II возраста летнего поколения, но они крайне малочисленны (табл. 17), в течение зимы и особенно весной большая часть их погибает.

Превращение в имаго. Превращение в стадию имаго у самок происходит на ветках, где они питались. После сбрасывания личиночной шкурки они приобретают вначале оранжевую окраску, поверхность их тела покрывается обильными восковыми выделениями, образующими как бы щеточку (рис. 12). По мере дальнейшего питания тело приобретает почти шарообразную форму, окраска становится свекольно-красной, восковые нити заметно удлиняются. Через две—три недели после линьки самки переселяются на листья, где покрывают себя войлочным яйцевым мешком (рис. 13) и приступают к откладке яиц. Самцы переселяются на листья в стадии личинки II возраста, окружают себя войлочным мешком и под ним проходят стадии пронимфы и нимфы. Превратившись в имаго, они выходят из-под мешка, пятясь назад, через отверстие, оставляемое в его задней части, при этом нередки случаи повреждения крыльев, а иногда и полной гибели насекомого.

Таблица 17

Даты	Число личинок II возраста, % к общему числу зимующих	
	1960	1961
2/XI	3,9	—
1/XII	5,1	0,2
30/XII	3,3	0,6
28/I	1,3	0,9
1/III	0,7	—
16/III	0	—

Превращение личинок зимующего поколения в стадию имаго начинается в период между 10 и 19 мая, в сроки, совпадающие или близкие к дате устойчивого перехода среднесуточных температур через 15°, и продолжается в течение одного — полутора месяцев (табл. 18), заканчиваясь между 16 июня—4 июля. Первые мертвые самки наблюдаются с 27 июня, т. е. через 45—48 дней после их появления. Имаго летнего поколения начинают появляться между I и 8 августа, наиболее интенсивно процесс превращения происходит в период с середины августа до половины октября (табл. 19). Со второй половины октября число имаго заметно уменьшается. Самки, в том числе и яйцекладущие, встречаются еще в ноябре и в небольшом ко-





Рис. 12. Самки и личинки на ветке.

личестве в декабре. Последние самцы в 1960 г. отмечены 18 октября и в 1961 г. — 14 сентября.

Соотношение полов может значительно изменяться в зависимости от условий питания предимагинальных стадий червеца. Так, на растениях со слабо проявившимися признаками угнетения, соотно-



Рис. 13. Войлочные мешки самок.

Таблица 18

Периоды наблюдений	Всего учтено особей	В том числе в % по отношению к максимальному числу за один учет		
		личинок II возраста	пронимф и нимф	имаго
30/III	9	0,7	—	—
1—15/IV	116	4,5	—	0,2
16—30/IV	1187	47,3	—	0,4
1—15/V	2562	100	14,0	0,8
16—31/V	1879	22,3	100	31,2
1—15/VI	1196	1,5	40,6	100
16—30/VI	572	0,2	0,5	56,7

шение самцов к самкам, с учетом предимагинальных стадий с проявившимися признаками пола, равно 1:1,5. В очагах на сильно поврежденных червецом растениях, с ухудшенными условиями питания, соотношение самцов и самок меняется в пользу значительного преобладания первых (3:1). Во второй половине периода развития каждого поколения численность самцов, независимо от условий питания, понижается, и они составляют от 30 до 10% по отношению к числу самок.

В целях выяснения возможности партеногенетического размножения буксусового червеца были проведены опыты по изучению сравнительной плодовитости оплодотворенных и неоплодотворенных самок и влияния оплодотворения на соотношение полов в их потомстве. Опыт проводился параллельно на модельных ветках и на растениях в вазонах, заселенных червецом.

Таблица 19

Периоды наблюдений	Всего учтено особей	В том числе в % по отношению к максимальному числу за один учет		
		личинок II возраста	пронимф и нимф	имаго
31/VII	20	0,7	—	—
1—15/VIII	2527	58,4	28,3	3,2
16—31/VIII	5727	100	100	41,3
1—15/IX	2956	35,2	51,9	68,2
16—30/IX	1606	33,2	37,4	79,3
1—15/X	2021	67,8	25,2	100
16—31/X	660	13,5	1,5	34,2
1—15/XI	440	10,7	0,7	22,3

В период образования пронимф и нимф на половине веток и растений были уничтожены все мужские особи, а ветки с оставшимися самками была заключены под марлевые изоляторы. На другой половине самцы и самки были оставлены нетронутыми, при этом часть веток содержалась свободно, часть была закрыта изоляторами. В дальнейшем на одной половине каждого из вариантов была учтена сравнительная плодовитость оплодотворенных и неоплодотворенных самок, на другой были проведены дополнительные наблюдения за соотношением полов в потомстве.

Отсутствие оплодотворения в условиях нашего опыта не сказалось отрицательно на плодовитости самок (табл. 20). Максимальная раз-

Таблица 20

Варианты опыта	Количество повторностей (веток)	Число самок	Отложено яиц		
			в среднем на одну самку	колебания по повторностям	
				минимально	максимально
Опыты на растениях в парке					
Оплодотворенные самки без изоляторов	9	74	138,9	111,3	168,5
Оплодотворенные самки под изоляторами	5	36	112,7	88,4	128,0
Неоплодотворенные самки под изоляторами	13	97	121,6	86,3	160,0
Опыты на растениях в вазонах в лаборатории					
Оплодотворенные самки без изоляторов	3	121	132	100,1	184,0
Неоплодотворенные самки под изоляторами	3	56	103,4	90,7	134,0
Все оплодотворенные самки	17	231	135,5	88,4	184,0
Все неоплодотворенные самки	16	153	114,0	86,3	160,0

ница в плодовитости оплодотворенных и неоплодотворенных самок (15,6%) не превышала разницу, полученную под влиянием других факторов (наличия или отсутствия изоляторов, индивидуальных особенностей самок).

Влияние оплодотворения на соотношение полов в потомстве также практически не проявилось (табл. 21), но в результате опыта подтвердились приведенные выше данные о влиянии питания личинок на закладку пола. Опыт в парке проводился на угнетенных червецом растениях, в то время, как растения в вазонах находились на протяжении всего опыта в хорошем состоянии.

Таблица 21

Варианты	Число повторностей	Число самок	Самцов в потомстве, %
Оплодотворенные самки на ветках	22	173	68,7
Неоплодотворенные самки на ветках	14	94	64,4
Оплодотворенные самки на растениях в вазонах	10	141	45,9
Неоплодотворенные самки на растениях в вазонах	9	283	41,9

Материалы о соотношении полов и результаты опытов с партеногенетическим размножением буксусового червеца приводят к выводу о возможности у него как обоеполого, так и партеногенетического размножения, при этом первый способ является преобладающим.

Откладка яиц, плодовитость самок. Откладка яиц происходит под яйцевым мешком. Вначале самка занимает весь его внутренний объем, по мере откладки яиц тело ее сокращается, а внутренность мешка заполняется яйцами. Нарушение яйцевого мешка приводит к преждевременному прекращению откладки яиц, иногда к гибели самки, что затрудняет возможность наблюдений за нарастанием числа яиц при работе с отдельными самками. В лабораторных условиях установлено, что к откладке яиц самки приступают почти сразу после того, как покроют себя яйцевым мешком. Уже на третьи сутки в среднем на одну самку обнаружено по 45 яиц (табл. 22). 70—80% всех яиц самки откладывают за первые шесть суток. Среднесуточная продуктивность самок за этот период составляет 38 яиц, позднее она снижается до 1—2 яиц, с перерывами в отдельные дни.

Таблица 22

Число самок	Число дней с начала образования мешка	Число отложенных яиц в среднем на одну самку			Отложено яиц в среднем за один сутки
		среднее	минимальное	максимальное	
2	2	2	2	2	1
3	3	45	41	52	15
2	5	123	53	193	25
4	6	154	104	207	38
1	16	177	—	—	11
1	17	204	—	—	12

В природных условиях откладка яиц самками зимующего поколения начинается 1—2 июня. В течение первых 22—25 дней число яйцекладущих самок и число отложенных ими яиц увеличивается. Затем темпы откладки яиц резко замедляются или прекращаются совсем (табл. 23). Средняя плодовитость самок зимующего поколения в разные годы колеблется от 82 до 165 яиц, максимальная — 184.

Таблица 23

Даты	1960			1961		
	обследовано самок	откладывающих яйца, %	среднее число яиц на 1 самку**)	обследовано самок	откладывающих яйца, %	среднее число яиц на 1 самку
1—2/VI *)	134	0,7	34,0	354	7,6	27,6
6—9/VI	257	6,2	35,6	511	57,1	117,0
13—16/VI	262	21,8	64,6	288	87,2	132,3
20—23/VI	197	50,8	48,3	278	99,6	164,9
27/VI	209	97,6	76,1	—	—	—
4/VII	253	95,3	82,3	7	100	40,3
12—18/VII	165	100	54,6	откладка яиц закончена		

*) Первая дата относится к 1960, вторая — к 1961 г.
**) Определялось в результате вскрытия от 16 до 51 яйцевого мешка за каждый учет.

Период откладки яиц самками летнего поколения растянут до 4—4,5 месяцев — с середины августа до середины или конца декабря. Интенсивная откладка яиц наблюдается лишь в первые три недели (табл. 24) и достигает максимума к концу августа — началу сентября. После этого срока большинство самок откладывает лишь немногочисленные яйца. Число яйцекладущих самок в процентном выражении увеличивается до середины ноября, но абсолютное их количество к этому времени резко понижается. Средняя плодовитость самок летнего поколения значительно ниже, чем зимующего, и колеблется в разные годы от 44 до 29 яиц. Максимальное число яиц, отложенных одной самкой этого поколения достигает 140, но число самок с высокой плодовитостью (более 50 яиц) ограничено — 8—9%. Колебания плодовитости по годам в наших опытах зависели в основном от условий питания. Параллельные наблюдения за плодовитостью самок на сильно- и

Таблица 24

Сроки	1960			1961		
	всего обследовано самок	откладывающих яйца, %	среднее число яиц на одну самку	всего обследовано самок	откладывающих яйца, %	среднее число яиц на одну самку
15—31/VIII	139	77,1	44,0	84	42,8	29,2
Сентябрь	668	78,5	29,0	204	64,7	22,4
Октябрь	424	90,3	14,7	52	86,4	20,2
Ноябрь	92	94,1	11,3	36	91,6	33,5
Декабрь	18	86,4	18,7	8	75,0	7,0

слабоповрежденных кустах в августе и сентябре 1961 г. показали, что у самок, развивавшихся на сильно угнетенных растениях, число отложенных яиц было почти в два раза ниже, чем на слабо поврежденных (табл. 25).

Таблица 25

Даты наблюдений	Обнаружено яиц в среднем на одну самку	
	на слабоповрежденных кустах	на сильноповрежденных кустах
22/VIII	43,0	22,6
4/IX	34,0	19,3
14/IX	23,5	16,0

Эмбриональное развитие при средней температуре от 19,5° до 20,7° заканчивается за 13—20 суток. Яйца, отложенные в декабре, как правило, погибают, и только отдельные из них достигают полного развития. Отдельные случаи отрождения личинок в декабре наблюдаются при температуре от 8 до 10°.

Отрождение и развитие личинок. Отродившиеся из яиц личинки выходят из-под яйцевого мешка через небольшое отверстие, оставляемое самкой в задней его части. Нередки случаи, особенно осенью, когда под яйцевым мешком скапливается до 30, а иногда и более личинок. Это, а также большое число оболочек яиц задерживает выход личинок, а иногда является причиной их гибели. Отродившиеся личинки на протяжении нескольких часов подвижны. Подавляющая часть их покидает листья и переселяется на ветки, где они размещаются в бороздках, образуемых гранями веток, а также в пазушных почках. Подобрав место для питания, личинки погружают хоботок в растительную ткань и остаются неподвижными до линьки во II возраст. За 8—10 дней до линьки карминно-красные личинки I возраста светлеют, по краям их появляются короткие восковые волоски, тело становится выпуклым. Сбросив линочную шкурку, личинки меняют место питания и вновь остаются неподвижными: личинки самок до превращения в имаго, а самцов — до перехода на листья.

Отрождение личинок I возраста летнего поколения в разные годы начинается 16—21 июня и заканчивается в конце июля—начале августа. Максимальная их численность (71—79%) наблюдается на протяжении июля. Индивидуальное развитие личинок I возраста проходит сравнительно медленно—в течение 30—35 дней. Продолжительность периода отрождения личинок и растянутость сроков их развития приводит к тому, что они встречаются в природе в небольших количествах до 12—20 сентября. Первые личинки II возраста появляются во второй половине июля (19—27), наибольшая их численность (80—95%) наблюдается на протяжении августа—первой декады сентября (рис. 14). Индивидуальное развитие основной массы личинок II возраста проходит при высоких температурах и заканчивается в течение 12—18 суток, на восьмые сутки появляются видимые признаки пола, а вслед за этим пронимфы и нимфы самцов. Небольшое число личинок II возраста задерживается в своем развитии и остается зимовать, отдельные из них достигают стадии имаго, чем объясняется обнаружение единичных самок в апреле, задолго до начала появления основной массы взрослых особей зимующего поколения.

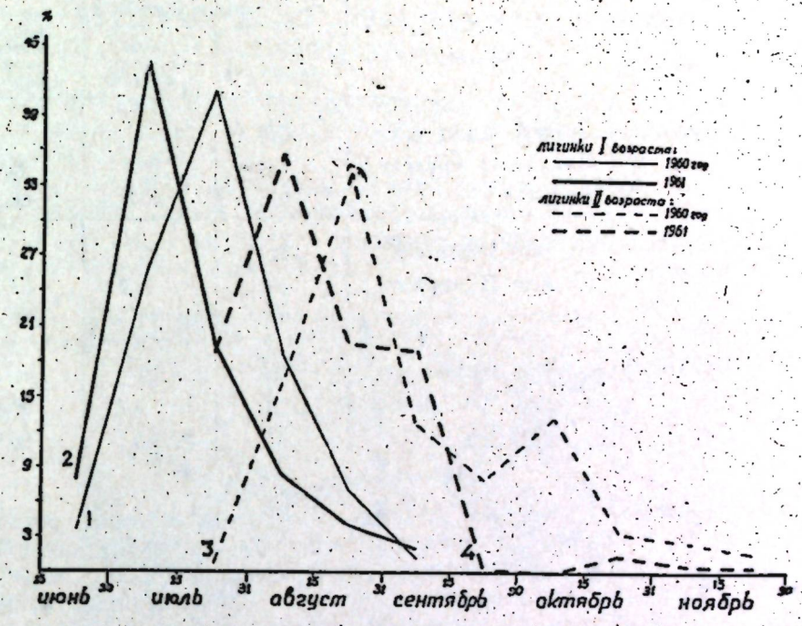


Рис. 14. Развитие личинок I и II возрастов летней генерации.

Первые личинки зимующего поколения появляются в начале сентября (30/VIII—4/IX). Отрождение их растянуто до конца ноября, а в отдельных случаях—и до декабря. Общая численность их повышается на протяжении всего октября или до начала ноября, затем остается, практически, на одном уровне до середины апреля, когда начинается линька во II возраст. В зимние месяцы развитие личинок, по-видимому, не прекращается, но идет крайне медленно. При перенесении личинок в лабораторию они сразу начинают активно питаться. Первые личинки II возраста появляются в середине апреля, что соответствует среднемноголетней дате устойчивого перехода среднесуточных температур через +10°. Наиболее интенсивно линька во II возраст происходит в период с 21 апреля по 5 мая. Продолжительность индивидуального развития личинок II возраста в весенний период колеблется от 35 до 42 дней.

В процессе развития личинок наблюдается их высокая естественная смертность, значительно усиливающаяся в старых очагах, на сильноугнетенных червецом растениях. Путем сопоставления сравнительной численности личинок I и II возрастов и имаго, установлено, что в процессе развития червеца на сильноугнетенных растениях (массовое угнетение листьев, отсутствие прироста, усыхание отдельных веток), смертность предимагинальных стадий достигает 86%, при очень сильном угнетении (массовое отмирание мелких веток и отдельных маточных ветвей)—до 90% и на растениях, угнетение которых приближается к полному отмиранию—до 96,6% (табл. 26).

Эти данные, полученные на основании массовых учетов, подтверждены в условиях лабораторного опыта, в котором установлена сравнительная смертность предимагинальных стадий развития на вновь зараженных червецом растениях, не имевших внешних признаков угне-

Таблица 26

Год	Степень угнетения растений	Стадия развития червеца	Зарегистрировано особей		Уменьшение в % по отношению к личинкам I возраста
			в среднем за 1 наблюдение	в % к числу личинок I возраста	
1960	Сильная	Личинки I возраста	1554	100	—
		Личинки II возраста	534	34,4	65,6
		Взрослые	214	13,8	86,2
1960—1961	Очень сильная	Личинки I возраста	2129	100	—
		Личинки II возраста	401	18,7	81,3
		Взрослые	205	9,6	90,4
1961	Отмирание	Личинки I возраста	1288	100	—
		Личинки II возраста	61	4,7	95,3
		Взрослые	45	3,4	96,6

тения, и на сильноугнетенных. В первом случае смертность составила 76%, а во втором—96%. Несмотря на это, в потомстве от каждой из 424 самок в первом варианте получено в среднем по 29,3 взрослых особи и от 269 самок во втором варианте—по 4,8. Приняв соотношение самцов и самок равным 1:1, получаем, что численность особей во втором поколении возросла по сравнению с предыдущим, соответственно в 14,7 и 2,4 раза.

Полученные результаты приводят к выводу о том, что высокая смертность предимагинальных стадий буксусового червеца не только не является катастрофической для сохранения вида, но и не исключает его интенсивного размножения. При сильном угнетении растения буксусовый червец усиленно расселяется на соседние, менее заселенные им растения, и только в случае их отсутствия или отдаленности возможно естественное затухание того или иного конкретного микроочага.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монофаг, паразитирует на буксусе обыкновенном. В году имеет два поколения: летнее — с начала июня до декабря и зимующее — с середины августа до начала июня будущего года. Зимуют личинки I возраста. Линька во II возраст начинается с середины апреля, превращение в имаго — с 10—19 мая, в сроки, близкие к дате устойчивого перехода среднесуточных температур через 15°. Соотношение полов при нормальных условиях питания составляет 1:1, при ухудшенных преобладают самцы. Откладка яиц самками зимующего поколения начинается с 1—2 июня и продолжается до 1—1,5 месяцев. 70—80% всех яиц самки откладывают за первые шесть суток после начала яйцекладки. Появление имаго летнего поколения происходит в период с первых чисел августа до конца октября. Откладка яиц начинается с середины августа и растянута на 4—4,5 месяца с максимумом в конце августа — начале сентября. Средняя плодовитость самок колеблется в зависимости от условий питания и составляет у зимующего поколения 82—165 и у летнего поколения 29—44 яйца.

КАЛИНОВАЯ ПОДУШЕЧНИЦА (ВИБУРНОВЫЙ ЧЕРВЕЦ)— FILIPPIA VIBURNI SIGN.

Распространена в Италии, Франции, Испании, Сицилии, Германии, Англии, США; в СССР — в Грузии, Аджарии, Азербайджане (Борхсениус, 1957).

В Крыму, по нашим данным, встречается очагами, часто крупными, на Южном берегу от Алушты до Симеиза. По сообщению Гавалова (1928) в Крым завезена в сравнительно недавнее время с растениями из Средиземноморских областей.

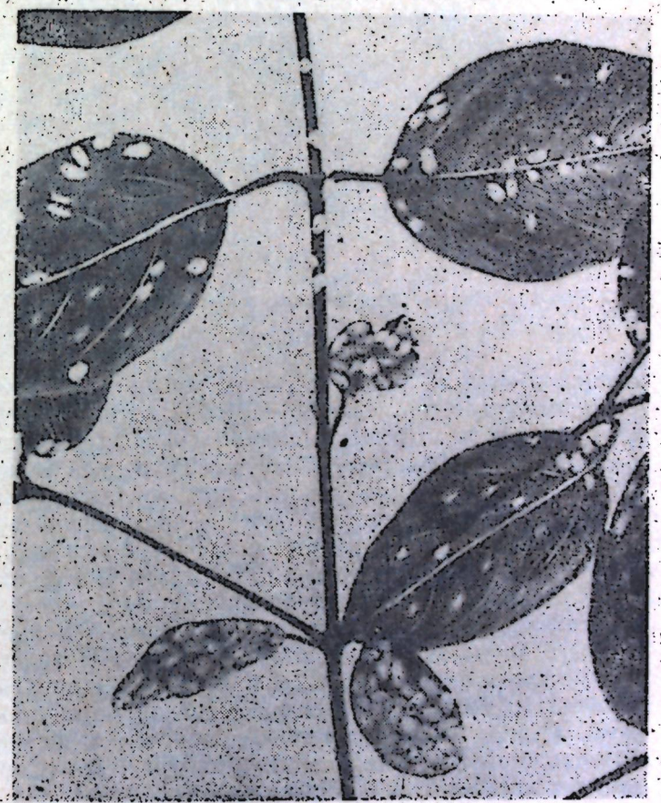


Рис. 15. Самки на листьях калины вечнозеленой.

Основные питающие растения: калина вечнозеленая (Viburnum tinus L.) и Hedera taurica Carr. По данным Гавалова (1928), обнаружена также на Ilex aquifolium L., Phillyrea media L., Prunus laurocerasus L. и Rhamnus alaternus L.

Личинки и самки подушечницы большую часть жизни питаются на листьях (рис. 15) и кратковременно на ветках. При длительном повреждении сокращается прирост растений, листья становятся мельче. Развивающийся на выделениях подушечницы сажистый грибок загрязняет листья, растения становятся почти черными и теряют декоративный вид.

Сезонное развитие. В условиях Южного берега Крыма калиновая подушечница имеет одно годовое поколение (рис. 16). Зимуют личинки II возраста.

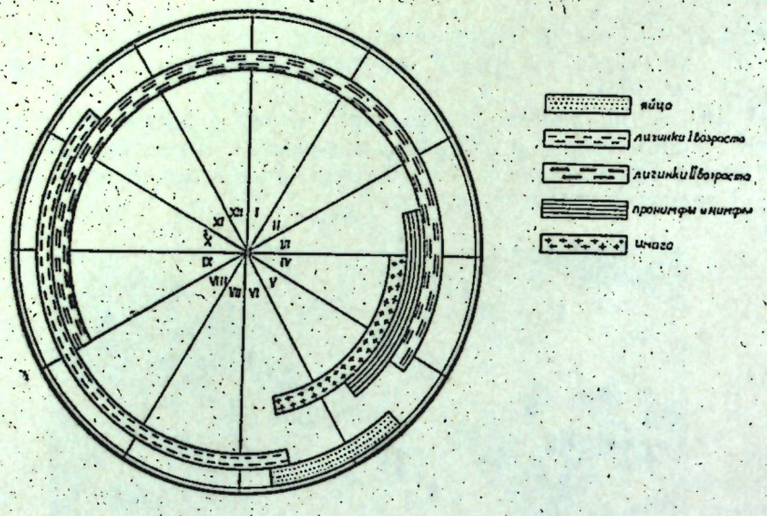


Рис. 16. Сезонное развитие калиновой подушечницы.

Превращение в стадию имаго у самок начинается в конце марта—начале апреля, примерно через 10—12 дней после устойчивого перехода среднесуточных температур через 5°. Период появления самок растянут до двадцатых чисел апреля. Первые 5—6 дней молодые самки остаются на листьях, где развивались личинки, затем они переходят на молодые ветки, на которых в течение трех недель происходит их дополнительное питание. Самки на ветках значительно увеличиваются в размере, становятся выпуклыми. В конце первой или начале третьей декады мая начинается возвращение самок с веток на листья (рис. 17). Развитие предимагинальных стадий самцов и превращение их в стадию имаго происходит полностью на листьях. Появление взрослых самцов отмечено в 1960 г. 5 мая и в 1961 г.— 21 апреля. Начало их лёта совпадает со временем перехода основной массы самок с листьев на ветки. Период наличия самцов в природе ограничен 20—25 днями и заканчивается в третьей декаде мая (рис. 18). Соотношение самцов и самок с учетом предимагинальных фаз развития с проявившимися внешними признаками пола близко 1:1. В 1960 г. самцы составляли 49 и в 1961 — 52%.

Откладка яиц, плодовитость. Возвратившись с веток на листья, самки окружают себя белым пушистым яйцевым мешком и приступают к откладке яиц. Указание Умнова (1940) о том, что самки покрывают себя белым пушистым мешком и начинают откладку яиц, оставаясь на том же месте, где происходило развитие личинок, нашими наблюдениями не подтвердилось. В 1960 г. первые яйца обнаружены 23 мая, в 1961 г. — 12 мая. Приняв условно температуру в +10° в качестве нижнего порога для развития самок, мы установили, что с момента появления первых самок до начала откладки яиц, в среднем за два года, потребовалась сумма эффективных температур 109°, с колебаниями от 108 до 110°. Откладка яиц проходит в сжатые

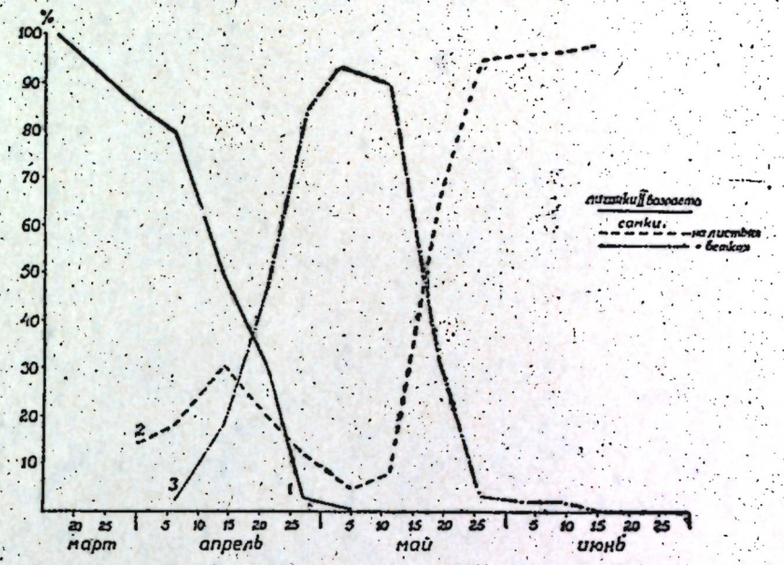


Рис. 17. Развитие самок и переход их с листьев на ветки и обратно.

сроки. В 1960 г. 100% самок, приступивших к откладке яиц, отмечены на 21 и в 1961 г.— на 25 день после начала яйцекладки. Темпы откладки яиц зависят от температурных условий. В 1960 г. за первые 10 дней с начала яйцекладки средняя температура была 17,5°, тогда как в 1961 г.— всего 15,5°. Это послужило причиной тому, что максимум

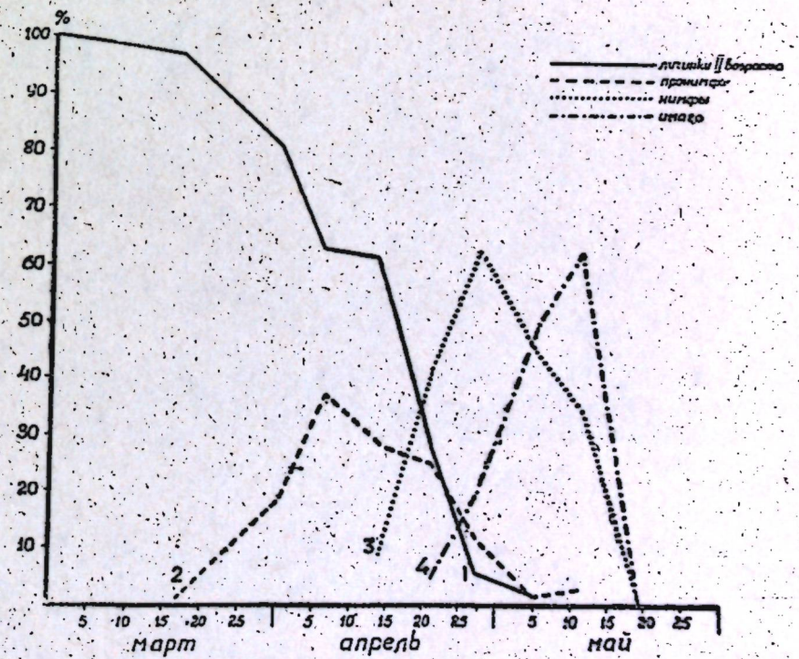


Рис. 18. Динамика развития самцов.

яиц, отложенных в среднем на одну яйцекладущую самку, был достигнут, соответственно, на 9-й и 20-й день (табл. 27). Средняя плодовитость самок колеблется от 443 до 584 яиц (1960 и 1961 гг.), макси-

Таблица 27

Даты	1960			1961		
	число самок		яиц на одну самку	число самок		яиц на одну самку
	под наблюдением	откладывающих яйца, %		под наблюдением	откладывающих яйца, %	
12/V	—	—	—	233	1,7	126**)
19/V	—	—	—	157	51,6	253
26/V	125	54,4	229**)	154	96,8	505
1—2*)/VI	156	86,5	443	182	97,3	584
6—9/VI	139	97,2	429	109	100	469
13/VI	197	100	330	наблюдений не было		
20—16/VI	—	—	215	—	—	153

*) Первая дата относится к 1960 г., вторая — к 1961 г.
**) Среднее число яиц на 1 самку определялось в результате вскрытия от 10 до 15 яйцевых мешков.

мальная—от 744 до 1031 яйца (рис. 19). По достижении максимального среднего числа отложенных яиц, оно начинает постепенно понижаться за счет отрождения личинок и уничтожения яиц хищниками. Средняя продуктивность самок за сутки колеблется от 29 до 49 яиц.

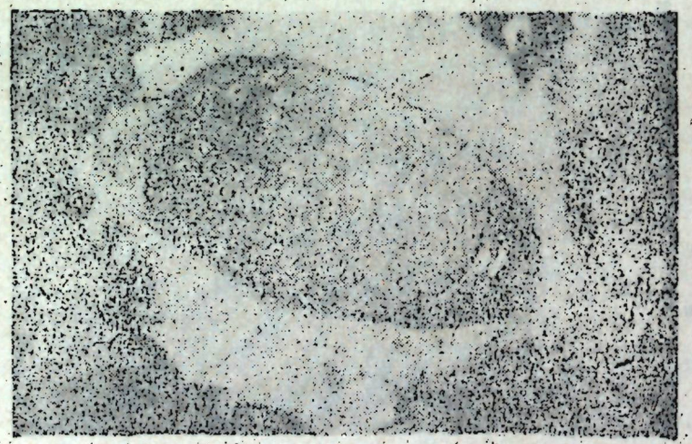


Рис. 19. Яйцекладка и погибшая самка.

Продолжительность эмбрионального развития зависит от температурных условий. Для полного развития яйца требуется сумма эффективных температур (выше 10°) 288°, с колебаниями от 269 до 301° (табл. 28).

Отрождение и развитие личинок. Отрождение личинок I возраста начинается 16—20 июня и проходит очень друж-

Таблица 28

Год	Место наблюдения	Средняя температура	Продолжительность развития в днях	Сумма эффективных температур
1960	Парк	20,2	29	301
"	Лаборатория	21,0	26	297
1961	Парк	17,4	36	269
			Среднее	288°

но, заканчиваясь, в основном, к 27 июня—4 июля. Период подвижности личинок исчисляется лишь несколькими часами. Например, 20 июня 1960 г., когда были отмечены первые отродившиеся личинки, уже 65% из них присосались к питающему субстрату. На седьмой день после начала отрождения такие личинки составляют 91—96%. Основная масса личинок I возраста (91%) развивается на листьях и только 8%—на ветках. Развитие личинок этого возраста идет медленно — 70—80 дней, около 75% личинок заканчивает его в первой половине октября и остальные 23—25% во второй половине октября—начале ноября (табл. 29). Естественная гибель личинок I возраста, по

Таблица 29

Периоды наблюдений	Всего учтено личинок	В том числе, %	
		I возраста	II возраста
15—31/VIII	142	93,0	7,0
1—15/IX	1352	92,6	7,4
16—30/IX	761	70,7	29,3
1—15/X	1031	23,2	76,8
16—31/X	1065	6,5	93,5
1—15/XI	1649	1,6	98,4

данным 1960 г., составляет в среднем 17%, в конце августа — начале сентября число погибших достигает 30—40. Линька во II возраст начинается 30 августа и полностью заканчивается в половине ноября.

Развитие личинок II возраста длится 7—8 месяцев и полностью заканчивается в конце апреля (табл. 30). В течение зимних месяцев развитие их не прекращается. В середине декабря появляются первые личинки с внешне отличимыми признаками пола, к концу месяца они составляют около 35% всех личинок. В половине марта появляются первые пронимфы, нарастание их численности продолжается до конца первой декады апреля. Продолжительность развития пронимфы в марте — начале апреля составляет 28 дней. Появление и развитие нимф проходит в более сжатые сроки, чем пронимф, переход в стадию нимфы начинается со второй декады апреля и заканчивается к концу месяца. Продолжительность развития нимф составляет 7—8 дней.

Таблица 30

Даты наблюдений	Средняя температура между наблюдениями	Число особей, %					
		личинки II возраста без признаков пола	с признаками		пронимф	нимф	самок
			самца	самки			
1/XII	—	100	—	—	—	—	—
15/XII	10,8	96,2	3,8	—	—	—	—
13/I	8,7	65,0	33,3	1,7	—	—	—
17/II	2,5	48,9	40,2	10,9	—	—	—
17/III	3,8	27,0	31,1	41,4	0,5	—	—
14/IV	8,7	3,9	27,8	28,0	12,7	4,4	23,2

Естественные враги. Одним из основных факторов, регулирующих численность калиновой подушечницы, являются паразиты и хищники. В числе их наибольшее значение имеют: Leucopis silesiaca Egg., L. sp. off. alticeps, Encyrtus masii Silv, Trichomasthus albimanus Thoms., Cerapterocerus mirabilis Westw., Coccophagus lycimnia Walk. (Рубцов, 1954).

В условиях Гурзуфа и Никитского ботанического сада наиболее распространена красноусая левкопис, личинками которой бывает заселено до 60% яйцевых мешков ложнощитовки. Лёт красноусой левкопис и откладка яиц происходят в период образования яйцевых мешков у калиновой подушечницы, в мае—начале июня (табл. 31). Наиболее высокий процент яйцевых мешков, заселенных личинками левкопис,

Таблица 31

Даты	Яйцевых мешков, заселенных левкопис, %		Стадии развития левкопис, % к общему числу особей		
	1960	1961	личинок	куколок	имаго
19/V	—	3,7	100	—	—
26/V	—	7,4	100	—	—
1—2/VI	19,1	37,8	96,8	3,2	—
6—9/VI	29,5	60,3	58,8	41,2	—
13—19/VI	59,9	57,7	17,5	82,5	—
20—23/VI	55,6	30,9	3,1	47,6	49,2
27/VI	58,2	—	1,2	32,9	65,9

наблюдается в конце откладки яиц у ложнощитовки (9—13 июня). Количество личинок в каждом мешке колеблется от 1 до 3, а в среднем составляет 1,1—1,4.

Развитие яиц и личинок левкопис заканчивается в течение 13—20 дней, вылет имаго происходит через 20 дней после образования кокона. За время развития личинок они уничтожают почти все яйца каждого заселенного ими яйцевого мешка (рис. 20). Несмотря на большое распространение левкопис и прожорливость ее личинок, средняя зараженность калины вечнозеленой на кустах, где не велась химическая обработка, составляла от 5 до 8,5 личинок на один лист.



Рис. 20. Кокон левкопис, кругом остатки яиц подушечницы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полифаг. На Южном берегу Крыма чаще встречается на калине вечнозеленой и плюще таврическом, заселяя, в основном, нижнюю сторону листьев. Имеет в году одно поколение. Зимуют личинки II возраста. Превращение в самок начинается с первых чисел апреля и растянуто до 20 апреля, происходит на листьях. Для дополнительного питания самки переходят на ветки, где остаются до трех недель, после чего вновь возвращаются на листья. Самцы появляются в конце апреля—начале мая, в период перехода основной массы самок на ветки. Начало откладки яиц наступает при достижении суммы эффективных температур 110°. Средняя плодовитость колеблется по годам от 443 до 584 яиц, максимальная—1031. Эмбриональное развитие продолжается от 26 до 36 дней, для него требуется сумма эффективных температур 288°. Развитие личинок I возраста длится 70—80 дней. Личинки II возраста появляются в конце августа—начале сентября. Численность подушечницы в значительной мере снижается за счет деятельности красноусой левкопис.

Меры борьбы

Для борьбы с червецами и щитовками, сведения о биологии которых приводятся в настоящей статье, испытывались: октаметил—65% концентрат эмульсии, препараты М-74 и М-81, меркаптофос 30% к. э., метилмеркаптофос 30% к. э., тиофос 30% к. э., метилэтилтиофос 20% к. э. и препараты № 30 и № 30 С. Опыты проводились на мелких делянках в трех- и четырехкратной повторности. Препараты, давшие лучшие результаты, испытывались в производственных условиях. Эффективность определялась путем учета живых и мертвых особей разных стадий развития или путем сопоставления сравнительной средней численности червецов и щитовок на один лист или определенную длину ветки в поколении, против которого применялся испытываемый препарат, с численностью в последующем поколении. Трудность различия живых и мертвых личинок и особенно взрослых особей на протяжении первых

10—15 дней после опрыскивания привела к необходимости отказаться от учетов в эти сроки и перенести их на более поздние.

Ниже приводятся краткие материалы о результатах испытаний и практические выводы по применению отдельных препаратов.

Тиофос и метилэтилтиофос широко испытывались в мелкоделяночных опытах в концентрациях от 0,1 до 0,2% п. п. и проверены в производственных условиях (0,1%).

В опытах с бересклетовой щитовкой, проводившихся в ранневесенний период против самок, эффективность однократного опрыскивания как тиофосом, так и метилэтилтиофосом в концентрации 0,1%, оказалась высокой, обеспечивающей почти полное освобождение растений от щитовки (табл. 32). Наличие немногочисленных личинок 8 июня в варианте с метилэтилтиофосом относится, в основном, за счет возможных пропусков при опрыскивании.

Таблица 32

Препараты	Дата опрыскивания	Смертность самок, %			Среднее число личинок на 1 см ветки
		19/IV	9/V	8/VI	
Тиофос	13/IV	22,2	71,2	99,0	0
Метилэтилтиофос	„	48,8	95,3	100	2,1

Такой же высокий эффект получен в результате одно-, двукратного опрыскиваний тиофосом в конце августа в период массовой откладки яиц самками летнего поколения и отрождения бродяжек зимующего поколения (табл. 33). Через месяц после опрыскивания число личинок II возраста по сравнению с контролем было снижено при однократном опрыскивании на 97,7% и при двукратном—на 99%.

Таблица 33

Варианты	Смертность личинок I возраста, %			Среднее число личинок II возраста на 1 см ветки
	на 9-й день	на 21-й день	на 30-й день	
Однократное опрыскивание 26/VIII	98,9	97,0	88,2	0,2
Двукратное опрыскивание 26/VIII и 5/IX	100	100	96,3	0,08
Контроль	3,2	11,9	11,2	10,4

Неизменно положительные результаты получены при испытании тиофоса и метилэтилтиофоса в опытах и производственном применении их против буксусового червеца (табл. 34). Однократное опрыскивание названными препаратами в концентрации 0,1% п. п. в условиях мелкоделяночных опытов вызвало 100% смертность личинок I и II возрастов зимующего, а также имаго и личинок летнего поколений. В условиях производственных опрыскиваний смертность различных стадий червеца при хорошем качестве опрыскивания колеблется от 98 до 100%, что обеспечивает полную защиту буксусу от вредителя в течение всего года.

Таблица 34

Препараты	Концентрация, %	Даты опрыскиваний	Преобладающие стадии	Смертность, %			
				до опрыскивания	через 10 дней	через 20 дней	через 30 дней
Тиофос	0,1	26/IV	Личинки I и II возрастов	7,8	100	100	100
Тиофос	0,2	„	„	8,2	98,0	100	100
Контроль	—	—	„	7,6	14,7	7,5	9,1
Метилэтилтиофос	0,1	12/IV	„	9,0	100	100	100
Контроль	—	—	„	5,2	3,9	3,0	не учит.
Тиофос	0,1	27/VII	Имаго, личинки I и II возрастов	не учит.	100	100	100

Испытание рассматриваемых препаратов против калиновой подушечницы также показало вполне удовлетворительные результаты (табл. 35). Смертность самок, личинок I и II возрастов в условиях мелкоделяночных опытов колеблется от 99,2 до 100%.

Таблица 35

Препараты	Концентрация, %	Даты опрыскиваний	Стадия развития	Смертность, % через		
				10 дней	20 дней	25—30 дней
Тиофос	0,1	26/IV	Самки	89,7	99,9	100
Тиофос	0,2	„	„	83,1	100	100
Тиофос	0,1	2/XI	Личинки II и частично I возрастов	не учитывалась		99,4
Тиофос	0,15	„	„	„	„	99,6
Тиофос	0,2	„	„	„	„	99,2
Метилэтилтиофос	0,1	„	„	„	„	99,2
Метилэтилтиофос	0,15	„	„	„	„	99,8
Метилэтилтиофос	0,2	„	„	„	„	99,9
Контроль	—	„	„	„	„	9,2

Результаты применения тиофоса и метилэтилтиофоса против калиновой подушечницы в производственных условиях менее устойчивы, что зависит от качества опрыскивания. При обработках калины вечнозеленой, имеющей очень густую облиственность и кроющее расположение листьев, получение высоких результатов от химических препаратов возможно лишь при обильном опрыскивании растений.

Универсальность действия тиофоса и метилэтилтиофоса на ряд насекомых и клещей, их высокие контактные свойства и глубинное действие позволяют применять их одновременно против довольно обширного комплекса сосущих вредителей на различных растениях. В большинстве случаев это возможно, независимо от того, в каких стадиях развития находятся вредные животные, т. е. в сроки, наиболее

удобные с хозяйственной точки зрения. При хорошо организованных систематических наблюдениях за численностью вредителей в парках и высоком качестве опрыскивания возникает возможность после ежегодного проведения обработок на протяжении двух лет перейти к опрыскиваниям один раз в два года, а против таких вредителей, как буксусовый червец—один раз в три года.

К числу недостатков тиофоса и метилэтилтиофоса следует отнести их высокую токсичность для человека и животных, что требует определенной осторожности при их применении. В дальнейшем целесообразна замена тиофоса и метилэтилтиофоса карбофосом, показавшим высокую токсичность для кокцид, повреждающих хвойные породы (Кузнецов, 1965), но в 90 раз менее токсичным для теплокровных.

Препараты № 30 и № 30 С. Определенный интерес для борьбы с сосущими вредителями парковых растений представляют концентраты минерально-масляных эмульсий, выпускаемые промышленностью под названием препаратов № 30 и № 30 С. Обладая более высокой эффективностью, по сравнению с минерально-масляными эмульсиями, изготовлявшимися хозяйственным способом, и будучи безвредными для человека и животных, они позволяют снизить и поддерживать численность многих сосущих вредителей на практически безвредном уровне.

Фитоцидные свойства этих препаратов на большинстве вечнозеленых лиственных растений могут проявляться, начиная с концентрации 3,5%, на калине вечнозеленой в местах подтеков возможны ожоги при 3%. Исходя из этого, все испытания препаратов № 30 и № 30 С проводились в концентрациях от 2 до 3%. Исключение составил интересный с нашей точки зрения опыт, в котором была изучена токсичность повышенных концентраций препарата № 30 для перезимовавших самок бересклетовой щитовки. Опыт, заложенный 27 марта, преследовал цель выявить концентрации минерально-масляных эмульсий, позволяющие уничтожить максимальное число перезимовавших самок и таким путем исключить необходимость нескольких опрыскиваний в течение летнего периода. При этом допускалось, что высокие концентрации масла могут вызвать ожоги прошлогодних листьев, но последние будут восстановлены за счет распускания новых почек. Результаты опыта, учтенные 7 июня, в период массовой откладки яиц и отрождения бродяжек (табл. 36), показали, что опрыскивание 4% эмульсией препарата № 30 обеспечивает полное уничтожение самок и таким путем исключает откладку яиц и отрождение бродяжек. На вариантах с минерально-масляной эмульсией солярового масла смертность самок колеба-

Таблица 36

Препараты	Концентрация, %	Среднее число на 1 *см* ветки		В том числе мертвых, %	
		самок	личинок	самок	личинок
Минерально-масляная эмульсия солярового масла . . .	3	13,8	70,6	53,6	0
„	4	15,8	93,0	60,1	0
„	8	24,0	87,6	49,1	0
Препарат № 30	4	26,2	нет	100	—
„	5	16,4	нет	100	—
Контроль	—	21,4	68,2	32,7	0

лась от 60 до 49%, а количество личинок в потомстве не уступало контролю. Ожоги листьев на растениях отсутствовали.

Последующие опыты с препаратами № 30 и № 30 С показали, что удовлетворительные результаты в борьбе с бересклетовой щитовкой могут быть получены и при более низких концентрациях (2,5—3%), рекомендованных нами для применения в парках. Целесообразность применения 4% эмульсии сохраняется для парков с очень сильной зараженностью бересклета щитовкой и необходимостью ее срочной ликвидации.

Эффективность применения различных концентраций препарата № 30 против бересклетовой щитовки в период массовой яйцекладки самками летнего поколения показана на примере опыта, проведенного с 14 августа по 16 сентября (табл. 37). В вариантах первом и втором,

Таблица 37

Концентрация, %	26/VIII			16/IX					
	среднее число бродяжек на 1 ветку	мертвых, %	снижение, % к контролю	среднее число на 1 ветку		мертвых, %		снижение, % к контролю	
				бродяжек	личинок	бродяжек	личинок	бродяжек	личинок
2,0	19,7	84,8	99,6	34,4	0,3	99,1	100	99,9	100
2,5	20,2	85,1	99,6	32,0	0	100	—	100	100
3,0	5,6	94,6	99,9	88,4	25,4	97,7	22,0	93,3	67
Контроль . .	696,3	2,9	—	280,4	596.7	6,7	1,1	—	—

в которых опрыскивание было проведено дважды (14 и 29 августа), достигнуто практически полное уничтожение щитовки. В варианте третьем, несмотря на более высокую концентрацию эмульсии, хорошая эффективность наблюдалась лишь на протяжении первых 12 дней после опрыскивания, в последующем она снизилась и может быть признана удовлетворительной лишь в условиях относительно невысокой заселенности растений щитовкой.

В результате однократного опрыскивания препаратами № 30 и № 30 С в производственных условиях смертность личинок колеблется от 86 до 99,7% и взрослых особей—от 62 до 98%. Такие значительные колебания объясняются различной интенсивностью заселения щитовкой растений и в отдельных случаях—качеством опрыскивания. Установлено, что более низкая смертность имеет место на растениях с максимальным заражением, где самки успели образовать на ветках многослойные скопления.

Эффективность препаратов № 30 и № 30 С в борьбе с буксусовым червецом как в опытах, так и в производственных условиях высокая, особенно при применении их в весенний период (табл. 38), когда в результате однократного опрыскивания численность червеца была снижена до практически незначительного предела и поддерживалась на этом уровне на протяжении всего периода откладки яиц и интенсивного отрождения личинок. При применении концентратов эмульсий против личинок II возраста (опрыскивание 27 июля) смертность их составляет в среднем 99,8%, с колебаниями от 99,4 до 100%.

При применении препарата № 30 С в концентрации 2,5% против калиновой подушечницы 12 апреля смертность личинок колеблется от

Таблица 38

Препараты	Дата опрыскивания	Среднее число личинок на 1 см ветки								
		12/IV (до опрыскивания)			3/V			5/VII		
		всего	из них живых	мертвых, %	всего	из них живых	мертвых, %	всего	из них живых	мертвых, %
№ 30 С 2,5%	12/IV	21,6	19,5	9,5	15,5	0,1	99,3	0,7	0,07	—
№ 30 2,5%	17/IV	26,1	22,7	13,0	32,1	1,9	94.1	0,08	0,08	—
Контроль	—	10,0	9,5	5,0	8,5	8,1	4,7	13,1	13,1	—

73,5 до 90,1%. Аналогичные результаты получены в опытах, проведенных в начале ноября. Учитывая высокую плодовитость самок, такая смертность не обеспечивает необходимого снижения численности вредителя, и в случаях массового заселения подушечницей растений требуется повторное опрыскивание.

Результаты испытаний и производственного применения препаратов № 30 и № 30 С подтверждают целесообразность их широкого применения в целях борьбы с кокцидами в парках юга СССР, где преобладают вечнозеленые растения.

Меркаптофос и метилмеркаптофос испытывались в концентрациях от 0,05 до 0,2% (по препарату) против ряда сосущих вредителей. Результаты испытаний показали, что действие препаратов на различные виды и стадии развития червецов и щитовок неодинаково (табл 39). Относительно удовлетворительные результаты при испытании меркаптофоса получены только против личинок британской щитовки, смертность же взрослых особей и по этому виду составляла лишь 79,6%.

В опытах с бересклетовой щитовкой и червецами результаты оказались неудовлетворительными, что может быть объяснено недостаточным контактным действием препарата.

Характер действия метилмеркаптофоса, испытывавшегося в концентрации 0,15%, аналогичен действию меркаптофоса. Недостаточная эффективность обоих препаратов в борьбе с червецами и щитовками, полученная в наших опытах на вечнозеленых растениях и подтвердив-

Таблица 39

Эффективность меркаптофоса в борьбе с некоторыми видами червецов и щитовок

Виды червецов и щитовок	Время проведения опыта	Смертность, %			
		личинок		самок	общая
		I возраста	II возраста		
Буксусовый червец	25/IV—28/V	—	91,6	96,0	94,2
Вибурновый червец	26/IV—16/V	учет суммарный			30,7
Британская щитовка	4/IX—7/X	97,6	97,8	79,6	96,3
Бересклетовая щитовка	29/V—16/VII	84,1	59,1	23,3	66,7

Примечание: приведенные в таблице результаты относятся к вариантам, в которых меркаптофос испытывался в концентрации 0,1% (по препарату в целом). Понижение концентрации до 0,075% и тем более до 0,05% снизило эффективность, увеличение до 0,2% вызвало незначительное ее повышение.

шаяся в опытах с кокцидами на хвойных породах (Кузнецов, 1965), исключает целесообразность рекомендации их для борьбы с этой группой вредителей в парковых насаждениях.

Высокие инсектицидные свойства тиофоса, метилэтилтиофоса, препаратов № 30 и № 30 С позволили разработать комплекс химических мероприятий, который при одновременном применении на различных видах растений позволяет уничтожить основную часть главнейших вредных насекомых и таким путем исключить необходимость многократных опрыскиваний, направленных против каждого отдельного вредителя.

Наиболее целесообразно сконцентрировать основную часть опрыскиваний в ранневесенний период (апрель), применяя при этом 0,1% эмульсию метилэтилтиофоса, тиофоса или 0,3% карбофоса.

Опыт применения ранневесеннего опрыскивания против комплекса сосущих вредителей вечнозеленых кустарников в арборетуме Никитского ботанического сада и в ряде южнобережных парков полностью себя оправдал.

ЛИТЕРАТУРА

Арутюнова Е. С., 1938. Обзор фауны кокцид Азербайджана. Баку.

Архангельская А. Д., 1937. Кокциды Средней Азии. Ташкент.

Ахундова-Туаева Л. М., 1947. Вредители декоративных растений г. Баку и его окрестностей. Тр. ин-та зоологии АН Азерб. ССР, т. 12:126—151, Баку.

Борхсениус Н. С., 1950. Червецы и щитовки СССР (Coccoidea). Определители по фауне СССР, издан. зоологич. ин-та АН СССР.

Борхсениус Н. С., 1957. Фауна СССР. Насекомые хоботные, IX подотряд червецы и щитовки (Coccoidea), семейство подушечницы и ложнощитовки (Coccidae), М. Л.

Борхсениус Н. С., 1966. Каталог щитовок мировой фауны. М. Л.

Вашадзе В. Н., 1955. Обзор вредной фауны древесных, кустарниковых и цветочных декоративных насаждений Черноморского побережья Зап. Грузии. Тр. Сухумского ботанич. сада, т. 8:385—396.

Гавалов И., 1928. Материалы к познанию червецов (Coccidae) Таврического края. Изв. Ставропольск. энтомолог. общ. 5(2), Ставрополь.

Гавалов И., 1928. Материалы к познанию червецов (Coccidae) Западного Кавказа и Крыма. Изв. Ставропольск. энтомолог. общ. IV.

Ильинская М. И., 1954. Методы и средства борьбы с кокцидами в оранжерее. Тр. Главного ботанич. сада АН СССР, т. IV, М.

Кириченко Ал-й Н., 1928. О фауне щитовок (Coccidae) Украины и Крыма. Захист. рослин, 3—4:1—7.

Кириченко Ал-й Н., 1930. Второе сообщение о фауне щитовок (Coccidae) Украины и Крыма. Защ. раст. VII:307—321.

Кириченко Ал-й Н., 1940. Третье сообщение о фауне кокцид (Coccoidea). Тр. Зоологич. ин-та АН СССР, VI (1—2):115—137.

Кобахидзе Д. Н., 1941. К биологии бересклетовой щитовки (Chionaspis evonymi Comst.) в условиях Тбилиси. Тр. Зоологич., ин-та АН Груз. ССР, IV:177—180. Тбилиси.

Коробицин В. Г., Васильева Л. И., 1961. Главнейшие вредители и болезни вечнозеленых кустарников и роз и борьба с ними. Симферополь.

Коробицин В. Г., 1964. Опыт разработки комплекса химических мероприятий по борьбе с вредителями парковых растений. В кн. «150 лет Гос. Никитскому ботан. саду», тр. XXXVII:295—306, М.

Кузнецов Н. Н., 1965. Кокциды, повреждающие хвойные породы в горах Крыма, и меры борьбы с ними. Защита горных лесов от вредителей и болезней. (Тезисы докладов на первом республиканском совещании). МСХ Арм. ССР:42—46, Ереван.

Лозовой Д. И., 1948. Вредные насекомые парковых насаждений г. Тбилиси. Вестн. Тбилисск. ботан. сада, вып. 57.

Мокржецкий С. А., 1913. Вредные насекомые и болезни растений, наблюдавшиеся в Таврической губернии в течение 1912 г., Симферополь.

Никольский В. Л., 1936. О кокцидах, имеющих экономическое значение в парковых и лесных насаждениях. Защит. растений, 10:153—156.

Рубцов И. А., 1954. Вредители цитрусовых и их естественные враги. М. Л.
Сванадзе Е. К., 1936. Культура благородного лавра в ССР Грузии. Тифлис.
Сихарулидзе А. М., 1956. Вредители благородного лавра. Бюл. ин-та чая и субтропических культур, № 2:95—102.
Сугоняев Е. С., 1955. О сочетании химических и биологического методов на примере борьбы с мягкими ложнощитовками (Homoptera Coccoidea) на цитрусовых. Доклады АН СССР, 101, № 2:375—377.
Тер-Григорян М. А., 1954. Кокциды зеленых насаждений Еревана и Ленинакана. Изв. АН Арм. ССР, VII, 3:61—72.
Умнов М. П., 1940. Карантинные и другие вредные кокциды (Coccoidae) Крыма, 1—64, Симферополь.
Хаджибейли З. К., 1941. Материалы к фауне кокцид, вредящих насаждениям города Тбилиси. Тр. Зоолог. ин-та АН Груз. ССР, IV:181—192.
Шутов П. А., 1940. Культура благородного лавра в Азербайджане. Бюл. по культурам сухих субтропиков, 5 (57).
Яснош В. А., 1951. Автореферат диссертации.
Balachowski A., 1954. Les Cochenilles paleartigues de la triby des Diaspidini. Paris.
Bodenheimer F. S., 1924. The Coccidae of Palestine. First Report on this family. Palestine Zion. Exec. Agric. Exp. Sta., 1:1—100.
Ferris G. F., 1937. Atlas of the scale insects of North America. 1:1 136, California. London.
Gomez Menor J., 1937. Coccidos de Espana. I—XI+1—432. Madrid.
Leonardi G., 1920. Monographia delle Cocciniglie Italiane. Opera postuma: 1—555, Portici.

V. G. KOROBITSIN

TO THE BIOLOGY OF SOME COCCIDS INJURING ORNAMENTAL PLANTS ON THE SOUTH CRIMEA COAST AND MEASURES OF THEIR CONTROL

SUMMARY

This article gives the detailed description of the biology of the most wide-spread Coccids-Dinaspidiotus britannicus Newst, Unaspis euonymi Comst, Eriocoecus buxi Fonsc and Fiippia viburni Sign, damiging evergreen bushes in parks of the Crimea Coast, and some recommendations for the control of them.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

Н. Н. КУЗНЕЦОВ

КОКЦИДЫ (Homoptera, Coccoidea) ХВОЙНЫХ КРЫМА

(Видовой состав, биология и меры борьбы)

Среди насекомых, повреждающих хвойные породы лесных угодий и парковых насаждений, видное место занимают кокциды. Значительную их вредоносность, выражающуюся в угнетении отдельных деревьев, а при массовом размножении и целых насаждений, неоднократно отмечали в литературе Федоров (1929), Тропин (1950), Борхсениус (1950, 1963), Камминг (Cumming, 1953), Гровес (Groves, 1955), Шмуттерер (Schmutterer, 1951, 1952, 1956) и др. Однако эта группа вредителей до сих пор остается слабо изученной. В мировой литературе к 1965 г. описано более ста сорока видов кокцид, паразитирующих на хвойных породах. Этот список далеко не является исчерпывающим, так как уровень изученности фауны кокцид на хвойных в отдельных районах земного шара неодинаков и, кроме того, значительные территории до сих пор еще не затронуты исследованиями. Наиболее полно освещена фауна Западной и Центральной Европы в работах Ньюстеда (Newstead, 1901, 1903), Люпо (Lupo, 1938), Линдингера (Lindinger, 1912), Леонарди (Leonardi, 1920), Балаховского (Balachowsky, 1948), Гомец-Менора (Gomez-Menor, 1937), Шмуттерера (1951, 1952, 1956), Костараба (Kosztarab, 1959) и Рогожану (Rogojanu, 1962). Фауну кокцид Турции и Ирана изучали Боденгеймер (Bodenheimer, 1924, 1953), Кауссари (Kaussari, 1946, 1957) и др., Северной Америки — Феррис (Ferris, 1937) и Маккензи (McKenzie, 1956).

В СССР на хвойных породах зарегистрировано 40 видов кокцид (Борхсениус, 1963, 1966). Более полно изучена Европейская часть (Кириченко Ал-ей, 1928, 1930, 1940; Гавалов, 1928, 1928 а, 1935, 1936; Борхсениус, 1950, 1957, 1963, 1966; Арутюнова, 1938; Хаджибейли, 1950, 1959; Тер-Григорян, 1954, 1962; Данциг, 1958; Расния, 1959, 1960; Терезникова, 1959, 1963) и Средняя Азия (Архангельская, 1937; Лашин, 1956; Базаров, 1963). Остальная территория изучена очень слабо или вовсе не исследована.

Специальные работы по биологии и экологии кокцид на хвойных в отечественной и зарубежной литературе за редким исключением (Шмуттерер, 1952 и др., Кузнецов, 1965, 1966) отсутствуют. Практические потребности защиты хвойных растений от кокцид могут быть в полной мере удовлетворены лишь на основе глубокого и всестороннего изучения этих вредителей в конкретных условиях их обитания. Ниже

излагаются результаты четырехлетних (1963—1966) исследований фауны, биологии и экологии кокцид, паразитирующих на хвойных породах в Крыму, и даются рекомендации по борьбе с ними.

Пользуясь случаем, автор выражает глубокую благодарность доктору биологических наук И. З. Лившицу и В. Г. Коробицину за ценные советы в процессе проведения исследований и подготовки настоящей статьи.

Методика исследований

Фауна и распространение кокцид на хвойных выявлены при детальном обследовании парков и маршрутном обследовании леса. Динамика численности их в природе, процессы откладки яиц и отрождения личинок, естественная смертность в популяции, роль естественных врагов и т. д. изучались путем периодических (один раз в 5—7 дней) учетов на пробах, взятых с постоянного модельного дерева. Число особей в пробе колебалось от 300 до 500 шт. Полученные данные увязывались с метеорологическими показателями. При изучении образа жизни кокцид на хвойных (развитие яиц, отрождение и поведение личинок, образование щитка, линька и т. д.) применялись разработанные нами методы лабораторного содержания этих насекомых на изолированных частях растения в искусственных питательных средах (рис. 1). Динамику лёта самцов учитывали с помощью фотоэклектора. Плодовитость определяли путем подсчета яиц, яйцевых оболочек и отрождающихся личинок у 100 изолированных самок. Соотношение полов в популяции найдено при сопоставлении абсолютного количества самцов и самок, учтенных в период с начала появления внешних признаков пола до окончания лёта. Влияние температуры на продолжительность развития кокцид изучали в политермостате при постоянной влажности воздуха (65—70%). Холодовой порог развития кокцид исчисляли по формуле Боденгеймера (Bodenheimer, 1926), а сумму эффективных температур — по формуле Блунка (Blunk, 1923). Эффективность химических обработок оценивалась в результате учетов числа живых и мертвых особей, с поправкой на смертность в контроле по формуле Аббота (Abbott, 1925). Названия кокцид приведены по Борхсениусу (1957, 1966), а кормовых растений—по книге «Деревья и кустарники СССР», 1949, том I, изд. АН СССР. М.-Л.

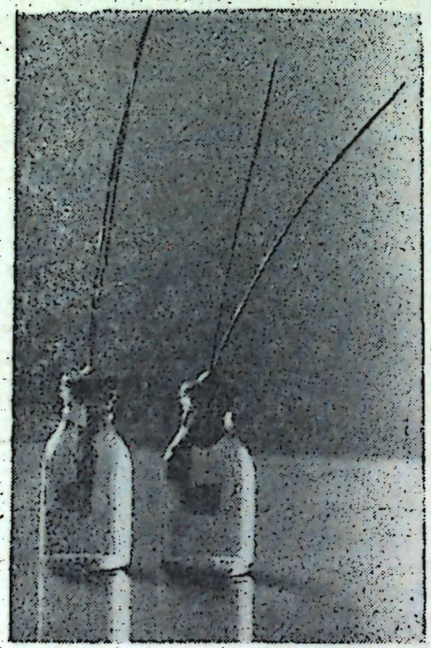


Рис. 1. Воспитание сосновой щитовки по методу «изолированных хвоинок».

Фауна кокцид хвойных пород Крыма

В Крыму на хвойных породах до недавнего времени было известно 10 видов кокцид (Борхсениус, 1963, 1966). В результате проведенных нами исследований (Кузнецов, 1965, 1966) выявлено еще 7 видов, новых для фауны хвойных Крыма (отмечены звездочкой).

I. СЕМЕЙСТВО COCCIDAE — ПОДУШЕЧНИЦЫ И ЛОЖНОЩИТОВКИ

1. Chloropulvinaria floccifera (Westw.) — продолговатая подушечница.
2. Coccus hesperidum L.— мягкая ложнощитовка.
3. Nemolecanium abietis Borchs.— крымская пихтовая ложнощитовка.
4. Parthenolecanium fletcheri (Ckll.)—туевая ложнощитовка *.
5. Physokermes piceae (Schr.) — обыкновенная еловая ложнощитовка.

II. СЕМЕЙСТВО DIASPIDIDAE — ЩИТОВКИ

1. Dynaspidiotus britannicus (Newst.)—британская щитовка.
2. Carulaspis caruelii (Targ.)—туевая щитовка.
3. Carulaspis juniperi (Bouché)—кипарисовая щитовка *.
4. Chrysomphalus dictyospermi (Morg.)—коричневая щитовка *.
5. Insulaspis juniperi (Lndgr.)—можжевельниковая щитовка.
6. Anamaspis lowi (Colvée)—сосновая щитовка Лёва *.
7. Leucaspis pusilla Löw.— обыкновенная сосновая щитовка.
8. Nuculaspis abietis (Schr.)—еловая щитовка *.
9. Syngenaspis parlatoriae Sulc.— пихтовая щитовка.
10. Aonidiella taxus Leon.— тиссовая щитовка *.

III. СЕМЕЙСТВО PSEUDOCOCCIDAE — ЧЕРВЕЦЫ И ВОЙЛОЧНИКИ

1. Pseudococcus maritimus (Ehrh.) — приморский мучнистый червец.
2. Pseudococcus adonidum (Geoffr.)—щетинистый мучнистый червец *.

По своему происхождению перечисленные виды подразделяются на местные и завезенные. К числу местных относятся: Insulaspis juniperi, Leucaspis pusilla, Anamaspis lowi, Syngenaspis parlatoriae, Carulaspis juniperi, C. caruelii, Physokermes piceae. Местная фауна кокцид хвойных пород Крыма образовалась в результате слияния элементов Европейско-Сибирской и Средиземноморской подобластей Палеарктики. К европейско-сибирским элементам относятся: Physokermes piceae, Nuculaspis abietis, Anamaspis lowi, Syngenaspis parlatoriae; к средиземноморским: Carulaspis caruelii, C. juniperi, Insulaspis juniperi, Leucaspis pusilla. Местные виды имеют обширный ареал и являются компонентами как первичных, так и вторичных биоценозов. Распространение европейско-сибирских видов здесь органичено только пищевыми условиями. При наличии кормовых растений они встречаются как в южной (субтропической), так и в степной зонах Крыма. Для средиземноморских элементов фауны в качестве фактора, ограничивающего распространение, выступают, кроме того, климатические условия, поэтому на территории более континентальной степной зоны Крыма некоторые из них не встречаются.

Завезенные виды составляют около 30% общего числа выявленных видов. Подавляющее большинство их представлено видами-космополитами тропических и субтропических районов земного шара (Chrysom-

phalus dictyospermi, Dynaspidiotus britannicus, Chloropulvinaria floccifera, Coccus hesperidum, Pseudococcus adonidum, P. maritimus) и лишь незначительная часть—видами, завезенными из пределов Средиземноморья (Nemolecanium abietis, Aonidiella taxus) и Европейско-Сибирской подобласти (Parthenolecanium fletcheri). В отличие от местных, они распространены в открытом грунте лишь на Южном берегу, где, как правило, приурочены к местам хозяйственной деятельности человека (парки, уличные насаждения и др.). Однако в закрытом грунте (теплицы, оранжереи) они могут быть встречены по всей территории Крыма.

Распределение кокцид по вертикальным зонам связано с характером изменения климатических и лесорастительных условий. Виды бореальные (Syngenaspis parlatoriae, Nuculaspis abietis, Physokermes piceae) встречаются вплоть до границы естественного распространения их кормовых растений (до 1500 *м* над уровнем моря), тогда как виды средиземноморского происхождения и завезенные приурочены, главным образом, к нижнему поясу Крымских гор. Так, Chloropulvinaria floccifera, Coccus hesperidum, Pseudococcus adonidum, P. maritimus в открытом грунте обитают только до высоты 300 *м*; Carulaspis caruelii и Insulaspis juniperi — 400—500 *м*, Nemolecanium abietis — 800 *м*; Leucaspis pusilla в отдельных местах поднимается до 1400 *м*, хотя в массе в этих условиях не размножается. Более подробные сведения о распространении приведены при описании каждого отдельного вида.

Кормовая специализация

По характеру трофических связей кокциды хвойных пород Крыма делятся на две группы: специализированные вредители хвойных и многоядные.

В первую группу входят виды-монофаги, приспособленные к обитанию на хвойных породах одного вида или немногих близких видов одного рода (Aonidiella taxus, Anamaspis lowi, Leucaspis pisilla, Nemolecanium abietis, Parthenolecanium fletcheri, Physokermes piceae, а также виды-олигофаги, питающиеся на растениях близких родов, входящих в одно семейство (Carulaspis caruelii, C. juniperi, Insulaspis juniperi, Nuculaspis abietis, Syngenaspis parlatoriae).

Во вторую группу входят многоядные виды (полифаги), способные питаться на большом числе растений из разных семейств, включая лиственные, вечнозеленые и травянистые (Chrysomphalus dictyospermi, Dynaspidiotus britannicus, Chloropulvinaria floccifera, Coccus hesperidum, Pseudococcus adonidum, P. maritimus). Необходимо отметить, что подобное разделение является в известной мере условным. Так, растение, обычно не свойственное данному виду кокцид, при необходимости может служить объектом вынужденного питания. Даже такой узко специализированный вид, как обыкновенная сосновая щитовка (Leucaspis pusilla), попав на хвою ели, пихты или кедра, способен приживаться на этих породах и достигать взрослой стадии. То же можно сказать и об обыкновенной еловой ложнощитовке (Physokermes piceae), изредка встречающейся на ветках пихты.

С другой стороны, менее специализированные виды кокцид, олигофаги и даже широкие полифаги, в числе многих питающих растений имеют одну—две явно предпочитаемые породы, наиболее удовлетворяющие их потребностям. Для туевой и можжевельниковой щитовок это можжевельник, для пихтовой—ель, для продолговатой подушечницы — тисс ягодный. Популяция вредителя на таких растениях от-

личается повышенной выживаемостью и энергией размножения. Напротив, вынужденное питание кокцид несвойственной им пищей отрицательно сказывается на их плодовитости и выживаемости, являясь причиной отсутствия массового размножения на таких растениях. Интересно отметить, что потомство выживших особей оказывается уже более приспособленным к обитанию на новом кормовом растении. Так, первое поколение сосновой щитовки (Leucaspis pusilla) на хвое ели прижилось лишь на 3%, второе — на 7%.

Более высокая степень кормовой специализации кокцид на хвойных выражается также в приспособлении питаться только на отдельных органах растения. Существует закономерность, что чем сильнее выражена специализация вида в отношении состава кормовых растений, тем уже его диапазон в смысле приспособления к питанию на определенных органах растения, и наоборот. Так, многоядные виды способны питаться почти на всех надземных органах растения — от хвои и шишек до толстых ветвей и стволов; олигофаги обитают в основном на хвое и шишках, а монофаги—исключительно на хвое. Способность питаться на различных органах растения не исключает заметно выраженной тенденции к предпочитанию определенных его частей. Большинство олигофагов и полифагов предпочитает хвою. Другие органы растения (шишки, побеги, стволы) заселяются ими или в меньшей степени (туевая, можжевельниковая щитовки) или только на ограниченное время (предлиночные миграции личинок продолговатой подушечницы с хвои на побеги и ветки, миграция ее самок перед откладкой яиц и др.). Доказательством того, что особи этих видов имеют оптимальные условия при питании на хвое, является их повышенная плодовитость и выживаемость по сравнению с таковыми на других частях растения.

Специализация кокцид в питании на определенных органах хвойных заходит у отдельных видов-монофагов еще глубже. Они избирают для питания лишь строго определенные части этих органов. Например, оба вида сосновых щитовок селятся преимущественно с внутренней плоской стороны, у основания хвоинок. Более того, даже в пределах вида особи разного пола в процессе филогенеза выработали различные требования к условиям местообитания. Так, женские личинки Physokermes piceae поселяются исключительно в мутовках однолетних побегов ели под чешуйками почек, а у Nemolecanium abietis они морфологически приспособлены к питанию только у основания хвоинок. Самцы у обоих видов обитают на нижней стороне самой хвоинки. Особи, поселяющиеся в других местах, в большинстве случаев оказываются неспособными противостоять неблагоприятным факторам среды и погибают.

Среди кокцид на хвойных только щитовки в течение всей жизни питаются на постоянном месте. У червецов и большинства ложнощитовок в годичном цикле развития наблюдается смена места питания. У одних видов (Chloropulvinaria floccifera) эта смена является закономерной, у других (Coccus hesperidum, Nemolecanium abietis, Parthenolecanium fletcheri, Physokermes piceae)—наблюдается лишь в связи с наступлением неблагоприятных условий питания, освещенности и пр. Мигрируют в большинстве случаев личинки II возраста и лишь у некоторых видов (Chloropulvinaria floccifera, Coccus hesperidum) также и самки. Особенно часто мигрирующие особи встречаются весной в первые дни после возобновления развития. У некоторых ложнощитовок в цикле развития наблюдается закономерность в смене питающих ор-

ганов растения. Так, самки Chloropulvinaria floccifera в процессе дополнительного питания переселяются с хвои на побеги и ветви, и обратно.

Характер повреждения и вредоносность кокцид на хвойных

Литературные сведения по этому вопросу в большинстве случаев ограничиваются описанием внешней картины повреждения. Характер внутренних изменений, происходящих в растении в результате вредной жизнедеятельности кокцид, до сих пор остается неясным. Правда, по отношению к другим сосущим насекомым и в том числе кокцидам, повреждающим плодовые культуры, эта проблема в значительной мере решена, благодаря работам Ильиной, 1956; Дроздовского, 1960; Кискиной и Кискина, 1958; Клофта (Kloft, 1957, 1960) и др. Первой попыткой углубленного изучения особенностей питания кокцид на хвойных является работа Шмуттерера (1952), посвященная Physokermes piceae и Ph. hemycriphus Dalm.

Мы изучали особенности питания сосновой щитовки на сосне крымской, обыкновенной еловой ложнощитовки на хвое и побегах ели и продолговатой подушечницы на тиссе ягодном. Вредная деятельность кокцид начинается с внедрения хоботковых щетинок в ткани растения. Как показали наши наблюдения, внедрение происходит преимущественно в местах со слаборазвитыми защитными покровами. На хвое сосны это плоская внутренняя сторона под оберткой, ближе к основанию, где кутикулярный слой менее мощный, а слой гиподермальных клеток тоньше, на побегах тисса ягодного — трещины коры, всевозможные впадины и утоньшения покровов, на однолетних побегах ели—места под чешуйками почек.

Все исследованные нами виды кокцид обладают сравнительно длинными (до 2—3 *мм*) хоботковыми щетинками. Это позволяет им насквозь пронизывать кутикулярный и эпидермальный покровы хвои или кору побегов, всю толщу гиподермального слоя и достигать центральной проводящей системы. В большинстве наблюдаемых нами случаев хоботковые щетинки заканчивались в ситовидных трубках флоэмы проводящих пучков хвои и побега. Аналогичную картину наблюдал Шмуттерер у обыкновенной еловой ложнощитовки (Physokermes piceae). Дроздовский (1960) сообщает, что щитовки на плодовых способны прокалывать камбиальный слой и питаться преимущественно из молодых, еще не дифференцированных клеток древесины. Ложнощитовки и подушечницы, по его данным, питаются из флоэмы, иногда затрагивая камбий. Нами проникновение хоботковых щетинок в зону камбиальных клеток не наблюдалось.

Распространение хоботковых щетинок в толще хвои или побега преимущественно радиальное и почти прямолинейное. Они не огибают, а насквозь прокалывают клетки. В тех случаях, когда щетинки пронизывают смоляной ход, обильное выделение живицы нередко оказывается гибельным для насекомого. Расчленение хоботковых щетинок отмечается на самом их конце, поэтому питание, как правило, происходит за счет одной или двух соседних клеток. Содержимое проколотых клеток, встретившихся на пути ротовых щетинок, коагулирует под действием слюнного секрета, клетки отмирают и, уплотняясь, образуют футляр («чехлик»), служащий, по-видимому, для механического укрепления щетинок в ткани. Отмирание клеток, окружающих хоботковые щетинки, нарушает жизнедеятельность соседних клеток, и отрицательно сказывается на функционировании всего прилегающего

участка ткани. Клетки ситовидных трубок закупориваются коагулирующей плазмой, что выводит из строя проводящую систему.

Что касается механизма процесса сосания, то по этому вопросу также не имеется единого мнения. Согласно теории Цвейгельта (Zweigelt, 1915), Равичера (Rawitscher, 1933) (цитируются по Шмуттереру, 1956) и Вебера (Weber, 1930), сосущее насекомое вводит в клетки растения слюну, содержащую особый секрет, который обеспечивает в них более высокое осмотическое давление. Наступающий плазмолиз вызывает приток сока из соседних клеток, что и используется насекомым. Однако последующие исследования Леонардта (Leonardt, 1940) не доказали наличия плазмолиза в высасываемых клетках. Шмуттерер (1956), изучая на поперечном срезе побега состояние клеток вокруг места укола Physokermes piceae, также не отметил в них плазмолиза или других подобных явлений.

Сторонники другой теории Кеннеди, Миттлер (Kennedi et Mittler, 1953) и Шмуттерер (1956) полагают, что в высасываемых клетках имеет место явление тургора. Поэтому питание сосущего насекомого сводится лишь к пассивному заглатыванию сока, самопроизвольно заполняющего его ротовой аппарат. Указанные авторы пришли к этому заключению на основании того факта, что, если удалить насекомое, оставив в тканях растения его хоботковые щетинки, то из них продолжает еще долгое время выделяться сок.

Наши исследования, проведенные в разные периоды питания ложнощитовок, показали, что подобная картина наблюдается лишь во время усиленного сокодвижения и роста дерева, что, как правило, совпадает с периодом наиболее активного питания насекомых (конец апреля — май). По-видимому, в это время в клетках растений имеет место повышенный тургор. Сок выделяется в таком обильном количестве, что насекомое не успевает усвоить его полностью, экскрецируя избыток в виде медвяной росы. В остальное время самопроизвольного вытекания сока из канала хоботковых щетинок не наблюдается, что может быть связано со спадом тургорного давления в клетках или повышением вязкости сока, затрудняющим прохождение его через каналы хоботка. По-видимому, в этом случае возникает необходимость в сосательных усилиях со стороны насекомого или инъекции особых секретов, облегчающих восприятие пищи.

Долгое время неясным оставался вопрос о роли слюны, выделяемой сосущими насекомыми, в том числе и кокцидами, при сосании. По мнению Шмуттерера (1956), слюна, затвердевая, образует чехол, служащий для укрепления хоботковых щетинок в тканях растения. Предполагается также, что она способствует разделению крупных молекул на более мелкие, препятствует свертыванию сока, облегчая всасывание и переваривание пищи. Значительный вклад в изучение этого вопроса внесли наши отечественные ученые. Согласно данных Кретович, Бундель и Пшеновой (1943), в секрете слюнных желез сосущих насекомых имеются активные ферменты типа протеназ (триптаза), с помощью которых органические вещества, высасываемые насекомыми, подвергаются предварительной переработке еще в тканях растения. Невская (1945) доказала, что тли, питающиеся на хлопчатнике, вводят в ткани растения ферменты слюны, увеличивающие гидролитическую способность амилазы и сахаразы листьев в среднем в 1,5—2,5 раза. При этом наблюдается распад ди- и полисахаридов до моноз, наиболее доступных для усвоения насекомыми форм сахара.

Последующие опыты Боголюбовой (1949, 1951), проведенные с рядом сосущих вредителей, в том числе с червецом Комстока (Pseudococcus comstocki Kuw.) и плодовым червецом (Phenacoccus mespeli Geoffr.), не оставляют сомнения в том, что в слюне кокцид содержатся ферменты, воздействующие на биохимический состав тканей растения и изменяющие его в благоприятном для насекомого направлении. В частности, изменяется количество и качество ферментов растения, азотный и углеводный обмен, интенсивность процессов дыхания и накопления запасных веществ и пр. (Боголюбова, 1951). Интенсивность изменений, происходящих в растении при поражении его кокцидами, характеризует вредоносность последних. Как отмечает Боголюбова (1949), при наличии слабого поражения, продуцируемые насекомым ферменты вызывают интенсификацию физиологических и биохимических процессов в направлении, выгодном для растения (накопление запасных веществ и др.). В случае сильного заражения гидролитические процессы в растении начинают превалировать над синтетическими, в связи с чем происходит распад запасных питательных веществ, вызывающий постепенное истощение растения. Таким образом, питание кокцид, как и других сосущих насекомых, не сводится лишь к пассивному заглатыванию содержимого растительных клеток, а представляет собой сложный акт, включающий активное вмешательство самого насекомого в ход биохимических и физиологических отправлений растения. Следовательно, вредоносность кокцид не ограничивается механическим повреждением тканей растения, высасыванием его соков и нарушением деятельности проводящей системы, а заключается, главным образом, в воздействии их на ферментативную систему растения.

В начальной стадии заражения наблюдается активная защитная реакция дерева, направленная против вредного действия кокцид. Она выражается в усиленном выделении живицы из места укола хоботковых щетинок насекомого. Здоровому, нормально растущему дереву этого оказывается достаточно для подавления однократно или спорадически нападающих на него кокцид. Если же дерево по какой-либо причине ослаблено, или подвергается систематически повторяющейся инвазии, иммунитет его постепенно ослабевает, что в конечном счете приводит к заселению его кокцидами. Незаметные в начальной стадии последствия жизнедеятельности кокцид, по мере нарастания численности последних становятся все более ощутимыми. Хвоя в местах сосания постепенно теряет хлоропласты, желтеет и вскоре осыпается. На молодом приросте хвоя обычно недоразвивается по длине. Размеры шишек также резко уменьшаются. Осыпание хвои при заражении Leucaspis pusilla, Anamaspis lowi, Carulaspis caruelii наблюдается уже на второй год после ее заселения. Хвоя, заселенная другими кокцидами, также не доживает обычного срока. Крона сильно изреживается и приобретает хлоротичный оттенок, прирост резко сокращается (до 30—50% у сосны), а наиболее сильно заселенные ветки засыхают. При прогрессирующем размножении вредителя наступает сильное угнетение и гибель дерева. Но и в тех случаях, когда массовое размножение кокцид по какой-либо причине сдерживается, их систематическое питание не проходит бесследно для дерева. Оно приводит к постепенному ослаблению растения, снижению его жизнеспособности, созданию условий для вредной деятельности патогенных грибов и вторичных вредителей. Особенно сильно страдают от кокцид молодые растения. Так, самосев и подрост в очагах кокцид оказывается пораженным зачастую на 100% и гибнет, что препятствует естественному возобновлению хвойных. Вредоносность червецов и ложнощитовок усугубляется еще и тем, что на их обильных сахаристых выделениях поселяются сажистые сапрофитные грибки из рода Capnodium. Они образуют на хвое сплошную корку, носящую за рубежом название черной болезни хвойных. Это затрудняет физиологические процессы растения и сильно снижает его декоративную ценность. Последнее имеет немаловажное значение в парковых и уличных насаждениях.

БИОЛОГИЯ НАИБОЛЕЕ ВРЕДНЫХ И РАСПРОСТРАНЕННЫХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВИДОВ

Обыкновенная сосновая щитовка — Leucaspis pusilla Löw.

Первое упоминание о сосновой щитовке относится к 1883 г., когда она была описана Лёвом (Löw, 1883). В настоящее время обыкновенная сосновая щитовка относится к роду Leucaspis, объединяющему 32 вида, три из которых (L. pusilla Löw, L. pini Hartig и L. signoreti Targ.) являются серьезными вредителями сосны.

Наиболее полное описание, а также обобщенные данные других авторов о распространении и кормовых растениях сосновой щитовки имеются у Леонарди (1920) и Линдингера (1906, 1912). Однако эти работы, как и работы ряда других авторов последующего периода (Гавалов, 1928, 1935; Умнов, 1940; Борхсениус, 1950, 1963, 1966; Шмуттерер, 1959 и др.), носят фаунистический характер. Первой и пока единственной работой, касающейся некоторых вопросов биологии, является предварительное сообщение Федорова (1929), в котором приводятся итоги годичного изучения сосновой щитовки в условиях Южного берега Крыма. Из-за ограниченности приводимые этим автором сведения не могут служить достаточно прочной основой для решения практических задач по борьбе с ней.

Распространение. Обыкновенная сосновая щитовка является типичным представителем энтомофауны Средиземноморской зоогеографической подобласти. Она распространена в Западной Европе (Австрия, Венгрия, Германия, Греция, Италия, Испания); в Северной Африке (Алжир, Марокко), Западной Азии (Сирия) и в Южной Америке (Аргентина) (Борхсениус, 1950). В СССР отмечена на Южном берегу Крыма, в Грузии и Закавказье (Гавалов, 1935; Федоров, 1929; Борхсениус, 1963; Тер-Григорян, 1962).

По нашим данным, в Крыму ею заражены парковые насаждения побережья от Евпатории до Керчи. Массив соснового леса вдоль южного склона гор поражен почти на всем протяжении. Особенно резко выражены очаги в районах: Алупка—Мисхор, Ореанда—Ливадия и Магарач—Никитский сад—Массандра. Верхняя граница зоны расселения щитовки проходит на высоте 800—900 *м* н. ур. м.; единичная встречаемость ее отмечена на высоте 1430 *м* (Красный камень). В предгорной и степной зонах Крымского полуострова вредитель отсутствует.

Кормовая специализация и вредоносность. Сосновая щитовка является строгим монофагом, обитающим только на соснах (Pinus sp. sp.). По литературным данным и нашим наблюдениям, в качестве ее кормовых растений, кроме перечисленных в табл. 1, отмечены: Pinus canariensis Smith., P. filifolia, P. insignis Dougl., P. pumila Reg., P. pyreniaca Lap., всего 35 видов сосны.

Степень повреждаемости, а следовательно, и устойчивость к щитовке местных и натурализированных видов сосны неодинаковы (табл. 1)[1].

Таблица 1

Кормовое растение (Pinus)	К-во осмотренных деревьев	Средний балл заражения
Неповреждаемые (0 баллов)		
P. excelsa Wall	2	0
P. monophylla Torr. et Frem.	1	0
P. edulus Engelm.	2	0
P. Bungeana Zucc.	5	0
P. Gerardiana Wall.	1	0
P. monticola Dougl.	1	0
Слабоповреждаемые (1—2 балла)		
P. Stankewiczi Fom.	55	1
P. Coulteri Don.	5	1
P. pityusa Stev.	1	1
P. halepensis Mill.	57	1,5
P. Sabiniana Dougl.	7	2
Среднеповреждаемые (2,5—3 балла)		
P. scopulorum Lemm.	1	2,5
P. austriaca Höss.	1	2,5
P. nigra Arn.	4	2,5
P. montana Mill.	6	2,5
P. Jeffreyi Balf.	2	3
P. bruttia Ten.	1	3
P. strobus L.	5	3
P. Montezumae Lamb.	4	3
Сильноповреждаемые (4—5 баллов)		
P. silvestris L.	1	4
P. ponderosa Dougl.	2	4
P. pinea L.	35	4
P. radiata Don.	2	4
P. funebris Kom.	4	5
P. taeda L.	1	5
P. flexilis James	1	5
P. Banksiana Lamb.	1	5
P. Hartwegii Lindl.	2	5
P. Pallasiana Lamb.	128	5

[1] Для оценки степени повреждаемости применена следующая, разработанная нами 6-балльная шкала:

0 — заражение отсутствует,
1 балл — вредитель встречается на дереве единично,
2 балла — плотность заселения не превышает 1 особи на хвоинку,
3 балла — вредитель образует небольшие колонии у основания хвои, внешние признаки ослабления дерева отсутствуют, хвоя на приросте 3-х и более лет имеется.
4 балла — колонии занимают более половины хвоинки, заметны внешние признаки ослабления, хвоя имеется на приросте только двух последних лет,
5 баллов — колонии покрывают сплошь всю внутреннюю сторону хвоинки, хвоя сохранилась лишь на приросте текущего года.

Из данных таблицы 1 видно, что из 29 обследованных видов сосны 23 поражаются щитовкой, и только на 6 видах ее не обнаружено.

К сильнопоражаемым относятся 10 видов, среднепоражаемым—8, слабопоражаемым—5 видов.

Степень повреждаемости различных видов сосны зависит от кормовой специализации щитовки. Чем полнее данное растение удовлетворяет пищевые потребности насекомого, тем выше численность и вредоносность последнего. Напротив, несоответствие тем или иным особенностям пищевой специализации щитовки отрицательно сказывается на ее плодовитости, выживаемости, являясь причиной отсутствия массового размножения на таких растениях.

Кормовая специализация сосновой щитовки выражается не только в ее способности питаться на растениях одного рода и в предпочтении отдельных видов внутри этого рода, но и в ярко выраженной избирательности по отношению к определенным органам дерева. Щитовка повреждает исключительно хвою. Основным местом обитания является плоская внутренняя сторона хвоинки, ближе к ее основанию. При сильном заражении эта сторона хвоинки заселяется по всей ее длине, однако, даже в случае перенаселенности щитовка на внешней выпуклой стороне отмечается очень редко и опять-таки у основания хвоинки, под оберткой. Как показали наши исследования, это объясняется особенностями анатомо-морфологического строения хвои сосны и связанным с ними характером питания щитовки. Последнее осуществляется, главным образом, из ситовидных трубок флоэмы проводящих пучков, поэтому хоботковые щетинки насекомого должны проникнуть через толщу покровных тканей, ассимиляционной паренхимы и эндодермы. С внешней, выпуклой стороны хвоинки кутикулярный слой и покровные ткани (эпидермис и гиподерма) оказываются более мощными, чем с внутренней, и недоступны для проникновения хоботковых щетинок. В связи с этим, сосны с грубой хвоей, защищенной толстым слоем кутикулы (Pinus pinaster, P. Gerardiana), с гиподермальными клетками, вытянутыми в радиальном направлении (P. Bungeana, P. Gerardiana, P. edulus, P. pinaster, P. cembroides), с утолщенной инфрадермальной склеренхимой (P. Banksiana, P. pinaster, P. ponderosa, P. scopulorum) повреждаются в меньшей степени или вовсе не повреждаются.

Из морфологических признаков имеет значение также форма хвои, которая зависит от числа хвоинок в пучке. Сильнее других повреждаются виды двухвойные, форма поперечного среза хвои которых плоско-выпуклая (Pinus silvestris, P. Pallasiana, P. pinea, P. Banksiana, P. taeda, P. montana). Виды многохвойные с трехгранной или двугранно-выпуклой хвоей (P. excelsa, P. monticola, P. strobus, P. pumila), а также однохвойные (P. monophylla) повреждаются слабее или вовсе не повреждаются.

Степень повреждаемости хвои в значительной мере определяется числом и расположением в ней смоляных каналов. Сосны с большим количеством каналов в хвое (P. pinaster, P. maritima, P. halepensis, P. pityusa) повреждаются меньше, так как щитовка, прокалывая клетки смоляного канала, заливается выделяющейся живицей и погибает. Виды, имеющие хвою с малым числом каналов (P. bruttia, P. flexilis, P. ponderosa), повреждаются, как правило, сильнее. Расположение каналов близ ребер по бокам хвоинки или ближе к выпуклой ее стороне, а также в паренхиме делает хвою некоторых видов сосны (P. taeda, P. radiata, P. ponderosa, P. pinea, P. Pallasiana, P. Banksiana) менее

устойчивой к повреждению, и наоборот, сосны, у которых смоляные каналы находятся ближе к плоской поверхности хвои (P. halepensis, P. resinosae, P. pityusa), более устойчивы.

Важнейшую роль в пищевой специализации сосновой щитовки играет качество пищи, определяемое физиологическим состоянием растения. Замечено, что энергия размножения (плодовитость, выживаемость) щитовки различна не только на разных видах сосны, но и на отдельных деревьях одного вида. Иногда в окружении группы сильно зараженных сосен одного вида, возраста, габитуса встречаются совершенно не повреждаемые щитовкой деревья. Как показали исследования Положенцева (1950, 1953 и др.), Положенцева и Негруцкого (1958), индивидуальная устойчивость объясняется особым физиолого-биохимическим состоянием кормового растения, делающим его непригодным для питания насекомого.

Показателем высокого уровня пищевой специализации сосновой щитовки является синхронизация ее жизненного цикла с фенологией дерева. Период наиболее активной ее жизнедеятельности (откладка яиц, отрождение и расселение личинок) в большинстве случаев совпадает с распусканием хвои и ростом молодых побегов. У некоторых видов сосны наблюдается несоответствие фенологических сроков развития с фенологией щитовки. Так, у Pinus cembirodes, P. edulus, P. Gerardiana, P. montana, var. mughus, P. Stankewiczi разделение хвоинок в пучке происходит в сентябре—октябре, то есть по окончании отрождения и расселения личинок щитовки. Это предохраняет молодой прирост от заселения. Виды с рано разъединяющейся хвоей (P. Banksiana, P. flexilis, P. Hartwegi, P. Pallasiana и др.) сильно страдают от щитовки.

Уровень специализации сосновой щитовки в питании повышается с увеличением продолжительности ее паразитирования на данном растении. В филогенетическом отношении это выражается в том, что местные сосны (P. Pallasiana, P. Stankewiczi, P. pithyusa, P. silvestris) и завезенные из пределов ареала вредоносности щитовки (P. pinea, P. bruttia, P. montana, P. halepensis) оказываются наиболее повреждаемыми. Напротив, сосны, завезенные из районов, лежащих вне ареала щитовки (P. Gerardiana, P. Bungeana, P. Coulteri, P. edulus, P. monticola, P. excelsa), в большинстве случаев оказываются более устойчивыми.

В ходе индивидуального развития особи специализация ее в питании также заметно углубляется. Наименее специализированы личинки I возраста, что обусловливает их высокую смертность; наиболее приспособлены к питанию взрослые самки.

Пищевая специализация сосновой щитовки не является консервативным признаком и может изменяться в некоторых пределах в зависимости от условий питания. При соответствии этих условий потребностям щитовки наблюдается углубление ее пищевой специализации, при несоответствии—сдвиг в сторону полифагии. В условиях Крыма у сосновой щитовки наиболее отчетливо выражена тенденция к углублению специализации в питании.

Высокая вредоносность сосновой щитовки объясняется специализацией ее в питании на жизненно важном и наиболее чувствительном органе дерева—хвое. Наблюдаемое при этом явное предпочтение молодой хвои еще более усугубляет вред. Массовое заражение дерева происходит в течение двух—трех лет. В начальной стадии заселения отдельные особи щитовки располагаются у основания хвоинок прироста текущего года; на следующий год их потомство образует здесь уже заметную колонию из 30—150 особей, а значительная часть отрождающихся личинок заселяет молодую хвою. На третий год бо́льшая часть колонии на трехлетней хвое вымирает из-за отсутствия места питания, остаются лишь единичные живые особи под слоем отмерших щитков. Проведенный в конце лета анализ плотности заселения хвои на приросте трех последующих лет показывает, что она изменяется с увеличением возраста хвои в отношении 3 : 5 : 2. Таким образом, основную роль в поддержании жизненности популяции играет молодая хвоя.

На месте питания колонии щитовок хвоинка сначала бледнеет, затем желтеет, и на второй год образуется темно-бурый участок омертвевшей ткани. Доступ питательных веществ нарушается, что приводит к побурению сначала вершины, а затем и всей хвоинки, которая вскоре опадает. Скорость отмирания хвои зависит от степени заражения и устойчивости самого дерева. У наиболее сильно поражаемой сосны крымской хвоя опадает обычно на второй—третий год с начала заражения, тогда как у более устойчивой Pinus Montezumae даже при массовом заселении хвоя сохраняется на приросте 4—5-летнего возраста. На молодой хвое в первоначальный период заселения ее щитовкой из места укола выделяется обильное количество живицы, которая губит присосавшееся насекомое. Однако при сильном и часто повторяющемся заражении защитная реакция дерева постепенно ослабевает и, наконец, утрачивается полностью. Угнетение дерева выражается в недоразвитии хвои, достигающей лишь половины нормальной длины (рис. 2), уменьшении прироста и размера шишек, снижении плодоношения, отмирании отдельных ветвей и всего дерева.

В лесу особенно сильно страдает от щитовки самосев и подрост. Это является причиной плохого естественного возобновления и сокращения ареала крымской сосны, о чем говорил еще Федоров (1929).



Рис. 2. К вредоносности обыкновенной сосновой щитовки:
а—здоровая ветка сосны,
б—поврежденная (хвоя осыпалась).

Биология. Обыкновенная сосновая щитовка в условиях Южного берега Крыма имеет два поколения в год (рис. 3). Первое (июньское) развивается с начала июня. Самки этого поколения откладывают яйца вплоть до начала зимы, зимуют и весной возобновляют яйцекладку, давая начало сестринскому поколению. Второе (августовское) поколение начинает развиваться в августе. В мае следующего года появляются взрослые самки, которые откладывают яйца в течение всего лета, осени и, перезимовав, также возобновляют яйцекладку. Часть личинок этого поколения заканчивает развитие до зимовки. Большая продолжительность жизни взрослых самок и откладки ими яиц обусловливает наслоение трех последовательных поколений. Преоб-

ладающей зимующей стадией являются личинки II возраста (80%), кроме того, в незначительном количестве зимуют личинки I возраста (8%) и взрослые самки (12%). Основную часть зимующей популяции составляют особи августовского и меньшую—июньского поколения. Взрослые перезимовавшие самки весной представлены особями следующих категорий:

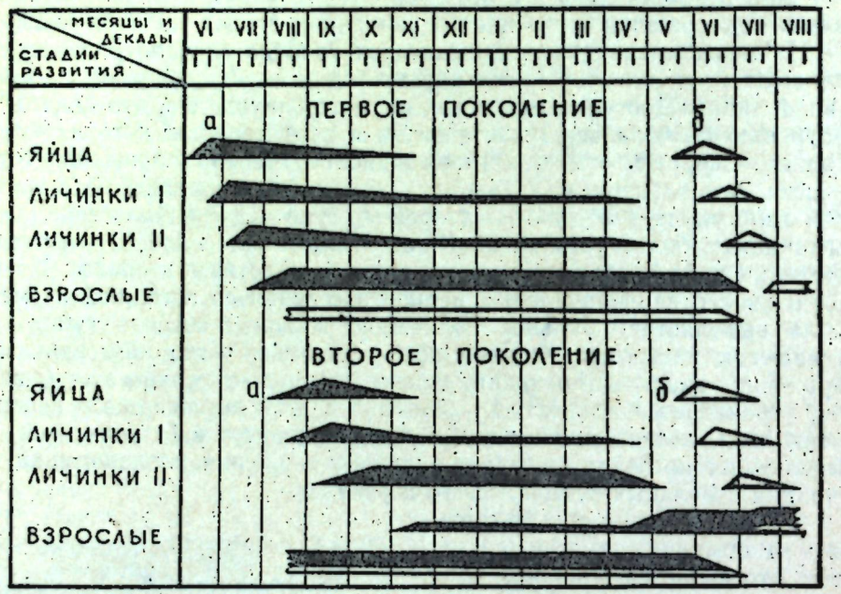


Рис. 3. Схема сезонного цикла развития обыкновенной сосновой щитовки: а—главное поколение, б—сестринское поколение.

а) старые самки, которые начали откладку яиц в июне прошлого года, продолжали ее в течение лета и осени и, перезимовав, возобновляют текущей весной, под щитком таких самок весной находится в среднем по 35 яйцевых оболочек;

б) старые самки, которые начали яйцекладку в августе прошлого года, продолжали ее в течение осени и после зимовки также возобновляют текущей весной, количество яйцевых оболочек под их щитками обычно равняется 15;

в) молодые самки августовского поколения, достигшие взрослой стадии к началу зимы и приступающие к откладке яиц только после зимовки.

Активная жизнедеятельность перезимовавшей популяции возобновляется в конце марта—начале апреля, когда среднесуточная температура достигнет +8°. Перезимовавшие самки приступают к питанию и затем к откладке яиц. Превращение в имаго перезимовавших личинок II возраста начинается в конце второй декады мая.

Откладка яиц. Перед откладкой яиц самки нуждаются в питании, которое необходимо для созревания их яйцевой продукции. Для перезимовавших старых самок его следует рассматривать как возобновительное, для молодых как перезимовавших, так и появившихся текущей весной—как дополнительное.

Возобновительное питание начинается сразу после весеннего пробуждения и длится до начала последней декады мая (52 дня при средней температуре 10,7°). Дополнительное питание перезимовавших молодых самок августовского поколения начинается и заканчивается одновременно с возобновительным у старых самок; для основной же массы особей этого поколения, достигшей взрослой стадии лишь весной, оно начинается около 20 мая и при средней температуре 20,7° длится около двух недель.

Яйца располагаются сзади тела самки двумя рядами, параллельными продольной оси ее тела. Каждое последующее яйцо в ряду накладывается на предыдущее под углом 45°, образуя подобие черепицы. Яйца покрыты порошковидным воском—продуктом выделения циркумгенитальных желез самки, поэтому они не слипаются и при вскрытии щитка рассыпаются. По мере роста числа яиц тело самки сокращается к ее головной части. Питание самок продолжается в течение всего периода яйцекладки.

Откладка яиц молодыми самками августовского поколения начинается в первых числах июня, когда средняя температура достигает 18°, и протекает довольно дружно (табл. 2).

Таблица 2

Даты учетов	6/VI	8/VI	15/VI	18/VI	20/VII	15/VIII	8/IX	8/X	28/X	14/X
Число яйцекладущих самок, %	0,6	15,8	98,3	100	100	100	100	91,6	55,5	6,2
К-во яиц в среднем на 1 самку	1,5	2,8	8.9	8.7	6,0	5,2	3,3	1,4	1,1	1,0

Она достигает максимума через полторы—две недели после ее начала, когда среднее число яиц на одну самку становится равным 8,5, а у отдельных особей — 13—15.

Максимальная продуктивность наблюдается в начальный период яйцекладки и обычно не превышает одного яйца в сутки, в середине периода для откладки одного яйца требуется 2—3 дня, а в конце — до недели. Решающим фактором, определяющим интенсивность откладки яиц, является температура. Оптимум ее находится в пределах 20—24° и обычно приходится на вторую декаду июня. Отклонение от оптимума в обе стороны вызывает снижение темпов яйцекладки.

Продолжительность первого периода откладки яиц молодыми самками этого поколения колеблется от 3,5 (3/VI—15/IX) до 5 месяцев (18/VI—15/XI). Первые особи, прекратившие яйцекладку, отмечены в середине сентября (среднесуточная температура 18°). Полностью откладка яиц прекращается в середине ноября (среднесуточная температура +9,2°). Единичные недоразвившиеся яйца под щитками некоторых самок обнаруживаются вплоть до середины декабря. Прекратившие яйцекладку самки непродолжительное время питаются, затем впадают в оцепенение и в таком состоянии зимуют.

На следующий год весной первые ооциты в брюшной полости перезимовавших старых самок этого поколения отмечаются в начале мая. Созревание их идет довольно медленно, и откладка яиц возобновляется лишь в начале последней декады мая (средняя температура 16,5°).

Число яйцекладущих самок, как и количество продуцируемых ими яиц, нарастает постепенно и достигает максимума (в среднем 5 яиц на одну самку) спустя почти три недели (табл. 3). В начале повторной яйцекладки самка откладывает одно яйцо в среднем за три дня. В по-

Таблица 3

Даты	1/V	30/V	3/VI	8/VI	15/VI	18/VI	25/VI	30/VI	7/VII	13/VII
Число яйцекладущих самок, %	6,9	47	76,9	100	100	93,0	54,6	28,1	2,4	—
К-во яиц в среднем на 1 самку	1	1,7	3,6	5,0	5,2	4,0	2,0	1,1	1,0	—

следующее время интенсивность откладки яиц понижается. 100% старых самок участвует в яйцекладке обычно не более недели (8/VI—15/VI). Первыми в конце второй декады июля заканчивают откладку яиц и отмирают наиболее старые особи, а к концу месяца—остальные. Таким образом, повторная откладка яиц длится не более полутора месяцев (25/V—15/VII), а общая ее продолжительность с учетом прошлогоднего периода составляет шесть месяцев.

Откладка яиц молодыми самками июньского поколения начинается в последних числах июля — начале августа (средняя температура 24°). Максимально в ней принимает участие не более 78% самок этого поколения (табл. 4). Число яиц под щитком одной самки не превышает 6,1, что отмечается через месяц после начала

Таблица 4

Даты	28/VII	5/VIII	15/VIII	28/VIII	8/IX	8/X	28/X	14/XI
Число яйцекладущих самок, %	3,3	15,5	20,0	43,9	60,0	78,3	45,2	2,0
К-во яиц в среднем на одну самку	1,0	3,4	4,1	6,1	5,8	3,7	1,5	1,0

яйцекладки. В дальнейшем среднее их количество постепенно убывает, что связано с началом отрождения личинок и общим спадом интенсивности яйцекладки. Яйца у самок этого поколения встречаются в природных условиях на протяжении почти четырех месяцев (с конца июля по ноябрь). В ноябре самки прекращают откладку яиц и зимуют.

Начало и продолжительность возобновительного питания у перезимовавших старых самок июньского поколения совпадают с таковыми для старых самок августовского поколения, поэтому и повторная откладка яиц у самок обоих поколений начинается одновременно. Однако у самок июньского поколения она проходит интенсивнее и оказывается более продолжительной (табл. 5).

Массовая яйцекладка наблюдается в начале июня и длится около трех недель. Первые прекратившие откладку самки отмечаются в последней декаде июня. В середине июля яйцекладка заканчивается, и самки отмирают.

Таблица 5

Даты	24/V	30/V	3/VI	8/VI	15/VI	18/VI	25/VI	30/VI	7/II	13/VII
Число яйцекладущих самок, %	8,6	57,9	89,2	100	100	100	68,2	34,5	19,3	5,1
К-во яиц в среднем на 1 самку	1,0	3,1	4,4	8,2	7,8	6,0	3,2	1,8	1,2	1,0

Таким образом, повторная откладка яиц самками июньского поколения длится около двух месяцев, а общая продолжительность ее с учетом первого периода составляет 6 месяцев.

Плодовитость самок августовского поколения за первый период яйцекладки составляет в среднем 36 яиц, с колебаниями от 28 до 49, за повторный—17, с колебаниями от 8 до 22. Суммарная их плодовитость—в среднем 52 яйца, с колебаниями от 36 до 71.

Самки июньского поколения, как правило, менее плодовиты. За первоначальный период они откладывают в среднем по 14 яиц, с колебаниями от 6 до 20, за повторный — 29 (17—37), а общая их плодовитость составляет в среднем 43 яйца, с колебаниями от 23 до 57.

Плодовитость зависит от степени повреждаемости кормового растения (табл. 6); чем больше степень повреждаемости растения, тем она выше.

Таблица 6

Кормовое растение (Pinus)	Степень повреждаемости, баллов	Плодовитость		
		минимальная	максимальная	средняя
P. Pallasiana	5	39	82	49,3
P. pinea	4	27	73	47,1
P. bruttia	3	19	58	41,7
P. maritima	2	24	43	33,9
P. Stankewiczi	1	18	49	28,4

На хвое разного возраста в кроне одного дерева плодовитость также неодинакова. Так, самки июньского поколения за первый период яйцекладки на хвое первого года жизни отложили в среднем по 12 яиц, на хвое второго года — по 16,4 и третьего года — по 9,4 яйца.

Наиболее плодовиты особи, ранее других приступившие к откладке яиц, наоборот, самки, запоздавшие с началом откладки, отличаются меньшей плодовитостью. Плодовитые самки, как правило, значительно превосходят остальных по размерам тела. Они располагаются одиночно и имеют в связи с этим лучшие условия для питания и роста.

Эмбриональное развитие. Первые заметные признаки развития эмбрионов появляются на второй—третий день после откладки яиц. Цвет яйца из прозрачно-матового переходит в светло-розовый, на пятый день на одном из его полюсов появляются два темных пятна — глаза зародыша. За один — два дня до отрождения личинки яйцо теряет тургор, сплющивается, и сквозь его оболочку просматриваются контуры тела личинки. Продолжительность развития яйца уменьшается с повышением температуры (табл. 7).

Таблица 7

№ опыта	Температура, градусов	Число яиц в опыте	Начало опыта	Дата отрождения			Продолжительность развития яйца, дней
				первой личинки	макс. к-ва	последней личинки	
1	21	100	24.IX	2.X	5.X	7.X	14
2	22	50	10.IX	19.IX	23.IX	23.IX	13
3	24	120	22.IX	29.IX	2.X	3.X	11
4	26	150	11.IX	14.IX	18.IX	20.IX	10
5	28	100	27.IX	2.X	5.X	5.X	9

Температурный порог развития яйца равен 8,2°. Средняя сумма эффективных температур, необходимая для эмбрионального развития, варьирует в пределах от 173,8° до 183°, а в среднем равняется 178,6°.

Продолжительность развития яйца в природных условиях колеблется в пределах от 10 до 14 дней, а в среднем примерно равняется 12 дням.

Отрождение личинок. Сформировавшаяся личинка разрывает оболочку по продольной оси в головном конце яйца. Освобождение от оболочки длится от нескольких часов до суток. Вылупившиеся личинки находятся под щитком до двух—трех дней, а затем покидают его через выходную щель в заднем конце. Иногда выход закупоривается яйцевыми оболочками или застрявшими личинками, что вызывает гибель оставшейся под щитком части потомства.

Отрождение личинок июньского поколения начинается в конце второй декады июня. Вначале оно идет очень дружно (табл. 8).

Таблица 8

		Даты										
		18/VI	25/VI	30/VI	7/VII	13/VII	20/VII	15/VIII	8/IX	8/X	28/X	14/XI
Число самок с бродяжками, %		30,0	81,8	87,0	92,3	100	100	100	100	92,6	55,5	5,8
Колич. в среднем на 1 самку	бродяжек	1,3	2,5	3,0	3,5	2,5	2,1	1,7	1,3	1,1	1,0	1,0
	яйцевых оболочек	1,3	3,2	6,2	7,0	8,4	13,4	22,8	27,6	31,3	32,7	35,7

Уже через неделю бродяжки отмечаются под щитком у большинства (82%) самок. Массовое отрождение наблюдается в конце первой декады июля, в этот период под каждым щитком ежедневно отрождается по одной личинке. В остальное время для этого требуется от 3 до 5 дней. Отрождение личинок, как и откладка яиц, очень растянуто и длится до середины ноября, т. е. от четырех до шести месяцев (17/VI—14/XII). В середине октября оно заканчивается из первых, а в середине ноября — из последних яйцекладок. Однако единичные личинки появляются еще в теплые дни второй половины ноября и даже в начале декабря.

Отрождение личинок августовского поколения начинается в середине августа, т. е. через 12—15 дней после начала откладки яиц (табл. 9).

Таблица 9

	Даты					
	15/VIII	28/VIII	8/IX	8/X	28/X	14/XI
Количество самок с бродяжками, %	3,6	23,0	68,8	75,7	48,5	3,1
Количество бродяжек в среднем на 1 самку	1,0	1,5	2,0	1,2	1,0	1,0
Количество яйцевых оболочек в среднем на 1 самку	1,3	7,3	8,5	10,8	12,7	14,4

В отличие от предыдущего поколения, количество яйцекладок, из которых началось отрождение, нарастает постепенно. Через три недели оно достигает 69% и лишь в начале октября — 76%.

Из каждой отдельной яйцекладки личинки вылупливаются наиболее интенсивно в первые две—три недели, в течение которых отрождается по 7—10 личинок. По окончании отрождения под каждым щитком насчитывается в среднем по 12—14 яйцевых оболочек. Первые яйцекладки, из которых закончилось отрождение, отмечаются в середине ноября, последние — в начале декабря. Таким образом, продолжительность первого периода отрождения личинок августовского поколения составляет около 3,5 месяцев.

Отрождение личинок из яиц, отложенных перезимовавшими старыми самками, начинается одновременно у самок обоих поколений (табл. 10). У старых самок июньского поколения оно длится несколько дольше и проходит интенсивнее, чем у старых самок августовского поколения. Судя по количеству яйцевых оболочек, среднее число

Таблица 10

	Даты							
	6/VI	8/VI	15/VI	18/VI	25/VI	30/VI	7/VII	13/VII
Старые самки августовского поколения								
Количество самок с бродяжками, %	9	30	91,2	100	50,1	30,5	4,1	—
Среднее к-во бродяжек на 1 самку	1,0	1,2	1,6	2,5	1,5	1,2	1,0	—
Среднее к-во яйцевых оболочек на 1 самку	36,5	38,0	43,2	47,1	50,4	52,3	53,0	—
Старые самки июньского поколения								
Число самок с бродяжками, %	11,2	48,5	100	100	100	69,7	28,1	7,1
Среднее к-во бродяжек на 1 самку	1,0	1,7	2,3	2,6	2,3	1,8	1,3	1,0
Среднее к-во яйцевых оболочек на 1 самку	15,3	17,1	25,8	29,0	34,3	37,1	39,3	41,2

личинок за повторный период отрождения у первых достигает 25,9, а у вторых — 17,3. По отношению к общему количеству личинок, отрождающихся за оба периода, это составляет, соответственно, 62,9 и 32,6%.

Таким образом, общая продолжительность отрождения личинок обоих поколений с учетом прошлогоднего периода составляет 5—6,5 месяцев.

Расселение и развитие личинок I возраста. Выбравшись из-под щитка, бродяжки приступают к поискам места для питания. Часть из них присасывается возле материнского щитка, ближе к основанию хвоинки, большинство же перебирается на молодую хвою. Из 10 тыс. учтенных при биосъемках личинок I возраста 65% зарегистрировано на молодой хвое, 31% — на хвое предыдущего года и лишь 4% — на хвое двух-, трехлетнего возраста. В поисках места питания бродяжки преодолевают довольно значительное расстояние в кроне дерева. В лабораторных условиях, двигаясь по поверхности стола, они перемещались за час на расстояние в 1—1,5 *м*. При выборе направления движения сразу по выходе из-под щитка бродяжки проявляют положительный фототропизм, стремясь выбраться к освещенной периферической части кроны. Спустя 3—4 часа у них наблюдается обратная реакция: они стремятся в места, лишенные прямого солнечного света, забираясь в пазуху и под обертку хвои и под старые щитки. Период их активного передвижения обычно измеряется несколькими часами.

Расселяются бродяжки в пределах кроны преимущественно путем переползания, а от дерева к дереву и из одного массива леса в другой — пассивным путем. Важнейную роль при этом играет ветер, переносящий легких бродяжек, а также опавшую зараженную хвою на довольно большие расстояния.

Браун (Brown, 1959) установил, что отдельные бродяжки сосновой хвоевой щитовки (Phenacaspis pinifoliae Fitch.) могут переноситься ветром на расстояние до 1,75 мили. Опадающие с крон деревьев бродяжки, а также зараженная хвоя вызывают заражение самосева и подроста сосны.

Найдя место для питания, бродяжка присасывается к хвоинке и теряет способность к активному передвижению. Спустя два дня появляются первые восковые нити, свидетельствующие о начале образования щитка; на четвертый день щиток покрывает уже все тело. При построении щитка личинка поворачивает задний свободный конец тела в обе стороны на небольшой угол, прикрепляя клейкие восковые нити к субстрату. В результате щиток имеет вид сектора с плотно прилегающими к хвоинке краями. С увеличением размеров личинки он наращивается и уплотняется.

Усиленно питаясь, личинка быстро растет, достигая в конце периода развития размеров, втрое превосходящих бродяжку. Покровы ее натягиваются, сегментация брюшка исчезает, в головной части и по краям тела появляются светло-бурые участки, свидетельствующие о начале отделения линочной шкурки. Период от натяжения покровов до полного их побурения и отделения длится два—три дня. В процессе линьки хоботок остается погруженным в субстрат, и положение личинки на хвое не меняется.

Продолжительность развития личинки I возраста зависит от условий питания и температуры. В одинаковых условиях питания продолжительность их развития при разных температурах различна (табл. 11) и колеблется от 23,1 дней при температуре 20° до 13,5 дней

при температуре 28°. В естественных условиях при средней температуре 22° личинка развивается 14—15 дней.

Таблица 11

№ опыта	Среднесуточная температура, градусов	Число личинок в опыте	Начало опыта	Дата линьки во II возраст			Средняя продолжительность развития, дней
				первой личинки	максим. к-ва	последней личинки	
1	20	83	21/IX	11/X	13/X	19/X	23,1
2	22	70	10/IX	23/IX	29/IX	3/X	19,5
3	24	65	21/IX	7/X	8/X	11/X	17
4	26	65	21/IX	5/X	6/X	10/X	15
5	28	150	23/IX	5/X	6/X	13/X	13,5

Сравнение продолжительности развития при одинаковых постоянной и средней переменной температурах показывает, что переменная температура ускоряет развитие примерно на 30%. Холодовой порог развития личинок I возраста равен 8,6°, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения развития, составляет 261,5°. При воспитании их на хвое разного возраста при средней температуре 24° наименьшая продолжительность развития получена на двухлетней хвое — 15 дней, на однолетней она составила 18 и на трехлетней — 20 дней. Очевидно, наиболее благоприятные условия питания личинки находят на двухлетней хвое.

Максимум численности личинок I возраста связан с периодом наиболее интенсивного отрождения бродяжек обоих поколений (в июне и сентябре). Растянутость яйцекладки и отрождения приводит к тому, что часть личинок не успевает ко времени наступления зимних холодов закончить развитие и в количестве 8% общего состава популяции уходит в зиму. Таким образом, личинки I возраста встречаются в течение круглого года.

Развитие личинок II возраста. Линька во II возраст личинок июньского поколения начинается в конце июня, а августовского — в начале сентября. Первое время личинка находится под прикрытием линочной шкурки, затем приступает к образованию щитка. При этом она выделяет из боковых и спинных желез белые восковые нити и, прикрепляя их с помощью пигидия к хвоинке, покрывает себя ими с верхней и частично с нижней стороны. Первая линочная шкурка, дополняющая щиток, сдвигается к его головной части, выступая за передний край. Через одну — две недели у личинок наступает дифференциация половых признаков.

Продолжительность развития личинок II возраста для особей разного пола неодинакова. При средней температуре 12,6° развитие женской личинки длится 82 дня, а при 24,6°—21 день. Развитие личинки самца при температуре 13,2° длится 62 дня, а при повышении ее до 24,2° — сокращается до 19 дней. Холодовой порог развития личинок обоих полов оказался одинаковым (8,2°). Сумма эффективных температур, необходимая для завершения развития женских личинок, составляет 347°, а мужских — 307°.

Как отмечалось выше, личинки II возраста являются основной зимующей стадией. Весной начинается сначала постепенный, а затем (в начале мая) быстрый переход женских личинок в имаго,

а мужских — в пронимф. В конце мая этот процесс заканчивается, и до конца июня личинки II возраста в популяции практически отсутствуют. Последующее их появление связано с переходом в эту стадию личинок, вылупившихся из яиц, отложенных вначале старыми, перезимовавшими, а несколько позже и молодыми самками. В первых числах июля количество личинок II возраста быстро возрастает (рис. 4) и в половине месяца (20 июля) достигает максимума

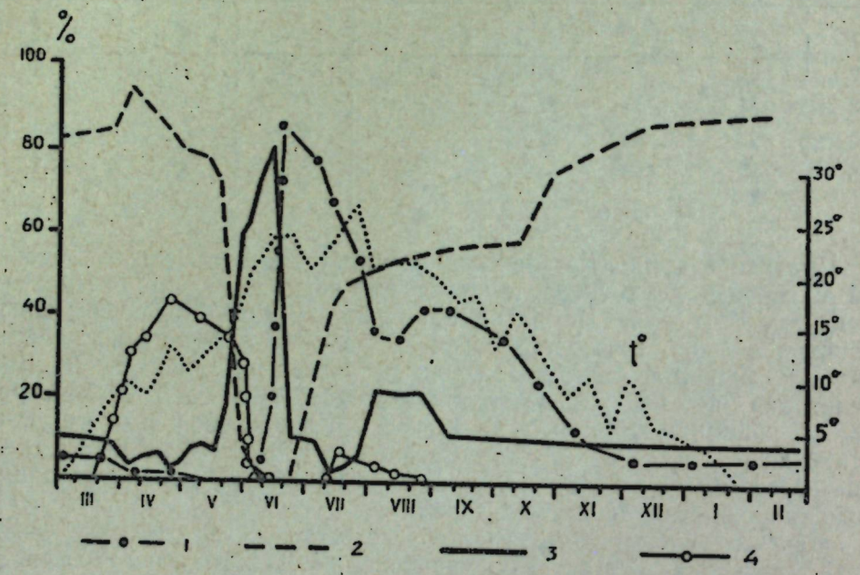


Рис. 4. Динамика численности постэмбриональных стадий развития обыкновенной сосновой щитовки (ГНБС, 1964): 1—личинки I, 2—личинки II, 3—самки, 4—мужские особи.

(56% особей популяции). В дальнейшем, в связи с линькой в последующую стадию, а также с появлением в первой декаде августа личинок I возраста нового поколения, число личинок II возраста в популяции несколько уменьшается (до 45%). С конца августа — начала сентября число их вновь постепенно возрастает, достигая в конце октября и ноябре 80% численности популяции. С конца ноября нарастание числа личинок II возраста замедляется, и с наступлением устойчивого похолодания (ниже +6,7°) они уходят на зимовку. К этому времени они в основной массе уже имеют признаки пола.

Развитие самки. При линьке в имаго женские личинки сосновой щитовки не сбрасывают линочную шкурку, она полностью склеротизируется и превращается в пупарий, облекающий тело самки.

Продолжительность дополнительного питания молодой самки зависит от температуры. При 19° оно длится 16 дней, а при 20,7°—13 дней. Холодовой порог развития равен 8°. В естественных условиях самки встречаются практически в течение круглого года. Суммарный зимующий запас самок обычно не превышает $^1/_{10}$ части популяции. Нарастание их количества начинается в середине мая и идет очень быстро. В конце месяца они составляют уже 60% популяции, а в середине июня—81%. Затем, в связи с увеличением числа личинок I возраста, доля самок падает: в конце июня они составляют лишь около 10, а в середине июля—всего 2% всей популяции. Во второй половине

июля число самок снова начинает возрастать за счет перехода во взрослую стадию личинок II возраста июньского поколения. К началу августа самки составляют 21% всей популяции. В конце августа, в связи с увеличением числа личинок II возраста, а также отмиранием части старых самок, общая доля их падает до 10—11%. В таком количестве самки зимуют.

Развитие самца. Половые отличия у мужских личинок II возраста появляются незадолго перед уходом их в зимовку и заканчивается весной, с возобновлением развития. У личинок июньского поколения это происходит в июле. Личинки становятся удлиненно-продолговатыми и темно-фиолетовыми, строят щиток с параллельными боковыми краями и вскоре заканчивают развитие. Продолжительность развития личинок II возраста самца августовского поколения без учета периода их зимнего оцепенения составляет 62 дня (средняя температура периода развития 13,2°). Личинки июньского поколения развиваются при более высоких температурах (24,2°), поэтому время их развития значительно сокращается (19 дней). Дальнейшее развитие мужской особи сопровождается последовательными превращениями личинки в пронимфу, нимфу и имаго, в процессе которых происходит все более глубокая дифференциация основных отделов тела на голову, грудь и брюшко, появляются ноги, усики, крылья и копулятивный аппарат, редуцируются ротовые органы. Сбрасываемые в процессе линьки шкурки выталкиваются из-под заднего конца щитка.

Пронимфы августовского поколения появляются в середине апреля и достигают максимальной численности в первой декаде мая. Период встречаемости их в природе длится более одного месяца (24/IV—3/VI). Продолжительность индивидуального развития пронимфы при средней температуре 12,1° составляет 15 дней, а при повышении температуры до 26,8°— сокращается до трех дней. Холодовой порог развития этой стадии равен 8,5°, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения развития,— около 55°. Первые пронимфы июньского поколения появляются в конце июля и в первых числах августа достигают максимума (40% мужских особей популяции). Они встречаются в природных условиях до конца августа. Нимфы августовского поколения появляются в первой декаде мая и в середине месяца достигают максимальной численности (85% мужских особей). Развитие их при температуре 12,6° длится 13 дней, а при повышении ее до 21,4°— 4 дня. Холодовой порог развития нимфы равен 8,6°, а сумма эффективных температур — 52°. Нимфы этого поколения в природных условиях встречаются полтора месяца. Нимфы июньского поколения появляются в последней декаде июля, достигают максимальной численности в середине августа, затем быстро убывают, исчезая практически полностью в начале сентября. Продолжительность их пребывания в природных условиях длится около полутора месяцев.

Взрослые самцы августовского поколения вылетают в конце второй декады мая. Лёт их протекает довольно интенсивно и достигает максимума в конце месяца, когда они составляют 65% мужских особей. Продолжительность лёта—около трех недель (18/V—8/VI).

Лёт самцов июньского поколения начинается в конце июля и достигает максимума в последней декаде августа. Массовый лёт длится не более двух недель. В конце августа число самцов заметно уменьшается, последние отмечаются в конце первой декады сентября. Таким образом, общая продолжительность лёта превышает месяц.

Соотношение полов в популяции июньского поколения равно 1 ♀ : 1,3 ♂, а августовского — 1 : 1, что позволяет предполагать преобладание обоеполого способа размножения сосновой щитовки. Экспериментально установлена возможность откладки яиц без оплодотворения, что имеет место и в природных условиях у самок, изолированных от контакта с самцами слоем отмерших особей на старой хвое. Партеногенетические яйца развиваются нормально, и из них вылупливаются жизнеспособные личинки.

Соотношение мужских и женских особей в популяции, а также в отдельных колониях, изменяется в зависимости от условий питания. С ухудшением этих условий доля мужских особей возрастает. На сильно зараженных, ослабленных деревьях или ветках количество самцов повышается в 1,5—2 раза. С увеличением возраста хвои сохраняется такая же закономерность.

Общая продолжительность развития зависит в основном от температурных условий. Оптимальными являются температуры от 18 до 28°. Температуры, при которых возможно развитие, находятся в пределах от 8 до 36°. Холодовой порог развития для разных стадий щитовки неодинаков и колеблется от 8 до 8,6°.

На основании данных о продолжительности развития при разных температурах исчислена сумма эффективных температур, необходимая для развития отдельных стадий и поколений в целом (табл. 12).

Таблица 12

Стадия развития	Период развития, дней	Холодовой порог, градусов	Число дней с температурой выше порога		Средняя за период развития		Сумма эффективных температур	
			абс.	%	температура, градусов	относительная влажн., %	абс., градусов	%
ИЮНЬСКОЕ ПОКОЛЕНИЕ								
Самка								
Яйцо	7/VI—19/VI	8,2	13	19,4	21,7	63	175,2	18,2
Личинки I возраста	20/VI—9/VII	8,5	20	29,9	21,8	51	262,5	27,4
Личинки II возраста	10/VII—30/VII	8,2	21	31,3	24,6	49	345,4	35,8
Имаго: дополнит. питание	31/VII—13/VIII	8,0	13	19,4	20,7	62	180.3	18,6
Итого	—	—	67	100	—	—	963,4	100
Самец								
Яйцо	7/VI—19/VI	8,2	13	21,6	21,7	63	175,2	20,2
Личинки I возраста	20/VI—8/VII	8,5	20	33,3	21,8	51	262,5	30,8
Личинки II возраста	10/VII—28/VII	8,2	19	31,7	24,2	49	304,4	35,3
Пронимфа	29/VII—31/VII	8,6	3	5,0	26,8	39	55.0	6,3
Нимфа	1/VIII—4/VIII	8,6	4	6,7	21,4	59	51,2	5,9
Имаго	4/VIII—5/VIII	8,6	1	1,7	21,7	53	13,1	1,5
Итого	—	—	60	100	—	—	861	100

Стадия развития	Период развития, дней	Холодовой порог, градусов	Число дней с температурой выше порога		Средняя за период развития		Сумма эффективных температур	
			абс.	%	температура, градусов	относительная влажн., %	абс., градусов	%
АВГУСТОВСКОЕ ПОКОЛЕНИЕ								
Самка								
Яйцо	14/VIII—29/VIII	8,2	15	10,9	20,2	61	180,3	18,3
Личинки I возраста	30/VIII—23/IX	8,5	25	18,1	19,0	59	262,8	27,1
Личинки II возраста	24/IX—19/V	8,2	82	59,4	12,6	70	351,0	36,1
Имаго: дополнит. питание	20/V—4/VI	8,0	16	11,6	19,0	59	176,5	18,2
Итого	—	—	138	100	—	—	970,6	100
Самец								
Яйцо	14/VIII—29/VIII	8,2	15	11,4	20,2	61	180,3	20,7
Личинки I возраста	30/VIII—23/IX	8,5	25	19,1	19,0	59	262,8	30,2
Личинки II возраста	24/IX—20/IV	8,2	62	47.4	13,2	69	309,5	35,5
Пронимфа	21/IV—8/V	8,6	15	11,4	12,1	72	52,5	6,0
Нимфа	9/V—21/V	8,6	13	9,9	12,6	79	52,9	6,1
Имаго	22/V—23/V	8,6	1	0,8	21,6	49	13,0	1,5
Итого	—	—	131	100	—	—	871,0	100

Суммы эффективных температур, необходимые для завершения развития июньского и августовского поколений, примерно одинаковы, однако, в продолжительности развития отдельных стадий обоих поколений имеется существенная разница, вызываемая неодинаковыми температурными условиями периодов их развития.

Так, у июньского поколения стадия женской личинки II возраста длится 21, а мужской — 19 дней, у августовского, соответственно, 82 и 62 дня. Процентное соотношение между продолжительностью развития отдельных стадий щитовки также изменяется в зависимости от температурных условий, при которых развивалась та или иная стадия.

Зная количество биологически активного тепла, необходимого для развития одного поколения щитовки (860—870°) и годовую сумму температур выше порога ее развития в условиях Южного берега Крыма (2.104°), мы рассчитали, что здесь возможно развитие лишь двух поколений в течение года. Это полностью согласуется с данными наших фактических наблюдений. В лабораторных условиях, где температура не опускалась ниже 18°, сосновая щитовка дала за год три полных поколения. Развитие третьего поколения в природных условиях нами не наблюдалось, однако, есть основание предположить наличие его в более южных районах ареала щитовки (Италия, Алжир и др.). Распростра-

нение щитовки на север ограничено январской изотермой — 4°, а зона постоянного вреда — + 1°.

Устойчивость щитовки к пониженным температурам зависит от ее состояния. В период зимнего оцепенения личинки переносят похолодание до −20°, будучи же в состоянии активной жизнедеятельности, они уже при температуре 7° впадают в оцепенение, а при 3°—погибают.

Сосновая щитовка — ксерофитный вид. Оптимальная относительная влажность воздуха для нее находится в пределах 40—65%. При относительной влажности выше 80% развитие щитовки сильно угнетается, чем объясняется отсутствие ее массового размножения в местах избыточного увлажнения (долины рек, балки и пр.). Наоборот, при недостатке влаги часто наблюдается ее сильное размножение. В большинстве районов Южного берега Крыма влажность не является фактором, лимитирующим размножение щитовки, и ее роль проявляется только во взаимосвязи с температурой. Показателем этой связи, характеризующим количество осадков и количество тепла в Крымской части ареала щитовки, является гидротермический коэффициент, равный 2, вычисленный нами по формуле, предложенной Рубцовым (1938).

Естественная смертность отдельных возрастных стадий неодинакова. Из 15,3 тысячи учтенных при наблюдениях яиц зафиксирована гибель менее 0,6%. Среди постэмбриональных стадий минимальной смертностью характеризуются взрослые самки (таблица 13), далее следуют личинки II возраста. Наибольшая смертность отмечается на стадии личинок I возраста и особенно бродяжек.

Таблица 13

Возраст хвои, лет	Всего учтено особей	Смертность, %			
		личинки I возраста	личинки II возраста	имаго	общая
На сильно зараженном дереве					
1	17084	30,6	14,9	7,1	45,0
2	11059	60,0	24,2	9,8	72,9
3	7032	70,8	29,4	17,4	83,0
В среднем	35175	49,5	20,0	10,5	63,8
В среднем в насаждении					
—	130070	26	13,1	4,2	38,4

Несмотря на сравнительно высокую смертность, нарастание численности сосновой щитовки происходит очень интенсивно. При средней плодовитости в 45 яиц и двух генерациях в течение года коэффициент ее размножения равен 1012. С учетом наблюдаемой в насаждении средней естественной смертности, близкой к 40%, потомство каждых двух участвующих в размножении особей, достигшее взрослой стадии, превышает 600.

Неодинаковая выживаемость отдельных стадий объясняется различиями в их биологических, морфологических и других особенностях, изменяющихся в онтогенезе. Так, не имеющие защитных образований личинки I возраста оказываются менее приспособленными к неблагоприятным условиям среды, чем заключенные в пупарий и покрытые плотным войлочным щитком взрослые самки.

Смертность особей одной и той же стадии развития на старой и молодой хвое также различна, что объясняется неодинаковыми условиями питания. В перенаселенных колониях смертность щитовки зависит от плотности заселения хвои.

Для изучения этой зависимости с 25 деревьев, в разной степени заселенных щитовкой, было взято 140 проб двухлетней хвои. На них учтено 59.924 особи, в том числе 11.157 мертвых. Число последних с увеличением плотности заселения закономерно нарастает (рис. 5), однако, это нарастание не является бесконечным. При плот-

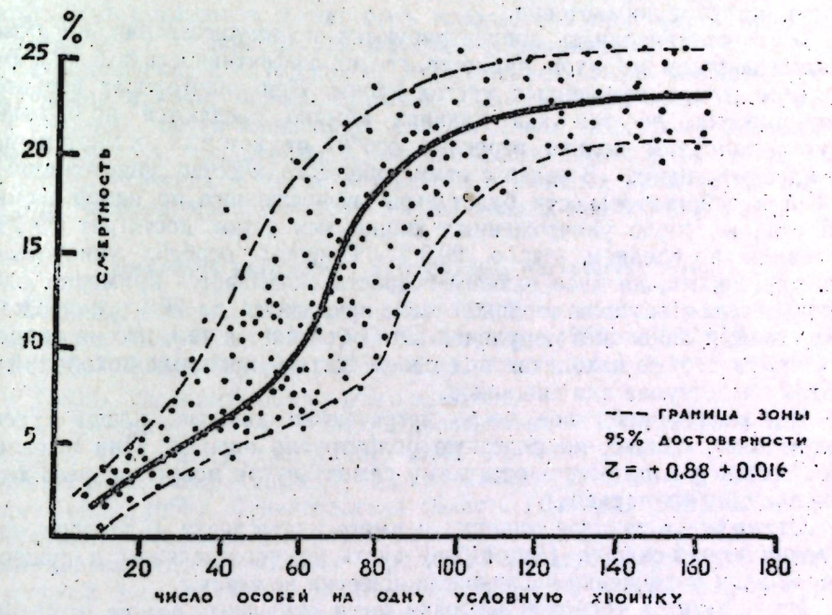


Рис. 5. Зависимость смертности обыкновенной сосновой щитовки от плотности популяции.

ности заселения в 120—130 особей на хвоинку количество мертвых особей достигает максимума и далее уже не увеличивается, оставаясь на постоянном уровне, несмотря на продолжающееся возрастание плотности. Из этого следует, что условия перенаселенности не приводят к полному естественному отмиранию колонии щитовки, оно наступает только с окончательной гибелью дерева.

Хищники и паразиты. В качестве хищников отмечены жуки из семейства Coccinellidae. Особенно эффективен Chilocorus bipustulatus L. По нашим наблюдениям, в Крыму он дает два поколения в год. Зимуют взрослые жуки группами по 5—7 особей под опавшей хвоей, в трещинах коры, изредка открыто на деревьях. Весной, с наступлением среднесуточной температуры 12°, они поднимаются в крону, спариваются и приступают к яйцекладке. Яйца откладываются группами по 3—5 штук на побеги и хвою. Через 4—5 дней вылупливается подвижная личинка и начинает питаться. После трех линек с промежутками в 4—5 дней она окукливается тут же, на хвое. При этом шкурка личинки лопается посредине вдоль спинной стороны тела. Спустя неделю выходит взрослый жук,

который начинает поедать личинок и самок щитовки. Один жук за день съедает от 60 до 100 особей щитовки, полностью очищая 1—3 хвоинки. Жуки встречаются в кроне в течение лета и осени и уходят на зимовку лишь в конце ноября. Численность хилокоруса, особенно во втором поколении, довольно сильно (порой до 40%) снижается паразитами из хальцид.

Из других кокцинеллид отмечены: Chilocorus renipustulatus Scriba, Exochomus flavipes Thunb., Ex. guadripustulatus L., Myrrha octodecimguttata L., Rhizobius litura Fabr., Vibidia duodecimguttata Poda. Однако, вследствие незначительной численности, они не играют заметной роли в истреблении щитовки.

Жуки-кокцинеллиды концентрируются преимущественно на освещенном солнцем молодом приросте, где их эффективность в 2—2,5 раза выше, чем в затененных местах кроны. Они уничтожают все стадии щитовки, но так как личинки обычно съедаются полностью, в учет попадают только взрослые особи, от которых остаются поврежденные щитки. В связи с этим, общее количество уничтоженных особей в действительности будет выше вычисленного по одной взрослой стадии. Число уничтоженных хищниками самок достигает 30,2%, составляя в среднем около 20,3%. Процент особей, уничтоженных хищниками, на хвое разного возраста оказывается примерно одинаковым, хотя на долю молодой хвои приходится до 70% уничтожаемых самок и личинок в популяции. Это объясняется тем, что на старой хвое часть особей находится под слоем щитков прошлых поколений и поэтому недоступна для хищников.

На зараженной хвое часто встречаются хищные клещи (сем. Cheyletidae), однако, их полезную роль трудно оценить. Они высасывают личинок и питаются остатками самок внутри поврежденных кокцинеллидами «пупариев».

Отмеченные на хвое личинки и имаго златоглазки (Chrysopa sp.) и личинки мух-сирфид (Syrphidae) очень немногочисленны и существенной роли в снижении численности щитовки не играют.

Из паразитов сосновой щитовки нами отмечены: Azotus pinifoliae Merc., Prospaltella leucaspidis Merc. Aspidiotiphagus citrinus Craw., Aphytis aonidae Merc. Наиболее часто встречается Azotus pinifoliae. Число паразитированных им взрослых самок в отдельных случаях достигает 20%. В течение года он дает два полных и одно факультативное поколение. Зимуют личинки разных возрастов, реже куколки. Массовое окукливание наблюдается в середине, а вылет первых имаго—в конце апреля. Яйца откладываются внутрь личинки II возраста хозяина. Паразитированная особь, как правило, достигает взрослой стадии, иногда откладывает несколько яиц, но погибает в период окукливания паразита. Взрослый паразит прогрызает на спинной стороне в головном конце «пупария» круглое отверстие и вылетает. Вылет продолжается в течение всего лета и первой половины осени; последние взрослые особи отмечены в середине ноября.

Prospaltella leucaspidis и Aspidiotiphagus citrinus обычно встречаются реже, хотя в отдельные сезоны (1964 г.) количество пораженных ими самок в некоторых колониях достигает 13—15%. Aphytis aonidae встречается единично.

Общее число пораженных хальцидами взрослых самок достигает 10—15% и в среднем составляет 5,1%.

Так же как и хищники, паразиты сосновой щитовки распределяются по кроне неравномерно, концентрируясь преимущественно с южной и юго-восточной сторон, где в связи с этим число пораженных

особей увеличивается. Количество паразитированных щитовок на хвое разного возраста неодинаково. Наибольшее число их отмечается на двухлетней (10,4%), наименьшее — на трехлетней хвое (5,5%).

Массовые учеты в течение ряда лет показали, что суммарная эффективность паразитов и хищников в различных популяциях сосновой щитовки в лесу и парках колеблется в пределах 7,6—69,3%. Установлен также минимальный уровень зараженности, обеспечивающий стабилизацию численности вредителя, равный 32%. Превышение этого уровня вызывает депрессию, а снижение—нарастание численности щитовки. Этот показатель может быть использован при прогнозировании развития очага и планировании защитных мероприятий.

В заключение следует подчеркнуть, что вследствие хорошей пищевой специализации, морфологических, биологических и экологических особенностей, обусловливающих способность к массовому размножению и сильную вредоносность, обыкновенная сосновая щитовка должна быть отнесена к числу хозяйственно опасных вредителей, вызывающих необходимость разработки эффективных мер борьбы.

Пихтовая щитовка — Syngenaspis parlatoriae Šulc.

Впервые описана Шульцем (Šulc, 1895), а в последующее время отмечалась Феррисом (1937), Борхсениусом (1950, 1966), Шмуттерером (1952), Боденгеймером (1953) и др. Относится к роду Syngenaspis Šulc (1895), насчитывающему всего один вид.

По литературным данным, распространена в Центральной Европе (Феррис, 1937; Шмуттерер, 1951, 1952; Рогожану, 1962), в Турции (Боденгеймер, 1953) и в СССР: Крым, Кавказ (Борхсениус, 1950, 1966; Хаджибейли, 1959), Ленинградская область (Данциг, 1958). В процессе фаунистических обследований парков и лесов Крыма обнаружена нами повсеместно на Южном берегу (от Севастополя до Феодосии). В степной зоне и горных лесах полуострова не найдена, что объясняется отсутствием здесь ее кормовых растений.

Кормовые растения и вредоносность. Пихтовая щитовка зарегистрирована нами на следующих древесных породах: пихта (Abies): A. alba Mill. var pyramidalis (Carr.), A. Apollinis Link., A. Borisii regis Mattf., A. cephalonica Loud., A. concolor Lindl. et Gord., A. equi trojani Aschers. et Sint., A. insignis Carr., A. numidica De Lannoy., A. pinsapo Boiss., A. venusta (Dougl) K. Koch.; ель (Picea): P. abies (L.) Karst., P. asperata Mast., P. orientalis (L.) Link., P. polita Carr., P. pungens (Engelm.), P. Schrenkiana Fisch. et Meg., P. sitchensis (Bang) Carr., P. smithiana Boiss.; кедр (Cedrus): C. atlantica Manetti, C. deodara Loud., C. libani Laws.; тсуга (Tsuga): T. canadensis (L.) Carr.

В темнохвойных лесах Грузии она обитает на пихте кавказской (Abies Nordmanniana (Stev.) Spach.) и ели обыкновенной (Picea excelsa Link.) (Хаджибейли, 1959).

Степень повреждаемости разных видов питающих растений неодинакова. Из пихт в Крыму наиболее сильно страдают: Abies alba, A. cephalonica, A. numidica, A. pinsapo; из елей—Picea pungens и P. orientalis. На кедрах крупных колоний, как правило, не образуется.

Пихтовая щитовка обитает исключительно на хвое. При массовом размножении вред от нее довольно ощутим. Заселенная хвоя преждевременно осыпается, что вызывает общее ослабление дерева,

замедление роста, усыхание отдельных веток. Угнетение проявляется особенно сильно в тех случаях, когда пихтовой щитовке сопутствуют другие виды кокцид (Physokermes piceae Schr. на елях или Nemolecanium abietis Borchs. на пихтах), что нередко вызывает необходимость проведения защитных мероприятий.

Литературные сведения о пихтовой щитовке очень скудны. К настоящему времени имеется лишь одна работа, касающаяся ее биологии (Шмуттерер, 1951), в которой приводятся сведения о количестве генераций, зимующих стадиях и времени откладки яиц в Германии (Франкония).

Развитие и образ жизни. Пихтовая щитовка в условиях Южного берега Крыма дает одно поколение в год. Основной зимующей стадией являются личинки I возраста. Наряду с ними, зимуют старые и единичные молодые самки. То же самое отмечает Шмуттерер (1951) для условий Германии.

Процентное соотношение зимующих стадий на Южном берегу Крыма таково: личинки I возраста—90,7%, старые самки—9% и молодые самки—0,3%.

Питание и активная жизнедеятельность перезимовавшей популяции в Крыму возобновляются в начале последней декады марта (средняя температура декады +7°). В конце месяца личинки линяют, а в середине апреля у них появляются первые заметные признаки пола.

Развитие самца. Личинки II возраста самца продолговатые, красно-бурые, с коротким щитком и зачатками глаз. Развитие их в природных условиях при средней температуре 9,2° длится 28 дней и заканчивается в начале третьей декады апреля.

Линька в стадию пронимфы проходит довольно интенсивно (рис. 6). Уже в конце апреля линяет 85% особей. Через

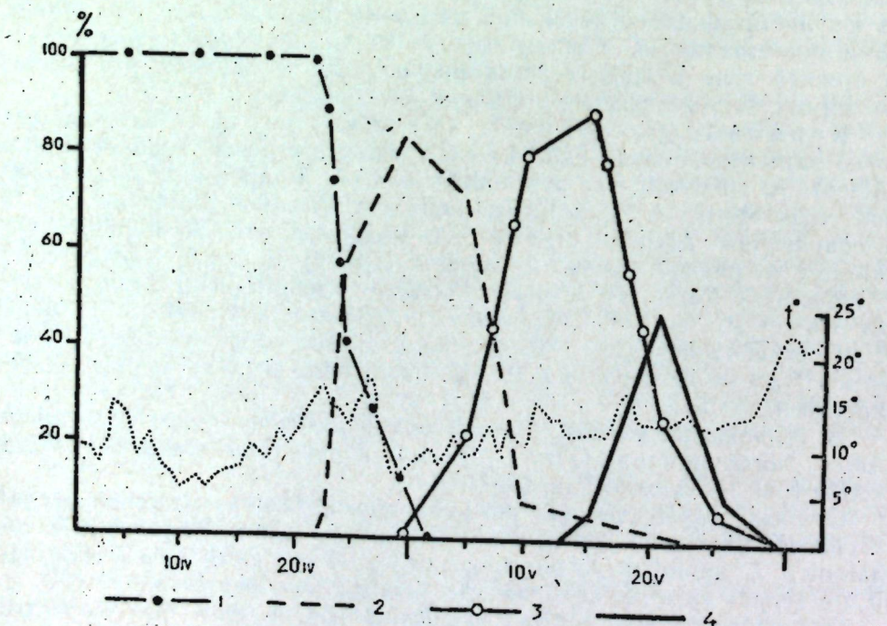


Рис. 6. Динамика численности отдельных стадий развития самца пихтовой щитовки (ГНБС, 1964): 1—личинки II, 2—пронимфы, 3—нимфы, 4—взрослые самцы.

5 дней после обнаружения первых пронимф в природе появляются нимфы. Число их быстро нарастает, и в середине мая они составляют 90% мужских особей. Лёт самцов начинается в середине первой декады мая, то есть спустя неделю со времени появления первых нимф, и продолжается до конца месяца. Массовый лёт отмечен в период с 18 по 24 мая.

Развитие самок. Личинки самок развиваются медленнее, чем личинки самцов. Для их развития в естественных условиях при средней температуре 10,1° требуется 50 дней.

Молодые самки появляются обычно в середине мая, когда среднесуточная температура достигает 15°. Через 10 дней они составляют уже 80% всей популяции. В конце мая переход во взрослую стадию заканчивается. Для созревания половой продукции молодые самки нуждаются в дополнительном питании, которое при средней температуре 16° длится около 25 дней. Перед началом откладки яиц тело самки становится розовато-бурым, а брюшная полость заполняется ооцитами.

Откладка яиц. Молодые самки начинают откладывать яйца в конце первой декады июня, когда среднесуточная температура достигает 20°. В начальный период яйцекладка проходит дружно (рис. 7).

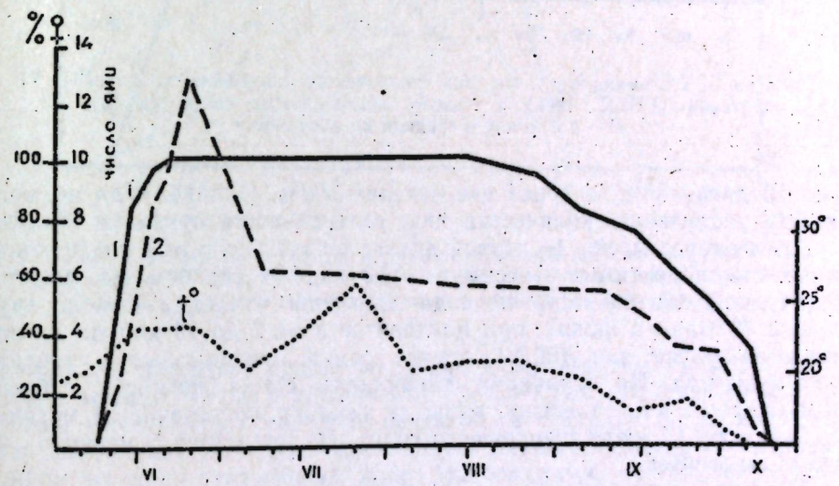


Рис. 7. Динамика откладки яиц пихтовой щитовки (главное поколение) ГНБС, 1964: 1—число яйцекладущих самок (в %), 2—число яиц в среднем на одну самку.

Через неделю среднее число яиц на одну самку достигает 6, а число яйцекладущих самок—85%. Максимум яйцекладки приходится на последнюю декаду июня, когда среднесуточная температура достигает 22—23°. В более поздние сроки откладка яиц идет крайне медленно и в середине октября, когда среднесуточная температура понижается до 13°, прекращается.

Большинство самок, как правило, не успевает отложить яйца в течение лета и осени и, перезимовав, продолжает откладку весной и летом следующего года. Весной самки совершают возобновительное питание, которое при средней температуре 9,8° длится около 1,5 месяцев (24 марта—10 мая). Откладка яиц возобновляется в первой дека-

де мая (средняя температура декады 11,5°), то есть ровно за месяц до начала откладки яиц молодыми самками нового поколения. Старые самки вступают в яйцекладку довольно дружно (рис. 8). Уже через неделю после появления первых яиц в откладке участвует 50% самок,

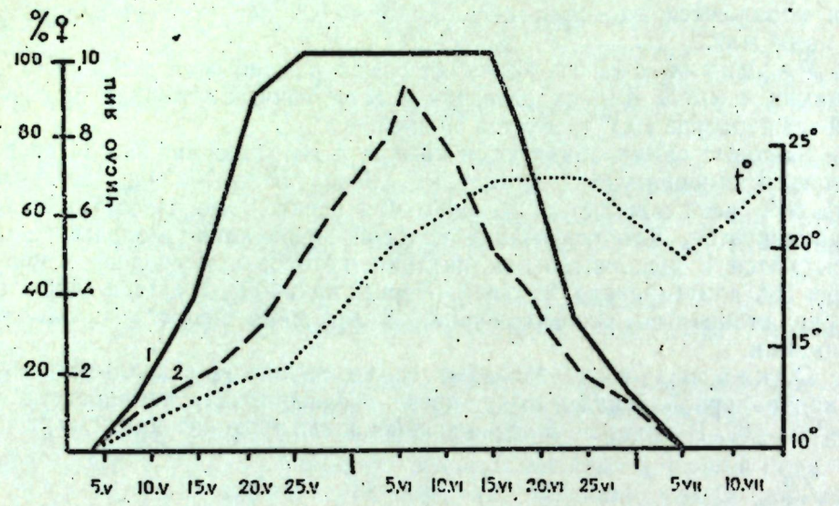


Рис. 8. Динамика откладки яиц сестринского поколения пихтовой щитовки (ГНБС, 1964): 1 — число яйцекладущих самок (в %), 2 — число яиц в среднем на одну самку.

через 10 дней—80%, а через две недели—100%. Однако, судя по медленному увеличению количества яиц, интенсивность откладки невысока. Только через месяц (в первой декаде июня) число яиц под щитком старых самок достигает максимума (9,3 яйца в среднем на самку). Общая продолжительность периода повторной откладки — около двух месяцев (9 мая—9 июля), при плодовитости от 7 до 15 яиц на самку. Основную массу яиц (80%) старые самки откладывают в течение первого месяца. По окончании яйцекладки самка погибает. Общая продолжительность ее жизни, включая зимовку, составляет 14 месяцев (с 15 мая по 15 июля следующего года). Из них около 6 месяцев она откладывает яйца.

Продолжительность эмбрионального развития зависит от температуры и с повышением ее сокращается (табл. 14).

Холодовой порог развития яйца равен 8°, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения эмбрионального развития,

Таблица 14

Средняя температура, градусов	Сроки развития	Продолжительность развития, дней	Сумма эффективных температур выше 8 градусов
15,0	8/V—6/VI	30	210,0
16,4	14/V—7/VI	25	210,0
19,9	6/VI—23/VI	18	214,2
22,3	8/VI—22/VI	15	214,5

в среднем составляет 212°, с колебаниями от 210 до 214,5°. В природных условиях при среднесуточной температуре 22,5° развитие яиц длится 16 дней.

Отрождение личинок начинается в последней декаде июня (среднедекадная температура 22°). Оно, как и откладка яиц, очень растянуто (рис. 9). По истечении первых двух недель бродяжки наблюдаются под щитками 80% самок, в дальнейшем количество самок

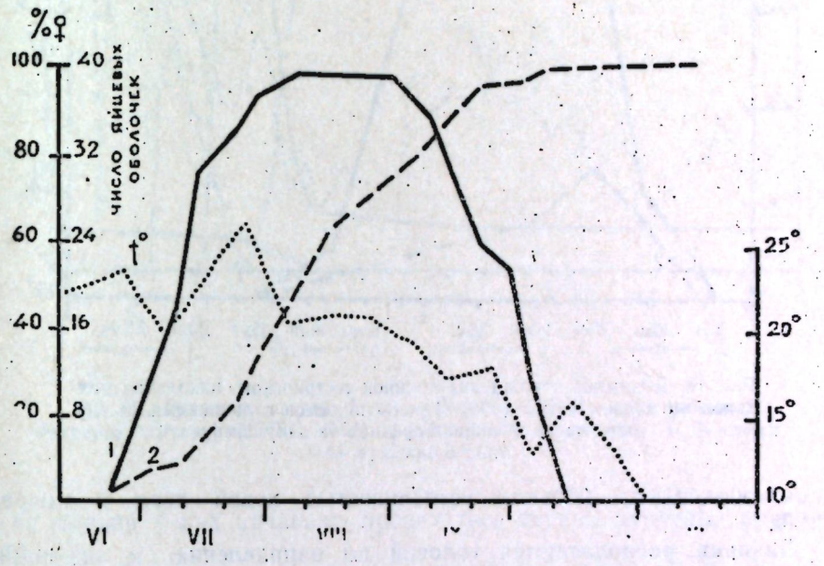


Рис. 9. Динамика отрождения личинок пихтовой щитовки (главное поколение) ГНБС, 1964: 1 — число самок с яйцевыми оболочками (в %), 2 — число яйцевых оболочек в среднем на одну самку.

с личинками нарастает крайне медленно и достигает 100% лишь через полтора месяца. Первые яйцекладки с полностью отродившимися личинками отмечаются в середине сентября; в середине октября отрождение заканчивается. Продолжительность первого периода отрождения личинок из яиц, отложенных молодыми самками, составляет четыре месяца. К концу его среднее количество яйцевых оболочек под щитками самок достигает 41,4.

На следующий год первые личинки под щитками перезимовавших старых самок появляются в начале июня, когда среднесуточная температура достигает 20°. Отрождение достигает наибольшей интенсивности в середине июня (рис. 10), когда личинки обнаруживаются под щитками 80% старых самок, и заканчивается в середине июля. Таким образом, длительность его не превышает полутора месяцев. Общая же продолжительность отрождения личинок с учетом прошлогоднего периода составляет около шести месяцев.

Развитие личинок. При выборе места для питания личинки избегают прямого солнечного света, поэтому поселяются большей частью на побегах внутренних частей кроны, с нижней стороны хвоинки, и верхним, оказывается зараженным сильнее. Молодой прирост заселяется очень слабо, что, помимо отрицательного фототропизма ли-

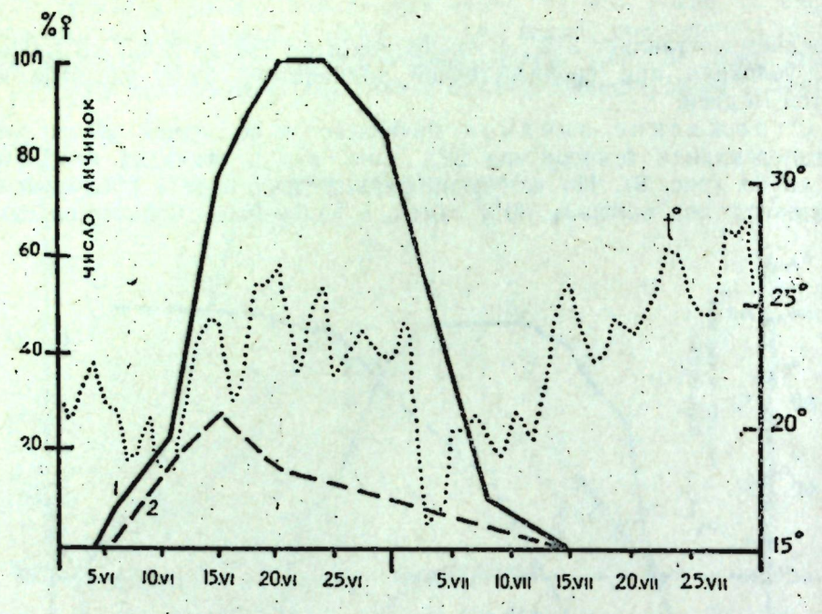


Рис. 10. Динамика отрождения личинок сестринского поколения пихтовой щитовки (ГНБС, 1964): 1 — число самок с личинками (в %), 2 — число личинок в среднем на одну самку.

чинок, объясняется бо́льшей устойчивостью новой хвои к повреждению.

Личинки располагаются головой по направлению к основанию хвоинки и в течение всей последующей жизни не меняют места питания. Развитие их продолжается примерно в течение трех недель. За этот период они достигают максимальных размеров, покровы их буреют и склеротизируются. В предлиночном состоянии личинки впадают в диапаузу и зимуют [1].

Согласно Шмуттереру (1951), в условиях Германии личинки появляются в августе и зимуют тоже в предлиночном состоянии.

Развитие перезимовавших личинок завершается в конце марта, с наступлением среднесуточной температуры 7°. Таким образом, общая продолжительность этой стадии, включая диапаузу, составляет в среднем около 9,5 месяцев с колебаниями, в зависимости от сроков отрождения, от 7 до 10 месяцев. Активное развитие личинок продолжается около трех недель. Линька во II возраст начинается в конце марта. Она протекает очень дружно, так как все личинки I возраста зимуют в предлиночном состоянии. В начале апреля более 90% перезимовавших личинок переходит во II возраст (рис. 11).

Личинки II возраста самцов и самок в первоначальный период их развития по внешнему виду неразличимы. Лишь спустя две недели

[1] Интересно отметить, что в наших условиях личинки, отродившиеся в начале июня из первых яиц, отложенных перезимовавшими самками, развиваются, как правило, без диапаузы. Развитие их завершается в конце июня, и они линяют. Личинки II возраста в августе превращаются во взрослых самцов и самок. Молодые самки зимуют вместе со старыми в количестве 0,3% всей популяции и весной откладывают ранние яйца. Возможно, это свидетельствует о наличии особой биологической расы пихтовой щитовки.

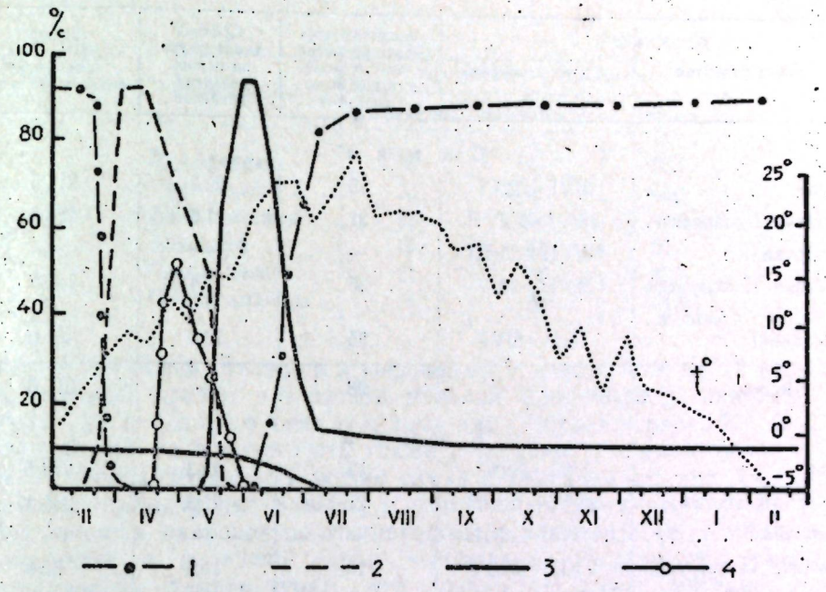


Рис. 11. Динамика численности постэмбриональных стадий развития пихтовой щитовки (ГНБС, 1964): 1—личинки I, 2—личинки II, 3—самки, 4—мужские особи.

после линьки у них начинают проявляться первые заметные признаки пола.

Общая продолжительность развития. Личинки II возраста при температуре 11,4° развиваются 35 дней, а при повышении ее до 12,3°—28 дней.

На основании данных о продолжительности развития отдельных стадий при различных температурах исчислен нижний температурный порог развития, который колеблется в пределах от 7,8 до 8,2°, а в среднем составляет 8°, а также сумма эффективных температур, необходимая для завершения развития каждой стадии и поколения в целом (табл. 15).

Сопоставление данных, приведенных в таблице 15, позволяет установить как сходство, так и разницу в продолжительности развития отдельных стадий у самцов и самок. Одинаковую продолжительность развития особи обоих полов имеют на стадии яйца и личинки I возраста, разную — на стадии личинки II возраста.

Для развития мужских и женских особей пихтовой щитовки от яйца до имаго требуется одинаковое количество биологически активного тепла и времени (620° за 71 день). Однако, в связи с тем, что самка после оплодотворения нуждается в дополнительном питании, на завершение ее развития до момента откладки яиц требуется еще 25 дней и 201°. С учетом этого, развитие поколения завершается за 96 дней при сумме эффективных температур 816,3°. Развитие особей, не имеющих диапаузы на стадии личинки I возраста (см. примечание, стр. 252), также длится около 90 дней (9 мая—6 августа).

Соотношение полов за время от начала дифференциации половых признаков до окончания лёта меняется в пределах от 2 ♂ : 1 ♀ в начале лёта до 1 : 1 в период максимума и 1 ♂ : 5 ♀ в конце лё-

Таблица 15

Стадия развития	Сроки развития	Продолжительность развития в днях с температурой выше 8 градусов	Средняя температура за период развития, градусов	Сумма эффективных температур выше 8 градусов
Самка				
Яйцо	8/VI—22/VI	15	22,3	214,5
Личинки I возраста	23/VI—13/VII	21	21,3	280,0
Диапауза	14/VII—25/III	—	—	—
Личинки II возраста	26/III—14/V	35	11,4	120,8
Взрослая (дополн. питание)	15/V—8/VI	25	16,0	201,0
Всего	—	96	—	816,3
Самец				
Яйцо	8/VI—22/VI	15	22,3	214,5
Личинки I возраста	23/VI—13/VII	21	21,3	280,0
Диапауза	14/VII—25/III	—	—	—
Личинки II возраста	26/III—22/IV	15	11,4	50,6
Пронимфа	23/IV—4/V	10	11,6	36,5
Нимфа	5/V—13/V	9	11,4	30,8
Имаго	14/V—15/V	2	11,5	7,0
Всего	—	72	—	619,4

та. Это позволяет предполагать, что основным способом размножения пихтовой щитовки является обоеполый. Опыты по изоляции самок от самцов показали, что неоплодотворенные самки также способны откладывать яйца, из которых впоследствии развиваются личинки. К сожалению, в этих опытах нам не удалось проследить влияние способа размножения на соотношение полов в потомстве, однако, существенной разницы в плодовитости оплодотворенных и неоплодотворенных самок не отмечено.

В период лёта самцов, наряду с молодыми самками нового поколения, в популяции присутствуют старые самки, составляющие около 9% общего числа особей. Однако нам не удалось наблюдать копуляции самцов с прошлогодними самками.

Плодовитость пихтовой щитовки зависит от вида кормового растения, времени начала откладки яиц, продолжительности жизни и индивидуальных морфологических особенностей самок.

Наилучшие условия, обеспечивающие повышенную плодовитость, пихтовая щитовка находит на елях, наименее благоприятные—на кедрах (табл. 16). Плодовитость определяется также состоянием питающего растения. На ослабленных, угнетенных и медленно растущих деревьях она, как правило, значительно понижена. Аналогичная картина наблюдается на здоровых растениях, которые, по-видимому, благодаря повышенной устойчивости к щитовке, не обеспечивают условий для ее размножения. Плодовитость пихтовой щитовки на различных по состоянию деревьях ели (Picea pungens) колеблется в пределах ±31%. Плодовитость самок и интенсивность откладки яиц с повышением температуры в пределах оптимума возрастают. Так, за 10 дней при температуре 21° самки отложили в среднем по 9, а при 24° — по 12 яиц. Температурный предел повышения половой продукции у пихтовой щитовки, выше которого темп откладки яиц снижается, равен 26°. Температура влияет на плодовитость также и косвенно, обусловливая ту или иную продолжительность жизни самки и откладки ею яиц. Самки, начавшие откладку яиц раньше, в условиях оптимальных температур, оказываются наиболее долгоживущими и плодовитыми. Наоборот, запоздавшие в развитии особи вынуждены откладывать яйца при повышенных температурах, что сокращает продолжительность их жизни и плодовитость. Так, в природных условиях при средней температуре периода 19,2° ранние самки откладывали яйца в течение 218 дней и отложили в среднем по 63 яйца, а запоздавшие — при средней температуре 20,6° в течение 197 дней отложили лишь по 48 яиц.

Таблица 16

Кормовое растение	Плодовитость (по 30 самкам)		
	минимальная	максимальная	средняя
Picea pungens	38	67	50,7
Picea excelsa	30	61	45,4
Abies numidica	26	58	42,2
Abies alba	18	43	34,5
Cedrus libani	21	35	27,8
Cedrus atlantica	14	38	24,1

Зависимость плодовитости от индивидуальных морфологических особенностей самок особенно отчетливо проявляется при сопоставлении количества отложенных ими яиц с размерами щитка. Особи, имеющие более крупные щитки, отличаются повышенной плодовитостью. Разница в плодовитости мелких и крупных особей достигает ±28%.

Естественная смертность. Численность пихтовой щитовки снижается благодаря естественной смертности и деятельности паразитов и хищников. Наиболее чувствительны к неблагоприятным условиям среды личинки I возраста и особенно бродяжки. Смертность бродяжек не поддается точному учету, так как они уносятся ветром, смываются дождем или осыпаются. Поэтому приводимые здесь цифры касаются только присосавшихся особей этой стадии. На различных кормовых растениях в разные годы смертность личинок I возраста колеблется от 21 до 57%. Особенно велика она на кедрах. Большое количество мертвых личинок встречается на хвое молодого прироста и на старой хвое четырех- и пятилетнего возраста, что, по-видимому, объясняется менее благоприятными условиями питания.

Личинки II возраста отличаются бóльшей выживаемостью. Среднее число погибших особей этой стадии обычно не превышает 5—7%. Все отложенные яйца развиваются нормально, и только понижение средних температур ниже 5° вызывает их гибель. Смертность зимующих стадий невысока: у личинок обычно не превышает 7—8, а у взрослых самок — 2—4%.

Паразиты и хищники. Из паразитов пихтовой щитовки нами выявлен Aspidiotiphagus citrinus Craw. Вылет взрослых насекомых происходит в мае, когда хозяин достигнет взрослой стадии. Пораженное тело щитовки после выхода паразита представляет собой заполненную черным меконием оболочку с круглым выходным отверстием

в передней части. Эффективность паразита невелика. Число пораженных им особей обычно не превышает 7%.

По данным Шмуттерера (1951), на пихтовой щитовке в Германии паразитирует Prospaltella aurantii How.

Более эффективны хищники, особенно божьи коровки (Coccinellidae): Chilocorus bipustulatus L., Ch. renipustulatus Scriba, Hyperaspis campestris Herbst. Они поедают как личинок, так и взрослых самок, уничтожая в некоторых случаях до трети всей популяции щитовки. На деревьях, сильно зараженных щитовкой, порой наблюдаются личинки мух-сирфид (Syrphidae). Кроме того, под щитками самок часто встречаются яйца, личинки и имаго хищных клещей (Cheyletidae). Полезная роль их незначительна и сводится к высасыванию небольшого числа яиц.

Можжевельниковая щитовка — Insulaspis juniperi (Lndgr.)

Вид впервые описан Линдингером (Lindinger, 1912) с можжевельника (Juniperus excelsa). До недавнего времени он относился к обширному роду Lepidosaphes Shimer (Борхсениус, 1950).

Борхсениус (1963, а), проведя ревизию рода Lepidosaphes, определил принадлежность можжевельниковой щитовки к выделенному несколько ранее Маметом (Mamet, 1950, по Борхсениусу, 1963, а) роду Insulaspis Mamet. Среди 33 видов нового рода 7 известны как вредители хвойных; 3 из них (In. newsteadi Šulc, In. maskelli Cockerell, In. pallida Green) зарегистрированы в СССР. Сведения о можжевельниковой щитовке ограничиваются указаниями чисто фаунистического характера. Данные о биологии, экологии и мерах борьбы отсутствуют.

Распространение. Ареал можжевельниковой щитовки охватывает Средиземноморскую и Ирано-Туранскую подобласти Палеарктики. Она отмечена в Западной Европе (Линдингер, 1912), Турции (Балаховский, 1948), Иране (Кауссари, 1946), а на территории СССР—в Крыму (Гавалов, 1928; Кириченко, 1940; Борхсениус, 1950, 1966), в Средней Азии (Архангельская, 1937; Лашин, 1956), на Северном Кавказе и в Закавказье (Тер-Григорян, 1962).

В Крыму можжевельниковая щитовка до сих пор была известна только на Южном берегу. В результате проведенных нами обследований парковых и лесных насаждений установлено, что она распространена не только на большей части побережья (от Феодосии до Евпатории), но и образует небольшие очаги в центральной и юго-западной частях предгорной зоны (Симферополь, Гвардейское, Бахчисарай). В северных и восточных районах полуострова можжевельниковая щитовка не встречается. Вертикальное распространение щитовки в горных лесах Крыма совпадает с естественной границей произрастания ее питающих растений (1200—1300 *м* н. ур. м.). Анализ климатических условий отдельных пунктов ареала можжевельниковой щитовки показывает, что она обитает только в тех районах, где средняя температура января не ниже —4—5°. На территории, характеризующейся более континентальным климатом, она не встречается. Обитание можжевельниковой щитовки как в культурных, так и в естественных биоценозах позволяет характеризовать ее, как местный для Крыма вид.

Кормовые растения и вредоносность. Можжевельниковая щитовка — типичный олигофаг. По литературным данным (Линдингер, 1912; Гавалов, 1928; Борхсениус, 1950, 1966; Лашин, 1956; Тер-Григорян, 1962 и др.), в состав ее кормовых растений входят: туя, биота, можжевельник и кипарис. Балаховский (1954) отмечает

ее также на сосне. Нами в парках и лесах Крыма выявлены следующие растения, поражаемые этим вредителем: биота (Biota)—B. orientalis (L.) Endl.; кипарис (Cupressus)—C. arisonica Greene, C. benthami Endl., C. californica Carr., C. Duclouxiana Hick., C. funebris Endl., C. Goveniana Gord., C. Guadalupensis S. Wats., C. Lindleyi Klotsch., C. lusitanica Mill., C. lusitanica Mill. var glauca Elw. et Henry, C. Macnabiana A. Murr., C. macrocarpa Hartw., C. sempervirens L., C. sempervirens f. horisontalis Mill., C. torulosa D. Don.; кипарисовик (Chamaecyparis)—Ch. Lawsoniana Parl., Ch. formosensis; криптомерия (Cryptomeria)—Cr. japonica Don.; можжевельник (Juniperus) — J. Bermudiana L., J. chinensis L., J. communis L., J. excelsa M. B., J. horisontalis Moench., J. monosperma (Engelmv.) Sarg., J. oblonga (M. B.), J. oxycedrus L., J. phoenicea L., J. procumbens (Endl.) Sieb et Zucc., J. sabina L., J. serawschanica Kom., J. thurifera L., J. turcomanica B. Fedtsch., J. virginiana L.; секвойя (Sequoia)—S. gigantea Decne., S. sempervirens Endl.; туя (Thuja)—Th. occidentalis L., Th. plicata D. Don.

Наиболее сильно повреждаются можжевельник, кипарис, туя и биота. На секвойе и криптомерии вредитель встречается единично. Щитовка обычно поселяется на хвое и шишках (рис. 12). Линдингер (1912) говорит о возможности заселения ею ветвей, однако, нами такие случаи не отмечены.

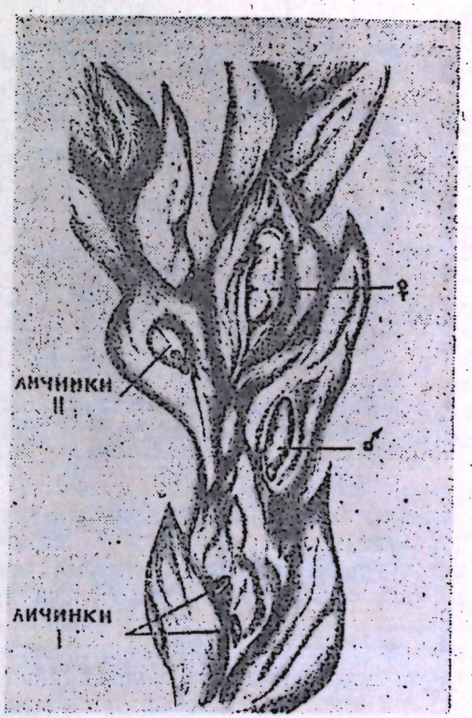


Рис. 12. Можжевельниковая щитовка на хвое кипариса пирамидального.

Высасывание сока приводит к появлению на месте питания желтых пятен, придающих зараженному растению хлоротичный вид. При массовом размножении вредителя наступает общее угнетение растения, выражающееся в резком сокращении прироста. Такая картина довольно часто наблюдается в парках Южного берега, где можжевельниковая щитовка в силу благоприятных для размножения условий отличается повышенной вредоносностью. Ущерб проявляется особенно сильно, если ей сопутствуют паразитирующие на тех же кормовых растениях туевая—Carulaspis caruelii (Targ.) и кипарисовая—Carulaspis juniperi (Bouché) щитовки. В таких случаях наблюдается быстрое пожелтение, осыпание хвои и усыхание отдельных веток. В условиях леса вредоносность щитовки менее ощутима, так как ее размножение в значительной мере сдерживается паразитами и хищниками.

Развитие и образ жизни. В Крыму можжевельниковая щитовка имеет в течение года одно поколение. Зимуют оплодотворен-

ные самки. Первые признаки начала активной жизнедеятельности отмечаются в середине апреля, когда среднесуточная температура достигнет 8°. При средней температуре 11,5° весеннее питание длится около месяца (16 апреля—15 мая). В начале мая брюшная полость самок заполняется ооцитами, что свидетельствует о приближении срока яйцекладки.

Откладка яиц начинается, когда среднедекадная температура превысит 12° (середина мая). С дальнейшим повышением температуры интенсивность ее быстро возрастает (рис. 13).

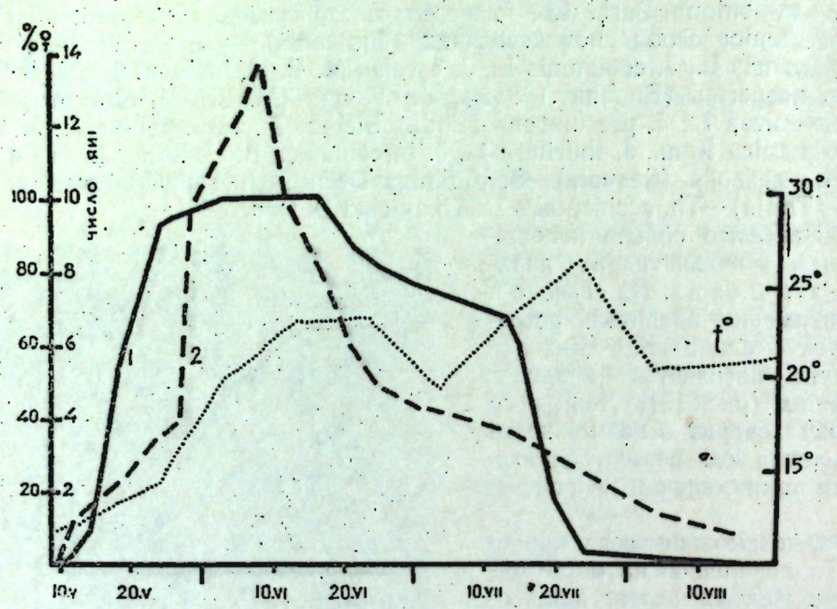


Рис. 13. Динамика откладки яиц можжевельниковой щитовки (ГНБС, 1964): 1 — число яйцекладущих самок (в %), 2 — число яиц в среднем на одну самку.

Уже через две недели со времени появления первых яиц в откладке принимают участие 90% самок популяции, а среднее число яиц, отложенных одной самкой, приближается к 10. Максимальное среднее количество яиц на одну самку (14) отмечается в конце первой декады июня, когда среднедекадная температура достигает 20°. Даже во время наиболее интенсивной яйцекладки продуктивность самок не превышает одного яйца за два дня. В природе яйца встречаются три месяца (15 мая — 15 августа). К началу отрождения личинок (8—9 апреля) бывает отложено около $^3/_4$ всего количества яиц.

Яйца матовые, с легким розовато-фиолетовым оттенком, покрыты тончайшим слоем порошковидного воска. Они лежат позади тела самки в два, реже три горизонтальных ряда под углом 45° к продольной оси щитка, слегка накладываясь друг на друга. При таком способе откладки достигается наиболее рациональное использование свободного места под щитком, где число отложенных яиц у отдельных самок может достигать 22.

Плодовитость можжевельниковой щитовки варьирует в зависимости от условий питания и индивидуальных особенностей самок. Наибольшая плодовитость отмечена на основном питающем растении — можжевельнике (табл. 17).

На сильно угнетенных, ослабленных растениях или ветках плодовитость, как правило, снижается до 30%. На хвое разного возраста она также неодинакова: на старой хвое самки откладывают в среднем на 15% меньше яиц, чем на молодой.

Таблица 17

Кормовое растение	Плодовитость (по 50 самкам)		
	минимальная	максимальная	средняя
Можжевельник	16	38	27,3
Кипарис	18	33	25,4
Туя	11	34	23,6
Кипарисовик	14	31	24,2
Криптомерия	13	27	20,2
Секвойя	9	25	19,5

Якубова (1937) отмечает для Lepidosaphes ulmi L. прямую зависимость плодовитости и величины откладываемых яиц от размеров самки. При этом число яиц связано с размерами самки более тесно, чем их величина. Подобная зависимость отмечена нами и у можжевельниковой щитовки, наиболее крупные особи которой также отличаются повышенной плодовитостью. Что же касается увеличения размеров яиц у крупных особей, то оно отмечено только для той части яйцепродукции, которая откладывается в первую половину периода яйцекладки.

Эмбриональное развитие зависит от температуры и с повышением ее в пределах оптимума (15—28°) ускоряется. Так, при температуре 16° яйца развиваются 27, а при 26°—10 дней. В природных условиях первые признаки развития эмбриона становятся заметными через две недели после откладки яиц.

Отрождение личинок начинается в конце первой декады июня, то есть спустя месяц с начала откладки яиц. Средняя температура этого периода 15,5°. Оно проходит довольно дружно (рис. 14). Уже через три дня бродяжки отмечаются у половины самок популяции, через неделю—у 80%, а через 17 дней—у 100%. Наиболее интенсивно отрождение личинок идет в первую половину периода, достигая максимума в последней декаде июня (средняя температура 22°). В этот период в пересчете на одну самку за каждые два дня отрождается по одной личинке. Подсчет числа яйцевых оболочек под щитком самок, проведенный в конце июня, показывает, что к этому времени под каждым щитком отрождается в среднем по 14 личинок, или 60% особей потомства. В конце первой декады июля отрождение заканчивается у трети самок популяции, а отродившиеся личинки составляют уже 83% особей нового поколения. В целом период отрождения личинок сильно растянут. Время от появления первой до появления последней бродяжки длится в природных условиях два месяца. Причина этого кроется в неодновременности и растянутости откладки яиц как у каждой отдельной особи, так и у различных особей в популяции.

Постепенное отрождение не создает затруднений при выходе личинок наружу, поэтому случаи гибели их под щитком отмечаются

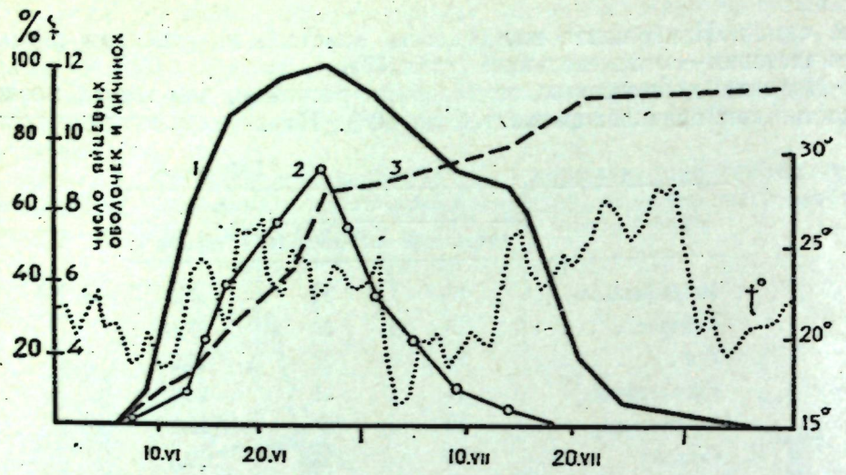


Рис. 14. Динамика отрождения личинок можжевельниковой щитовки (ГНБС, 1964): 1—число самок с яйцевыми оболочками и личинками (в %), 2 — число личинок в среднем на одну самку, 3 — число яйцевых оболочек в среднем на одну самку.

очень редко. Вышедшая бродяжка в течение одного—двух часов ползает в поисках места для питания, проходя за это время расстояние до 1,5 *м*. В пределах кроны материнского растения или соприкасающихся крон соседних растений расселение личинок происходит преимущественно активным путем. Основным же способом расселения является пассивный. Бродяжки положительно фототропичны и при выборе места для питания заселяют преимущественно периферийную часть кроны. Предпочтение при заселении отдается молодой хвое, причем как верхняя, так и нижняя ее стороны заселяются в равной мере.

Присосавшиеся личинки в первые два—три дня выделяют на головном конце тела несколько длинных блестящих восковых нитей, закручивающихся спирально. Появление таких нитей у личинок других щитовок сигнализирует о начале построения щитка, однако, у личинок I возраста можжевельниковой щитовки щиток не образуется. Компенсацией настоящего щитка у них, по-видимому, является рано склеротизирующийся покров тела.

Наиболее быстрое нарастание числа личинок I возраста происходит в конце первой декады июня, спустя два—три дня после начала отрождения (рис. 15). В начале третьей декады июня личинки I возраста составляют уже более 90% популяции. Затем, в связи с переходом во вторую стадию, число их быстро убывает, и к началу августа они составляют не более $^1/_{10}$ части популяции; незначительное количество личинок I возраста наблюдается до середины сентября. Развитие особей этой стадии в естественных условиях при средней температуре 20,3° длится 21 день, а при 22,9°— 16 дней.

В процессе линьки во II возраст шкурка личинки лопается на боковых сторонах и постепенно, по мере роста личинки, сползает к головному концу тела. Первые слинявшие личинки появляются в конце июня, в середине июля они составляют 90% всей популяции. На этой стадии образуется плотный золотисто-желтый щиток, покрывающий тело личинки. Половая дифференциация проявляется спустя две недели после линьки.

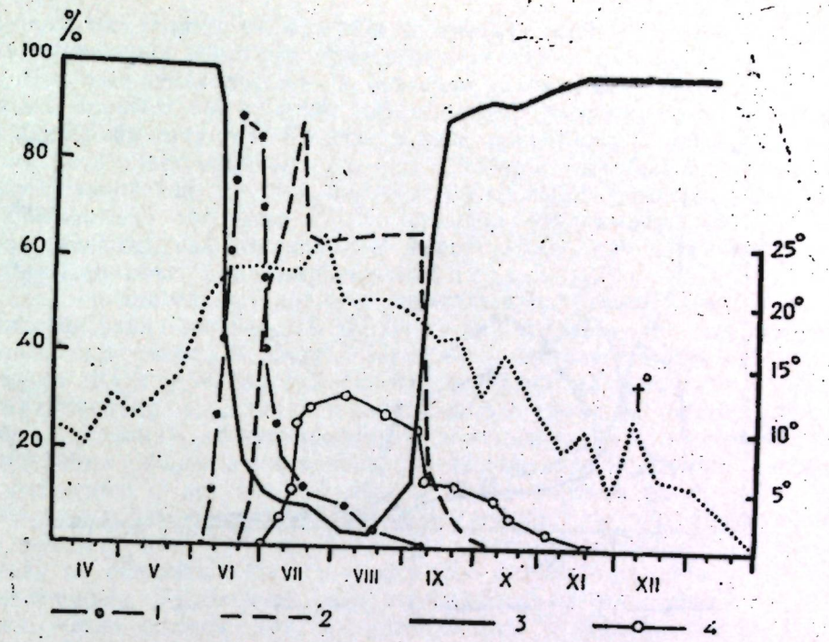


Рис. 15. Динамика численности постэмбриональных стадий развития можжевельниковой щитовки (ГНБС, 1964): 1 — личинки I, 2 — личинки II, 3 — самки, 4 — мужские особи.

Развитие самца. При средней температуре 21,2° развитие мужской личинки длится 12 дней (24 июня—10 июля). В начале июня преобладают личинки II возраста (рис. 16). К концу месяца количество их заметно сокращается в связи с переходом в следующую стадию. Единичные личинки самцов встречаются вплоть до конца сентября.

Пронимфы появляются в начале второй декады июля, т. е. через четыре—пять дней после обнаружения личинок с признаками самца. Развитие их при температуре 22,6° длится 5 дней. Пронимфы достигают максимума численности в начале последней декады июля, затем число их быстро убывает, хотя единичные особи встречаются еще и в ноябре.

Нимфы появляются в середине июля. Для их развития при средней температуре 23,8° требуется 6 дней. Максимальное количество нимф наблюдается в начале августа, а период встречаемости их длится до ноября. Общая продолжительность развития мужской особи от начала проявления признаков пола до вылета имаго составляет немногим более двух недель.

Лёт самцов начинается в последней декаде июля и достигает наибольшей интенсивности в середине августа, когда крылатые самцы составляют около половины мужского состава популяции.

Основная масса самцов (около 85%) успевает закончить развитие до конца сентября, хотя единичные запоздавшие в развитии особи вылетают вплоть до середины ноября. Таким образом, общая продолжительность встречаемости взрослых самцов в природных условиях составляет более двух месяцев.

Самцы наиболее активны в солнечные безветренные дни. Они активно ползают по веткам и хвое в поисках самок или совершают

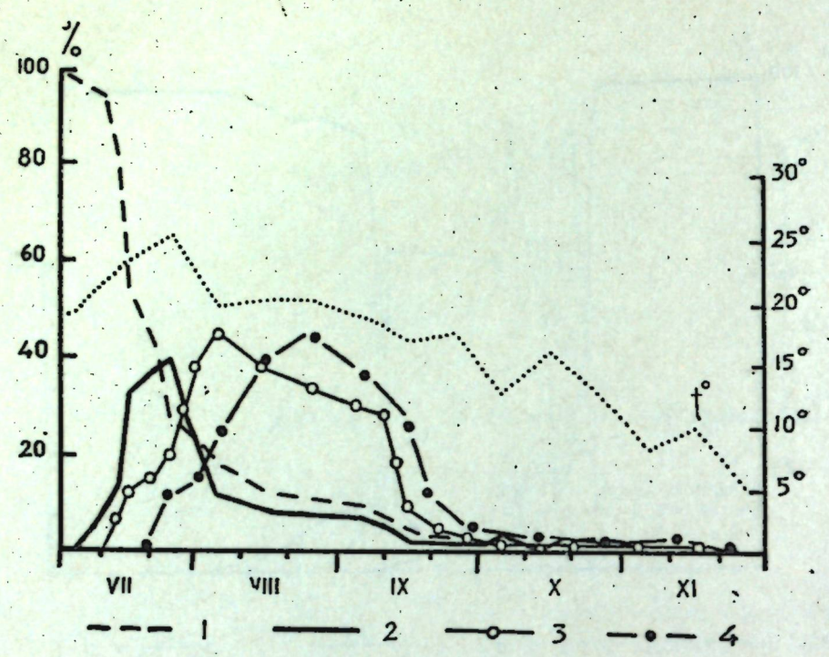


Рис. 16. Динамика численности отдельных стадий развития самца можжевельниковой щитовки (ГНБС, 1964): 1 — личинки II, 2 — пронимфы, 3 — нимфы, 4 — взрослые самцы.

короткие скачкообразные перелеты на соседние ветки. Копуляция длится обычно не более 20 минут. При этом самец вводит окончание брюшка под щиток самки и остается в течение всего периода спаривания неподвижным. Нам удавалось наблюдать последовательное спаривание самца с двумя самками. После спаривания активность самца снижается и вскоре он погибает. Продолжительность его жизни в природных условиях не превышает одного дня.

Развитие самок. Личинки II возраста самок имеют удлиненный, часто запятовидный, расширенный кзади щиток и характеризуются отсутствием зачатков глаз и более светлым цветом тела. Они заканчивают свое развитие примерно одновременно с личинками самцов, т. е. в начале последней декады июля. Линька во взрослую стадию протекает довольно дружно и через месяц заканчивается. Продолжительность дополнительного питания самок при температуре 23,8° составляет около двух недель (10—25 июля). Первые самки заканчивают его в период, совпадающий с началом лёта самцов, основная же их масса достигает половой зрелости в период наибольшей интенсивности лёта. Оплодотворенные самки, несмотря на благоприятные погодные условия последующих осенних месяцев (средняя многолетняя температура первой декады августа 23,8°, а второй декады ноября 9,2°), яйца не откладывают, впадают в диапаузу и зимуют.

Соотношение полов. В начальный период лёта самцы количественно преобладают над самками (3♂ : 1♀). В период наибольшей интенсивности лёта (середина августа) на одну самку приходится в среднем 1,5 самца. В дальнейшем соотношение полов продолжает изменяться от 1:1 в начале сентября до 1♂ : 10♀ в конце месяца.

Соотношение количества мужских и женских особей за период от начала проявления заметных признаков пола до окончания лёта близко 1 : 1. Как уже отмечалось выше, основная масса самок (90%) достигает половой зрелости ко времени максимальной интенсивности лёта самцов (середина августа). Количественное преобладание самцов в этот период позволяет предполагать, что основным способом размножения можжевельниковой щитовки является обоеполый. Однако не исключена возможность, что часть самок способна откладывать яйца и без оплодотворения, как это показала Данциг (1959) для яблоневой запятовидной щитовки (Lepidosaphes ulmi L.).

При сравнительном анализе различных популяций можжевельниковой щитовки обнаружено закономерное изменение соотношения полов в зависимости от вида и физиологического состояния кормового растения. Критерием оценки условий питания на разных растениях служит средняя плодовитость. Оказалось, что при благоприятных условиях питания, обеспечивающих повышенную плодовитость самок, в популяции наблюдается равное или пониженное количество самцов, по сравнению с количеством самок. Такая картина имеет место на можжевельниках, кипарисах и кипарисовиках, где соотношение полов колеблется от 1 : 1 до 1♀ : 0,7♂. Напротив, в популяциях с растений, не обеспечивающих нормальных условий питания и характеризующихся пониженной плодовитостью, замечено резкое возрастание числа самцов. Так, на криптомерии и секвойе самцы количественно превосходят самок в полтора—три раза. Подобное явление отмечено также на угнетенных, ослабленных растениях при высокой плотности заселения их щитовкой. Влияние недостатка или плохого качества пищи на увеличение числа самцов в популяции отмечено также и для других кокцид: виноградного червеца Pseudococcus citri Risso (Ларченко, 1946); калифорнийской щитовки Dinaspidiotus perniciosus Comst. (Попова, 1938); акациевой ложнощитовки Eulecanium corni Bouché (Thiem, 1933; Повзун, 1958); березовой подушечницы (Pulvinaria betulae L.)и ивовой щитовки Chionaspis salicis L. (Дроздовский, 1960). По мнению некоторых авторов (Старк, 1953), у насекомых это связано со снижением жизненности и наступлением депрессии численности популяции.

Количество самцов на одном и том же растении меняется в разные годы. Так, на кипарисовике Лавзона (Chamaecyparis Lawsoniana) колебания числа мужских особей в 1963—1966 гг. достигали 30%. Соотношение полов можжевельниковой щитовки изменяется также в зависимости от условий микроклимата. В сухих, сильно прогреваемых условиях произрастания, а равно и в местах избыточного увлажнения и затенения, наблюдается повышенное количество самцов. С увеличением высоты над уровнем моря число мужских особей в колониях также увеличивается.

Общая продолжительность развития зависит в основном от температурных условий. Холодовой порог развития можжевельниковой щитовки равен 11,2°. Суммы эффективных температур, необходимые для завершения развития мужской и женской особей от яйца до имаго, весьма близки и составляют соответственно 680 и 730° (табл. 18).

Из общего количества тепла, необходимого для развития самки, около 170° идет на дополнительное питание в период от превращения в имаго до оплодотворения, и 40°— на весеннее питание.

Исходя из того, что по средним многолетним данным, годовая

Таблица 18

Стадия развития	Сроки развития	Продолжительность развития, дней с температурой выше 11,2 градуса	Средняя за период развития		Сумма эффективных температур выше 11,2 градуса
			температура, градусов	относительная влажность воздуха, %	
Самка					
Яйцо	12/V—8/VI	28	15,5	75	130
Личинки I возраста	8/VI—24/VI	17	22,9	56	190
Личинки II возраста	24/VI—10/VII	17	23,3	53	200
Самка: дополнительное питание	10/VI—25/VII	16	23,8	55	170
диапауза и зимовка	25/VII—1/IV	—	—	—	—
весеннее питание	1/IV—12/V	14	13,8	78	40
Всего	—	92	—	—	730
Самец					
Яйцо	12/V—8/VI	28	15,5	75	130
Личинки I возраста	8/VI—24/VI	17	22,9	56	190
Личинки II возраста	24/VI—10/VII	17	23,3	53	200
Пронимфа	10/VII—15/VII	5	22,6	59	60
Нимфа	15/VII—21/VII	6	23,8	59	70
Имаго	21/VII—22/VII	2	25,1	47	30
Всего	—	75	—	—	680

сумма температур выше 11,2° для Южного берега Крыма составляет около 1440°, можно утверждать, что в наших условиях можжевельниковая щитовка способна дать два поколения в год. Однако, в связи с наступлением диапаузы у самок, второе поколение не развивается.

Естественная смертность в популяции можжевельниковой щитовки обусловлена воздействием неблагоприятных климатических и пищевых факторов.

Оптимальными для развития можжевельниковой щитовки являются температуры в пределах от 20 до 28°. При повышении температуры развитие яиц и личинок угнетается, а при 32—34° наблюдается их гибель.

Устойчивость можжевельниковой щитовки к пониженным температурам зависит от стадии развития и состояния, в котором находится насекомое. Так, личинки I возраста, взятые из природных условий, погибают в холодильнике при температуре —2° в течение суток, а взрослые самки в состоянии зимней диапаузы способны переносить кратковременное понижение температуры до —20°.

В природных условиях губительное действие оказывают не столько понижения, сколько резкие колебания температуры, особенно частые в ранневесенний период. Так, смертность перезимовавших самок в 1964 г. составляла 17,5%, тогда как число особей, погибших в результате ранневесенних колебаний температуры, достигло 24%.

Можжевельниковая щитовка сравнительно устойчива к низкой относительной влажности воздуха. Этим объясняется более сильное ее

размножение на растениях, расположенных на хорошо освещенных и прогреваемых участках, по сравнению с таковыми, находящимися в условиях повышенной влажности.

Наиболее благоприятные условия обитания можжевельниковая щитовка находит на можжевельнике, далее следует кипарис, туя, биота. На криптомерии и секвойе условия менее благоприятны, о чем свидетельствуют пониженная плодовитость и повышенная смертность щитовки на этих растениях. Так, естественная смертность присосавшихся личинок I возраста на можжевельнике равна в среднем 22%, на секвойе—68%, личинок II возраста, соответственно—17,8 и 41%, а взрослых самок—4 и 7,8%.

В общей сложности от неблагоприятных климатических и пищевых условий погибает от 40 до 70% всего количества особей каждого поколения. Но и при такой высокой смертности самозатухания очагов можжевельниковой щитовки не происходит, так как оставшиеся в живых особи отличаются, как правило, повышенной выживаемостью и плодовитостью.

Естественные враги можжевельниковой щитовки представлены жуками из сем. Coccinellidae, личинками хищных мух (Syrphidae); наездниками (Chalcididae), хищными клещами (Cheyletidae). Жуки—божьи коровки поедают как личинок, так и взрослых самок. Наиболее часто встречаются Chilocorus bipustulatus и Exochomus flavipes, обычно концентрирующиеся на хорошо освещенных и прогреваемых экспозициях кроны. Наиболее эффективными при массовом размножении являются хальциды, и, в частности, Aspidiotiphagus citrinus Craw. Этот паразит заражает личинок II возраста, последние достигают взрослой стадии, но затем погибают, не отложив яиц. Число пораженных этим наездником особей достигает порой 30%.

Таким образом, численность и вредоносность можжевельниковой щитовки в естественных биценозах (лес) заметно ограничиваются неблагоприятными условиями среды. В парках же и уличных насаждениях, где растения ослаблены, а фауна полезных насекомых обеднена, зачастую создаются условия, способствующие ее массовому размножению.

Туевая щитовка — Carulaspis caruelii (Targ.)

Первые сведения о туевой щитовке относятся к 1868 г., когда она была описана Таргиони-Тоззетти (Targioni-Tozzetti, 1868), в Италии.

Согласно принятой в настоящее время классификации (Борхсениус, 1950, 1963, 1966), туевая щитовка относится к роду Carulaspis MacGillivray (1921), объединяющему всего 6 видов, 5 из которых являются вредителями хвойных. До недавнего времени она наиболее часто упоминалась под видовым названием minima, однако, в настоящее время принято восстановленное Баккетти (Baccetti, 1960, по Борхсениусу, 1966) первоначальное название caruelii. Внутри рода два вида: C. caruelii и C. juniperi (Bouché) по внешним признакам, а также биологическим и экологическим особенностям очень походят друг на друга, что приводило к путанице в определении их видовой принадлежности. В то же время, виды хорошо отличаются по наличию между средними дольками пигидия краевой макрожелезы; последняя отсутствует у C. caruelii и всегда имеется у C. juniperi. Комсток (Comstock, 1883) утверждает, что они отличимы также и по форме щитка самца,

который у C. juniperi якобы не имеет выраженных продольных килевых бороздок. На наш взгляд, этот признак является мало убедительным, так как в равной мере характерен и для C. caruelii. То обстоятельство, что оба вида в ряде районов (в том числе и в Крыму) встречаются на одних и тех же растениях, сильно затрудняет их изучение.

Насколько нам известно, литературные сведения о туевой щитовке касаются, главным образом, ее морфологии, систематического положения и некоторых экологических особенностей (распространение, питающие растения). Данные о биологии и мерах борьбы отсутствуют.

Распространение. По литературным данным, туевая щитовка зарегистрирована в Палеарктической и Неарктической областях. Таргиони-Тоззетти (1869), Ньюстед (1901), Леонарди (1920), Люпо (1938), Кнехтель и Негру (Knechtel, Negru, 1959) отмечают ее в Западной Европе; Маккензи (1956) — в Калифорнии. В СССР она отмечена на Украине, на Северном Кавказе и в Закавказье (Борхсениус, 1950, 1966; Тер-Григорян, 1962).

При обследовании хвойных насаждений Крыма мы обнаружили туевую щитовку только в узкой прибрежной зоне от Севастополя до Феодосии. Она обитает не только в искусственных, но и естественных лесных биоценозах и, по-видимому, является местным для Крыма видом. В степной части Крыма она не встречается, несмотря на наличие ее кормовых растений.

Кормовые растения и вредоносность. В Крыму туевая щитовка заселяет следующие растения: биоту (Biota)—B. orientalis Endl.; кипарисовик (Chamaecyparis) — Ch. Lawsoniana Andr. Parl.; кипарис (Cupressus) — C. arisonica Greene, C. funebris Endl., C. Goveniana Gord., C. Guadalupensis Wats., C. lusitanica Mill., C. macrocarpa Hartw., C. sempervirens L., C. torulosa D. Don.; криптомерию (Cryptomeria)—C. japonica Don.; можжевельник (Juniperus)—J. communis L., J. drupacea Labill., J. excelsa M. B., J. oxycedrus L., J. phoenicea L., J. sabina L., J. virginiana L.; секвойю (Sequoia)—S. gigantea Decne., S. sempervirens Endl.



Рис. 17. Туевая щитовка на хвое кипариса обыкновенного.

Наиболее сильно повреждаются туи, можжевельники и кипарисы.

По литературным данным, в качестве кормовых растений указываются Pinus philifoliae, Viscum album (Леонарди, 1920) и Callitris articulata (Маккензи, 1956).

Щитовка поселяется на хвое (рис. 17), а при массовом размножении также на шишках и неодревесневших побегах. На месте сосания появляются сначала бледно-зеленые, потом желтые пятна, которые при сильном заражении растения придают ему хлоротичный вид.

Питание на шишках приводит к появлению на них вдавленностей и деформаций. Щитовка предпочитает хвою молодого прироста, хотя нередко встречается и на старой хвое. Насекомые присысываются во всевозможных углублениях, образуя микроколонии по 5—10 особей.

Вред проявляется в уменьшении прироста, пожелтении и осыпании хвои, усыхании отдельных веток. Он наиболее ощутим, когда на одном и том же растении туевой щитовке сопутствуют другие виды кокцид: Carulaspis juniperi (Bouché) и Insulaspis juniperi (Lndgr.). В таких случаях угнетаются даже крупные деревья.

Развитие и образ жизни. В условиях Южного берега туевая щитовка имеет в году одно поколение. Зимуют самки на хвое молодого прироста. Они выходят из зимнего оцепенения в начале апреля, когда среднедекадная температура достигает 8°. В середине апреля внутри самок становятся заметными первые ооциты. В течение мая самки, усиленно питаясь, приобретают почти шаровидную форму, окраска их из оранжево-желтой переходит в буровато-коричневую, а полость тела заполняется ооцитами разной степени зрелости. Весеннее питание самок и созревание яиц при средней температуре 10,7° длится более полутора месяцев. В начале июня появляются первые отложенные яйца (среднедекадная температура к этому времени обычно достигает 18—20°). Откладка яиц протекает очень интенсивно (рис. 18). Уже через пять дней в ней принимают участие 95% самок. Среднее число яиц, отложенных одной самкой, достигает 12, что составляет около половины ее средней яйцевой продукции. Максимальное количество яйцекладущих самок и яиц, приходящихся в среднем на одну самку, отмечено в конце первой декады июня (среднедекадная температура 20,3°).

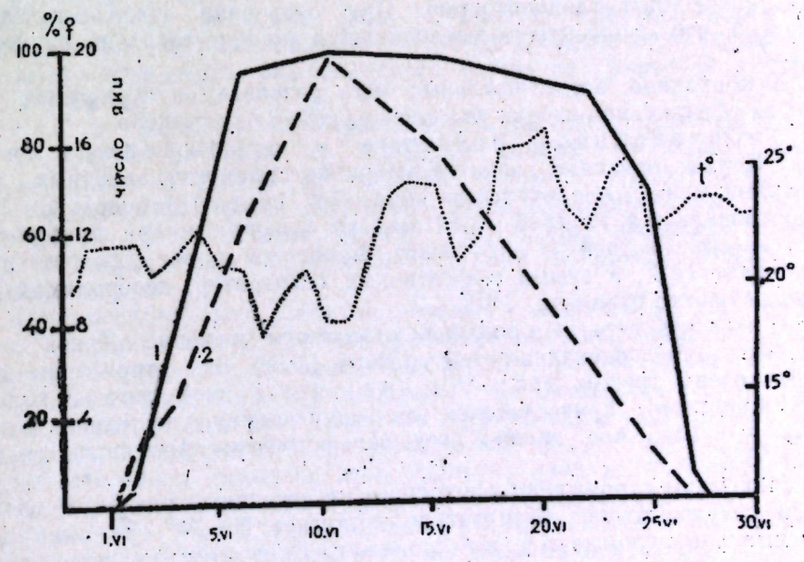


Рис. 18. Динамика откладки яиц туевой щитовки (ГНБС, 1964): 1—число яйцекладущих самок (в %), 2—число яиц в среднем на одну самку.

Период откладки яиц одной самкой продолжается около двух недель, а общий, во всей популяции — один месяц. Отложенные яйца располагаются под щитком полукругом, охватывая тело самки сзади и с боков. Под щитком одновременно может помещаться до 35 яиц. По мере увеличения их числа самка все более и более сокращается в размерах, втягивая брюшко и, наконец, погибает по окончании яйцекладки. Щитки отмерших самок некоторое время удерживаются на хвое, но к осени обычно опадают.

Плодовитость туевой щитовки колеблется в пределах от 8 до 45, и в среднем составляет 26,5 яиц на самку. В числе других факторов она зависит от вида питающего растения (табл. 19); при этом разница в средней плодовитости самок, питающихся на этих растениях, достигает 12 яиц, что составляет 45,3% общей средней плодовитости.

Таблица 19

Кормовое растение	Плодовитость (по 30 самкам)		
	минимальная	максимальная	средняя
Можжевельник . .	12	43	33,3
Кипарис	14	45	30,7
Криптомерия . . .	8	31	22,1
Секвойя	11	27	21,4

Колебания в средней плодовитости особей, взятых с растений одного вида, но различного состояния, могут достигать 52%. Так, средняя плодовитость на внешне здоровом кусте можжевельника составила 38, а на сильно угнетенном—всего 20 яиц. В пределах кроны одного и того же растения количество яиц, откладываемых отдельными самками, колеблется относительно средней плодовитости в пределах до 63%. Колонии щитовок с высокой плотностью заселения характеризуются пониженной плодовитостью. При сравнении отдельных самок отмечено, что плодовитость увеличивается пропорционально размерам их тела.

Как правило, все отложенные яйца развиваются нормально; случаев их естественной гибели под щитком самки не отмечено.

Эмбриональное развитие и отрождение личинок. Первые признаки развития эмбриона становятся заметными уже на пятый день после откладки яйца. При средней температуре 18,9° яйцо развивается 12 дней (с 24 мая по 4 июня), а при температуре 20,4°—всего 10 дней (1—10 июня). Холодовой порог развития яйца составляет 11,3°, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения его развития,—91°.

Появление первых бродяжек отмечается в конце первой декады июня (среднедекадная температура 20,3°). Их отрождение протекает очень дружно (рис. 19). Уже через 5 дней среднее количество бродяжек, приходящихся на одну самку, достигает максимума, а самки, под щитком которых встречены бродяжки, составляют 80%.

Максимум отрождения приходится на середину июня (с 16 по 27), когда среднесуточная температура достигает 20—23°. За один день максимально отрождается две бродяжки. Первые самки, под щитком которых закончилось отрождение, появляются в начале третьей декады июня. Средняя продолжительность периода отрождения личинок

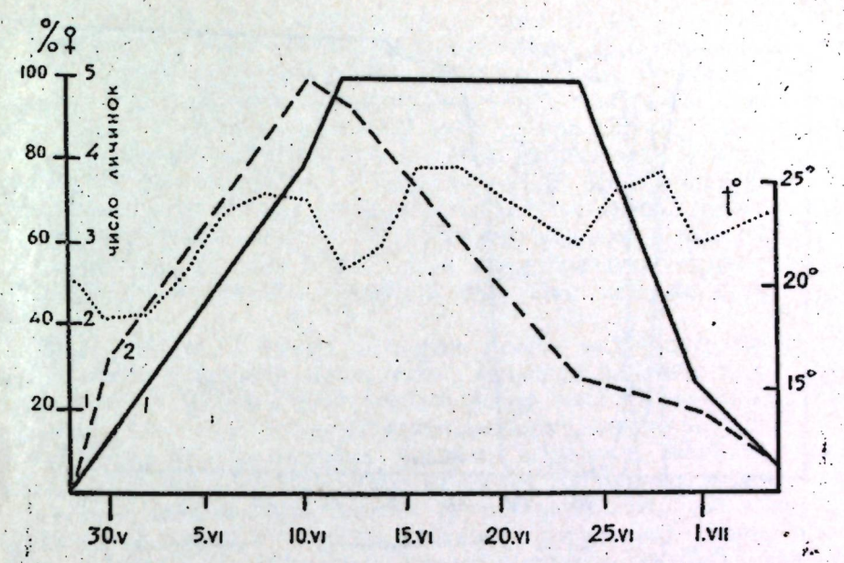


Рис. 19. Динамика отрождения личинок туевой щитовки (ГНБС, 1964): 1 — число самок с личинками (в %), 2 — число личинок в среднем на одну самку.

из одной яйцекладки не превышает 10—12 дней, а общая в популяции—около трех недель (с 10.VI по 27.VI).

Развитие личинок. Бродяжки туевой щитовки положительно фототропичны, поэтому периферическая часть кроны (молодой прирост) заселяется ими сильнее внутренней, затененной. Это относится к заселению верхней и нижней сторон ветки. Однако, наряду с этим, они явно избегают прямого солнечного света, располагаясь во всевозможных впадинах хвои и шишек, заползая порой под старые щитки. Часть их опадает с верхних веток на нижние, вызывая бо́льшую заселенность нижнего яруса кроны по сравнению со средним и верхним.

Как и личинки можжевельниковой щитовки, личинки I возраста туевой щитовки не образуют щитка из белых восковых выделений, только на спинной стороне заднего конца их тела появляются едва заметный белый порошковидный восковой налет. Необходимую защиту от неблагоприятных условий на этой стадии, очевидно, обеспечивает рано склеротизирующийся наружный покров.

Продолжительность развития личинки I возраста зависит от температуры. При температуре 19,7° развитие личинки продолжается в среднем 13 дней, при повышении ее до 22,4° оно сокращается до 10 дней. Экспериментально установлено, что холодовой порог развития личинки равен 10,8°, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения ее развития,—116°. В естественных условиях продолжительность развития этой стадии обычно не превышает двух недель. Появившись в начале второй декады июня, личинки I возраста в середине месяца уже составляют подавляющее большинство в популяции (рис. 20). Максимум их численности отмечается в последней декаде июня (средняя температура декады 23°). Затем, в связи с переходом во вторую стадию, количество личинок I возраста резко

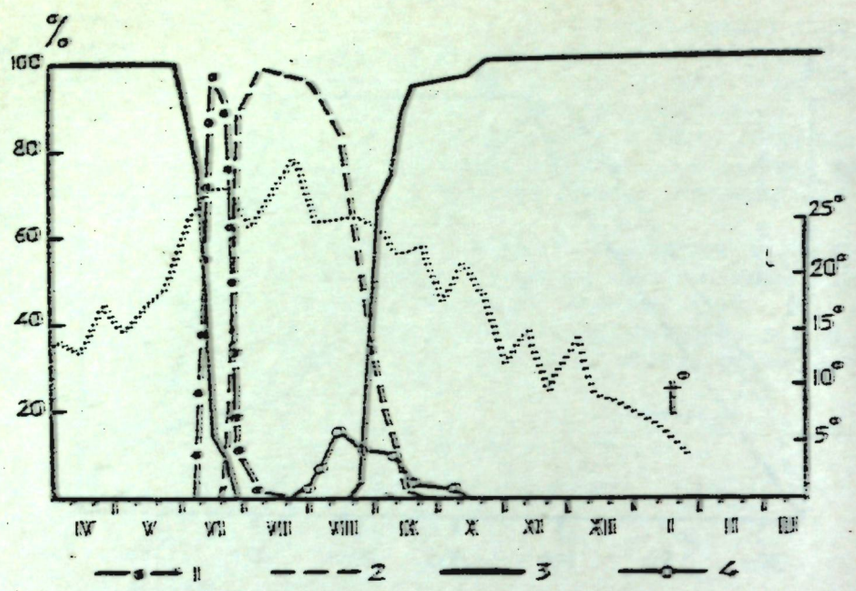


Рис. 19. Динамика численности постэмбриональных стадий развития туевой щитовки (ГНБС, 1964): 1—личинки I, 2—личинки II, 3—самки, 4—мужские особи.

уменьшается. Единичные запоздавшие в развитии особи встречаются в природных условиях вплоть до конца июля.

Линька во II возраст протекает довольно дружно. Первые личинки II возраста отмечаются обычно в начале последней декады июня, а к концу этого месяца они составляют 90% личинок. В первой декаде июля линька заканчивается. После линьки у личинок II возраста образуется поверх тела белый плотный щиток, сотканный из нитевидных восковых выделений. На поверхности щитка, чуть ближе к его головной части, располагается сброшенная линочная шкурка.

Продолжительность развития личинок II возраста зависит от температуры. Повышение температуры на один градус ускоряет переход в следующую стадию примерно на 3 дня. Так, если при температуре 21,9° развитие длится 40 дней, то при 22,8° оно составляет только 37 дней. Нижний температурный порог для этой стадии оказался равным 10,8°, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения ее развития,— 444°. Общая продолжительность периода пребывания личинок II возраста в природных условиях составляет около трех месяцев. На этой стадии, примерно через месяц после линьки, появляются половые отличия. С этого времени развитие особей обоих полов протекает по-разному.

Развитие самок. Женские личинки имеют округлую форму тела и по внешнему виду очень напоминают взрослых самок. Их щиток округлый, заметно заостренный на заднем конце. Линька в имагинальную стадию у женских личинок происходит на неделю позже, чем у мужских. Она начинается в конце июля, а к середине августа основная масса личинок II возраста (более 90%) переходит во взрослую стадию.

В то время, как самцы проходят стадии пронимфы и нимфы, молодые самки совершают дополнительное питание, необходимое для полового созревания. В ходе питания они выделяют белые восковые нити, из которых сплетают плотный округлый щиток. Продолжительность периода полового созревания невелика и в среднем не превышает двух недель. С повышением температуры она сокращается. Так, если при температуре 25,0° питание длится 12 дней, то при 23°—14. Холодовой порог развития самки равен 11°, а сумма эффективных температур, необходимая для ее полового созревания,— 170°. Ко времени начала интенсивного лёта самцов (первая декада августа) большинство самок достигает половой зрелости. После оплодотворения самки к яйцекладке не приступают, хотя температура выше холодового порога продолжает удерживаться до середины ноября. Они впадают в диапаузу и зимуют.

Развитие самцов. Личинки самцов отличаются продолговатым, буровато-красного цвета телом, наличием зачатков глаз и длинных щетинок по периферии заднего конца тела. Щиток самца имеет характерную продолговато-треугольную форму, три килеобразные продольные складки, из которых боковые выражены менее отчетливо. Развитие предимагинальных фаз проходит настолько быстро, что в природных условиях практически трудно определить сроки перехода одной фазы в другую. Первые пронимфы появляются обычно в середине последней декады июля (ср. температура 24—25°), нимфы—в конце месяца, а взрослые крылатые самцы—в середине первой декады августа. В лабораторных опытах установлено, что продолжительность развития этих двух предимагинальных стадий с повышением температуры сокращается. Так, при температуре 23,6° развитие пронимфы и нимфы длится 12 дней; при повышении ее до 26° оно сокращается до 10 дней. Нижний температурный порог развития этих стадий оказался равным 11,6°, а сумма эффективных температур, которая необходима для завершения их развития,— около 140°.

Лёт самцов начинается в первой декаде августа. Период наибольшей его интенсивности приходится на последнюю декаду, когда среднесуточная температура составляет 22—23°.

Из-за неравномерности развития отдельных особей период пребывания предимагинальных стадий и взрослых самцов в природных условиях довольно растянут. Последние личинки встречаются еще в середине сентября, а пронимфы, нимфы и единичные взрослые самцы—даже в начале октября (рис. 20). Максимальное количество мужских особей (около 20% от общей численности популяции) наблюдается в середине августа.

Соотношение полов. В начале лёта имеет место явное количественное преобладание самцов (3:1). На протяжении последующего периода соотношение полов меняется от 1:1 во время максимума лёта до 1♂:10♀ в конце его. Исходя из того, что ко времени начала массового лёта самцов подавляющее большинство самок (более 90%) достигает половой зрелости, а соотношение полов оказывается равным 1:1, можно заключить, что основным способом размножения вида является обоеполый.

В перенаселенных популяциях, на сильно зараженных и ослабленных растениях соотношение полов резко меняется в сторону увеличения количества мужских особей. Как и у других кокцид, это связано с ухудшением условий питания и свидетельствует об общем снижении жизненности популяции.

Общая продолжительность развития туевой щитовки от яйца до имаго составляет для самок 60 дней, для самцов —

67 дней, а необходимая для этого сумма эффективных температур, соответственно, 651° и 757°. С учетом времени и тепла, нужных для дополнительного питания самок до начала откладки ими яиц нового поколения, эти показатели равны 105 дням и 902° (табл. 20).

Таблица 20

Стадия развития	Сроки развития	Продолжительность развития, дней с температурой выше холодового порога		Холодовой порог, градусов	Средняя за период развития		Сумма эффективных температур	
		абс.	%		температура, градусов	относительная влажность воздуха, %	абс., градусов	%
Самка								
Яйцо	1/VI—10/VI	10	9,5	11,3	20,4	72	91	10,2
Личинки I возраста	10/VI—20/VI	10	9,5	10,8	22,4	51	116	12,8
Личинки II возраста	20/VI—30/VII	40	38,2	10,8	21,9	51	444	49,2
Самка: дополнительное питание	30/VII—14/VIII	14	13,3	11,0	23,0	57	168	18,6
диапауза	14/VIII—17/IV	—	—	—	—	—	—	—
весеннее питание	17/IV—1/VI	31	29,5	11,0	13,7	69	83	9,2
Всего	—	105	100	—	—	—	902	100
Самец								
Яйцо	1/VI—10/VI	10	14,7	11,3	20,4	72	91	11,8
Личинки I возраста	10/VI—20/VI	10	14,7	10,8	22,4	54	116	15,2
Личинки II возраста	20/VI—25/VII	35	51,5	10,8	22,5	52	409	53,3
Пронимфа	25/VII—31/VII	6	8,8	11,6	23,6	36	72	9,4
Нимфа	31/VII—6/VIII	6	8,8	11,6	23,1	56	69	9,0
Имаго	6/VIII—7/VII	1	1,5	11,6	21,7	60	10	1,3
Итого	—	68	100	—	—	—	767	100

Величина температурного порога неодинакова для отдельных стадий и колеблется в пределах от 10,8 до 11,6°, а в среднем для вида может быть принята равной 11°.

На развитие предимагинальных стадий у самца расходуется 98,5% времени и 98,7% тепла от общего количества времени и тепла, необходимого для развития особи, у самки—соответственно, 57,2% и 72,2%. Существенные отличия в этих показателях имеются и у личинок II возраста обоих полов.

Естественная смертность взрослых самок в отдельные зимы колеблется от 5 до 30%. Онтогенетически более старые стадии, по сравнению с молодыми, как правило, отличаются повышенной выживаемостью. Бродяжек погибает в среднем 20—50%, присосавшихся личинок I возраста—21%, личинок II возраста—11,5%, а взрослых самок (до зимовки) — 1,5—2%.

Степень смертности туевой щитовки зависит от условий питания. Объективным показателем соответствия условий места обитания, помимо смертности, может служить также уровень плодовитости щитовки. Среди питающих растений наиболее благоприятные условия туевая щитовка находит на можжевельнике, кипарисе и туе. Менее благоприятны биота и кипарисовик. Наибольшая смертность (около 65%) отмечена на секвойе и криптомерии.

Как правило, выживаемость и плодовитость туевой щитовки заметно уменьшаются в связи с прогрессирующим угнетением питающего растения. Так, разница в смертности на растениях одного вида, но различного физиологического состояния, достигает 40%, а в плодовитости—27%. В перенаселенных популяциях, где отсутствуют условия для нормального питания и размножения, отмечается резкое повышение смертности и снижение плодовитости. При отсутствии возможности расселения в места с меньшей заселенностью прогрессирующее нарастание численности щитовки в перенаселенной колонии вскоре сменяется спадом интенсивности размножения. Однако, это не приводит к полному затуханию очага, пока растение сохраняет жизнеспособность, и только с гибелью последнего колония перестает существовать. Таким образом, естественная смертность может рассматриваться как фактор частичной саморегуляции численности щитовки.

Естественные враги туевой щитовки представлены, главным образом, наездниками-хальцидами и хищными жуками-кокцинеллидами. Из паразитов наиболее эффективен Aphytus mytilaspidis L. Baг. В отдельные годы он уничтожает от 8 до 17, а в среднем — 14% взрослых особей щитовки. Он встречается во всех обследованных нами популяциях щитовки. Паразит в наших условиях имеет два поколения в год. Зимуют взрослые личинки под щитком самок хозяина. Куколки отмечаются в середине мая, вылет имаго — в середине июня. Самки паразита откладывают яйцо под щиток личинки II возраста. Выходящая из яйца личинка питается как эктопаразит на теле личинки хозяина, в сентябре заканчивает развитие и окукливается. Вылет имаго второй генерации происходит в конце сентября. Это поколение откладывает яйца под щиток молодых самок хозяина и бывает более многочисленным.

Из хищников отмечены: Chilocorus bipustulatus L., Ch. renipustulatus Scriba, Exochomus flavipes Thunb. и Exochomus guadripustulatus L. Более эффективны Chilocorus bipustulatus и Exochomus guadripustulatus. В отдельных колониях хищные жуки уничтожают до 80% личинок и самок щитовки, однако, в среднем процент гибели не превышает 20. Встречающиеся нередко под щитком самок клещи питаются остатками яйцевых оболочек или самок, погибших по окончании яйцекладки.

В общей сложности от неблагоприятных условий среды и естественных врагов погибает от 25% до 75% общего количества особей каждого поколения туевой щитовки. Все же энергия размножения вредителя, даже в случае особо неблагоприятных условий среды, остается настолько высокой, что обеспечивает не только сохранение, но и нарастание численности вида. Наступающее при благоприятных условиях массовое размножение щитовки в отдельных случаях приводит к необходимости вмешательства человека в целях уменьшения ее вредности.

Обыкновенная еловая ложнощитовка — Physokermes piceae (Schr.)

Впервые упоминается в литературе в 1762 г. Жофруа (Geoffroy, 1762) под названием Chermes abietis rotondus, несколько позднее Модером (Modeer, 1778) как Coccus abietis, и Фуркроем (Fourcroy, 1785) как Chermes abietis, однако, первое подробное описание вида было составлено лишь в 1801 г. Шранком (Schrank, 1801, по Борхсениусу, 1957). В последующие годы обыкновенная еловая ложнощитовка переописывалась многими авторами, относившими ее к различным родам (Coccus, Lecanium, Eulecanium, Physokermes) и получила ряд синонимов[1].

Согласно классификации кокцид, принятой в настоящее время в СССР (Борхсениус, 1957), обыкновенная еловая ложнощитовка относится к роду Physokermes, который объединяет 8 видов, являющихся специализированными вредителями хвойных. В фауне СССР (Борхсениус, 1957), кроме Ph. piceae (Schr.) имеются еще три родственных вида: Ph. latipes Borchs., Ph. fasciatus Borchs. и Ph. jezoensis Sir., обитающие на елях.

До недавнего времени под названием обыкновенная еловая ложнощитовка Ph. piceae (Schr.) подразумевался один вид. Шмуттерер (1956) в процессе изучения морфологических особенностей особей разных размеров пришел к заключению, что их надо рассматривать как отдельные, вполне самостоятельные виды: малая еловая ложнощитовка (Ph. hemicryphus Dalm.) и большая еловая ложнощитовка (Ph. piceae Schr.). Полагая, что Дальман (Dalman, 1825, по Шмуттереру, 1956) под названием Coccus hemicryphus описал малую еловую ложнощитовку, Шмуттерер сохранил за нею видовое название, но отнес ее к роду Physokermes. Вид, описанный Шранком как Coccus piceae (Schrank, 1801, по Шмуттереру, 1956), он признал синонимом большой еловой ложнощитовки—Physokermes piceae (Schr.). Из сравнительного описания, приведенного Шмуттерером, ясно, что основанием для разделения Ph. piceae на два вида послужили различия в размерах, форме тела, количестве желез у женских личинок и самок, а также разница в сроках развития и способах размножения у мелких и крупных особей. В то же время автор отмечает полное сходство морфологического строения личинок I возраста, предимагинальных и имагинальных стадий самца, а также числа поколений, ареала, кормовых растений, особенностей откладки яиц, отрождения личинок и пр.

В связи с отсутствием у нас материала для сравнительных морфологических исследований, мы не можем с достаточной достоверностью судить о правомочности разделения вида на основании указанных автором признаков. Однако необходимо отметить, что при изучении еловой ложнощитовки в Крыму мы не установили четких различий в морфологических и биологических особенностях отдельных ее особей, несмотря на довольно сильное варьирование в их размерах. В связи с этим, приводимые ниже результаты исследований мы относим к Physokermes piceae (Schr.).

Ареал обыкновенной еловой ложнощитовки охватывает Палеарктическую и Неарктическую области. Она отмечена в Западной Европе и в Северной Америке; в СССР—в лесах и парках Европейской части, от Ленинградской области, Эстонии, Латвии и Литвы до Крыма и Закавказья (Борхсениус, 1957).

[1] Синонимика довольно полно изложена в работах Шмуттерера (1956) и Борхсениуса (1957), поэтому здесь не приводится.

Обследование хвойных насаждений Крыма подтвердило наличие еловой ложнощитовки во всех районах произрастания ели — от прибрежной полосы до горных лесов, где она встречается до высоты 1400—1500 м н. ур. м.

Кормовые растения и вредоносность. По литературным данным, обыкновенная еловая ложнощитовка питается преимущественно на елях (Picea sp. sp.), хотя изредка встречается на пихтах (Abies sp. sp.). Так, Гавалов (1928) отмечает ее в Крыму на Abies cilicica.

В процессе обследований лесов и парков Крыма ложнощитовка зарегистрирована нами исключительно на видах рода Piceae, и в том числе на P. excelsa Link., P. alba Link., P. alcockiana Carr., P. Engelmannii Engelm., P. glauca Voss., P. obovata Ledeb., P. excelsa f. argentea, P. orientalis (L.) Link., P. asperata Mast., P. pungens Engelm., P. sitchensis Carr. Наиболее сильно повреждаются: P. excelsa и P. pungens. Согласно Шмуттереру (1956), Physokermes hemicryphus обитает на тех же видах елей, что и Ph. piceae, и, кроме того, довольно сильно размножается на Abies alba.

Кормовая специализация обыкновенной еловой ложнощитовки выражается не только в способности ее питаться на ограниченном круге родственных растений, но и в ярко выраженной приспособленности к обитанию на строго определенных местах кормового растения. Так, самки живут исключительно под чешуйками почек в мутовках однолетних побегов (рис. 21), а самцы—с нижней стороны у основания хвоинок молодого прироста. Заселение молодого прироста обеспечивает, с одной стороны, наиболее благоприятные условия для питания и размножения вредителя, с другой — оказывается наиболее чувствительным для растения.



Рис. 21. Ветка ели, заселенная обыкновенной еловой ложнощитовкой.

Вред проявляется как прямо —в высасывании соков из побегов и хвои, так и косвенно — в создании условий для поселения сажистых сапрофитных грибков из рода Capnodium, развивающихся на обильных выделениях ложнощитовки. Часто грибки размножаются в таком количестве, что сплошь покрывают зараженное растение черным клейстерообразным налетом. Это вызывает преждевременное опадение хвои, усыхание отдельных побегов и ветвей, замедление и остановку роста. Ослабленное дерево постепенно чахнет и заселяется вторичными вредителями, приводящими его к окончательной гибели.

Вредность и широкое распространение еловой ложнощитовки послужили причиной лучшей ее изученности, по сравнению с другими

видами кокцид на хвойных. За 150 лет с момента первоописания и до наших дней в литературе накопилось около 100 работ, так или иначе имеющих отношение к этому вредителю. Правда, подавляющее большинство их касается вопросов морфологии и систематики, но были и некоторые попытки изучения ее биологии. Так, отдельные сведения по биологии и экологии имеются в работах Фентона (Fenton, 1917), Грина (Green, 1917), Губальта (Hubault, 1936), Гавалова (1936), Борхсенниуса (1957) и др. Наиболее существенный вклад в изучение этого вредителя внес Шмуттерер (1952, 1953, 1956, 1959). Благодаря его работам, стали известны многие существенные стороны биологии и экологии еловой ложнощитовки в условиях Германии (количество поколений, зимующие стадии, особенности яйцекладки и отрождения личинок, плодовитость, естественные враги и пр.). В условиях Европейской части Союза, включая Крым, еловая ложнощитовка почти не изучена. До сих пор не было известно даже число поколений, не говоря уже о других особенностях ее биологии.

Развитие и образ жизни. В Крыму обыкновенная еловая ложнощитовка имеет в течение года одно поколение (рис. 22). Зимуют личинки II возраста: женские под чешуйками почек в мутовках однолетних побегов, мужские — на нижней стороне основания хвоинок. Аналогичные данные о количестве поколений и зимующих стадиях приводит Шмуттерер (1956) для Германии. По наблюдениям Макдениеля (McDaniel, 1929), в Северной Америке зимуют неоплодотворенные самки.

По данным трехлетних (1963—1966 гг.) наблюдений, активная жизнедеятельность личинок возобновляется в последних числах марта — начале апреля (24.III—5.IV). Среднесуточная температура к этому времени достигает +7°, +8°. Как показали последующие опыты, температурный показатель 8° является порогом развития еловой ложнощитовки, ниже которого наступает холодовое оцепенение.

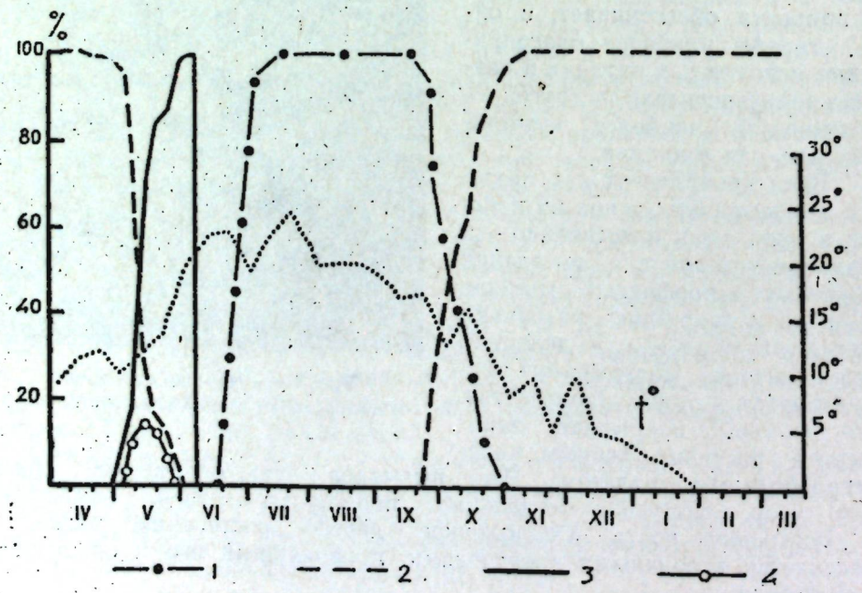


Рис. 22. Динамика численности постэмбриональных стадий развития обыкновенной еловой ложнощитовки (ГНБС, 1964): 1—личинки I, 2—личинки II, 3—самки, 4—мужские особи.

Питание сопровождается быстрым ростом личинок и изменением формы их тела. Овальные, сплющенные дорсовентрально в зимнее время, они становятся все более округлыми и выпуклыми. В конце первой декады апреля у личинок появляются признаки пола. Женские личинки имеют шарообразную с приплюснутым головным концом форму тела и беловато-кремовую окраску. К концу апреля они вырастают настолько, что выдвигаются из-под почечных чешуй мутовок и становятся заметными простым глазом. Рост их заканчивается в первой декаде мая, о чем свидетельствует побурение покрова заднего конца тела. В конце декады (8.V) происходит линька. Женские личинки II возраста пребывают в природных условиях в течение более семи месяцев (с 25.IX по 8.V). За этот период число дней с температурой выше холодового порога (8°) равняется 82, а сумма эффективных температур — 330°.

Личинки самцов отличаются от личинок самок продолговато-овальной формой тела и выпуклой спинной поверхностью. В конце своего развития они образуют из восковых выделений матовый стекловидный продолговатый щиток с поперечным швом на заднем конце. Они линяют на 1,5—2 недели раньше личинок самок, обычно в середине последней декады апреля, вскоре после образования воскового щитка. В ходе последующего развития мужские особи линяют еще дважды — в нимфу и имаго. Каждая линька протекает под щитком и сопровождается сбрасыванием и последующим выталкиванием линочной шкурки. Продолжительность развития стадий пронимфы и нимфы примерно одинакова и в естественных условиях составляет не более 5—7 дней, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения развития каждой из этих стадий, — около 20°. Крылатые самцы появляются в первой декаде мая, почти одновременно с появлением молодых самок. Они покидают щиток по истечении двух—трех дней после линьки. За это время они расправляют крылья, конечности и отращивают две длинные хвостовые нити. Когда нити начинают превосходить по длине тело самца, последний покидает щиток.

Лёт и активность самцов находятся в зависимости от температуры. В пасмурную и дождливую погоду они задерживаются под щитком, а в солнечные дни при температуре выше 15° происходит дружный вылет как в утренние и полуденные, так и в послеобеденные часы. После выхода из-под щитка самцы, вследствие положительного фототропизма, концентрируются преимущественно на побегах молодого прироста. Они активно ползают по хвое и ветвям в поисках самок, изредка совершая короткие скачкообразные перелеты. Шмуттерер (1956) наблюдал скопление самцов на марлевых коробочках, внутри которых находились неоплодотворенные самки, показав этим, что при отыскивании самок самцы ориентируются преимущественно по запаху. Упомянутый автор полагает, что один самец способен оплодотворить несколько самок, хотя прямых наблюдений по этому поводу у него не имеется.

Лёт самцов начинается в первых числах мая, достигает максимума в середине и заканчивается в конце месяца. Продолжительность жизни самца в условиях лаборатории составляет от одного до трех дней.

В Германии (Шмуттерер, 1956) сроки весеннего развития перезимовавших личинок и перехода их в стадию имаго приближаются к наблюдаемым в Крыму. Так, питание и связанное с ним увеличение в размерах личинок Ph. piceae начинается в первые теп-

лые мартовские дни. При этом автор отмечает существенные различия в сроках начала активной жизнедеятельности большой и малой еловых ложнощитовок. Последняя отстает в развитии на 3—4 недели. По его мнению, это является важнейшим биологическим различием между обоими видами. В изучаемой нами популяции, несмотря на значительное расхождение в размерах отдельных особей, столь резкого несоответствия в сроках их развития не отмечено. В Германии время перехода личинок Ph. picease во взрослую стадию колеблется в пределах от начала апреля до первой половины мая. Для Ph. hemicryphus оно приходится на вторую половину мая. Мужские личинки линяют в нимфу у обоих видов примерно одновременно с линькой женских личинок в стадию имаго. Лёт самцов длится с конца апреля до середины мая.

Соотношение полов и способы размножения. До недавнего времени самцы у обыкновенной еловой ложнощитовки на территории СССР не обнаруживались (Борхсениус, 1957). Мы впервые встретили их на Южном берегу Крыма, а впоследствии находили во всех пунктах Крымской части ареала, а также в Херсонской области (Аскания-Нова). Причиной прежних неудачных поисков явились большие трудности обнаружения самцов, в связи с их редкой (менее 1%) встречаемостью в популяции и скрытым расположением на хвое.

С целью изучения способов размножения еловой ложнощитовки и влияния их на соотношение полов в потомстве весной до начала лёта самцов был поставлен опыт. Одна группа молодых самок на ветках была изолирована от самцов, в другой группе к имевшемуся в природе количеству особей обоих полов были добавлены самцы. Самцы подсаживались в количестве, гарантирующем оплодотворение самок (1♀ : 10♂). В результате установлено, что неоплодотворенные самки, независимо от их размеров, развиваются нормально и откладывают жизнеспособные яйца. В их потомстве оказываются только женские особи, тогда как в потомстве оплодотворенных самок присутствуют примерно в равном количестве особи обоих полов. Влияния способа оплодотворения на плодовитость не отмечено. Следовательно, обыкновенная еловая ложнощитовка размножается как обоеполым, так и партеногенетическим путем; преобладает партеногенез, при котором имеет место телитокия. Появление самцов в популяции является следствием обоеполого размножения. Наблюдения показали также, что часть самцов гибнет при попытке копуляции, прилипая к клейким выделениям самки.

Согласно Шмуттереру (1956), соотношение полов у Ph. picease близко 1:1, этот вид размножается исключительно обоеполым путем. Напротив, у Ph. hemicryphus самцы в большинстве случаев малочисленны — на тысячу самок их приходится не более 5, хотя в Альпах на высоте 1700 м над уровнем моря упомянутый автор наблюдал в некоторых колониях соотношение полов, близкое 1:1. Путем изоляции самок он доказал, что этот вид способен размножаться партеногенетически.

После линьки молодые самки активно питаются, о чем свидетельствуют их быстрый рост и обильные сахаристые выделения, покрывающие в виде крупных блестящих капель тело самки и прилегающий участок побега. В процессе роста тело самки становится все более шарообразным, его боковые края подгибаются внутрь и, смыкаясь, образуют выводковую полость.

Рост самок в период созревания половой продукции в значительной мере зависит от условий питания и плотности популяции. Обычно

вокруг побега, под чешуйками одной мутовки располагается от одной до трех особей. В этом случае они нормально растут и развиваются, достигая максимальных размеров. При большей плотности популяции (4—6 и более самок на 1 мутовку) они растут хуже и бывают в 2—3 раза меньше особей, питающихся на не перенаселенных местах. Тесную связь между величиной самок и условиями питания отмечает также Шмуттерер. По его наблюдениям, оба вида на молодых, хорошо растущих деревьях ели достигают значительно больших размеров, чем на старых.

Дополнительное питание самок заканчивается в последних числах мая. Общая продолжительность его при среднесуточной температуре 13,5° составляет в природных условиях 23 дня, а сумма эффективных температур (выше 8°)—120°. В конце мая внутри самок обнаруживаются розово-красные сгустки ооцитов различной величины и зрелости. Одновременно выводковая полость самок покрывается белым мучнистым восковым налетом, что свидетельствует о приближении яйцекладки.

Откладка яиц. В условиях Южного берега Крыма первые отложенные яйца обычно обнаруживаются в последних числах мая—начале июня. Средняя температура предшествующей декады 17°, а в день начала откладки 21—22°. Откладка яиц протекает очень интенсивно (рис. 23). Через 10 дней в ней участвуют уже все самки популяции, а среднее количество яиц, приходящееся на одну самку, достигает максимума (278). В первоначальный, наиболее интенсивный период откладки (1/IV—9/VI) средняя дневная продукция самки составляет 30, а максимальная — 50 яиц.

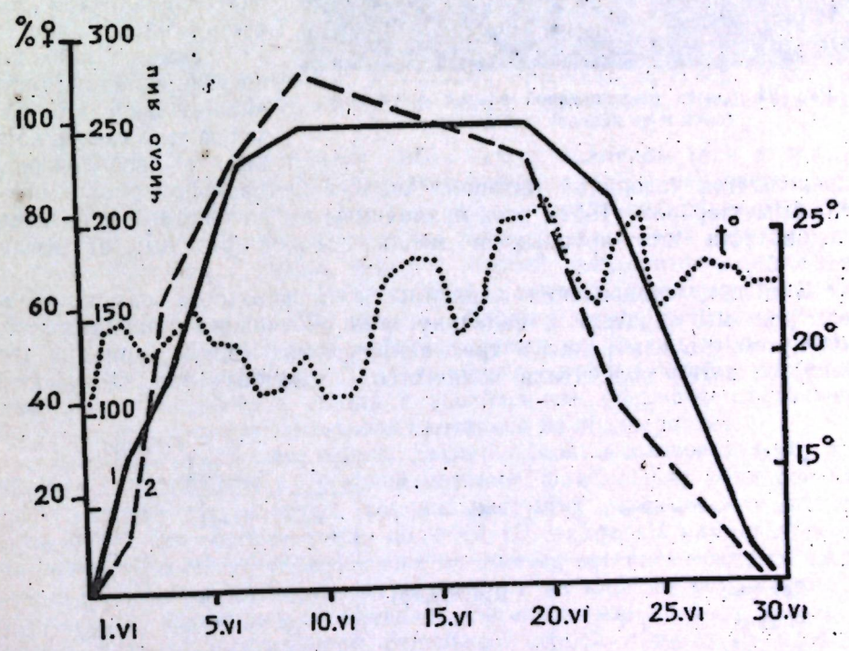


Рис. 23. Динамика откладки яиц самками обыкновенной еловой ложнощитовки (ГНБС, 1964): 1 — число яйцекладущих самок (в %), 2 — число яиц в среднем на одну самку.

Продолжительность откладки яиц отдельными особями неодинакова и колеблется от 6 дней до двух недель, составляя в среднем около 10 дней. В связи с неодновременностью развития самок и разной продолжительностью индивидуальной яйцекладки, период откладки яиц растянут до 30 дней (31/V—29/VI).

В условиях Германии (Шмуттерер, 1956) откладка яиц проходит в период с середины мая до второй декады июня (у Ph. hemicryphus— с начала июня до начала июля).

По данным Борхсенниуса (1957), в Литве окончание яйцекладки приходится на 6 июля. Браунс (Brauns, 1964) указывает, что откладка яиц в Германии происходит в июле.

Яйца красновато-бурые, припудренные тонким слоем порошковидного воска, откладываются в яйцевую полость самки, разделенную продольной перегородкой на две одинаковые яйцевые камеры. В процессе откладки яиц поверхность тела самки все более склеротизируется и буреет. По окончании яйцекладки самка погибает, а ее затвердевшая наружная оболочка прикрывает отложенные яйца (рис. 24).

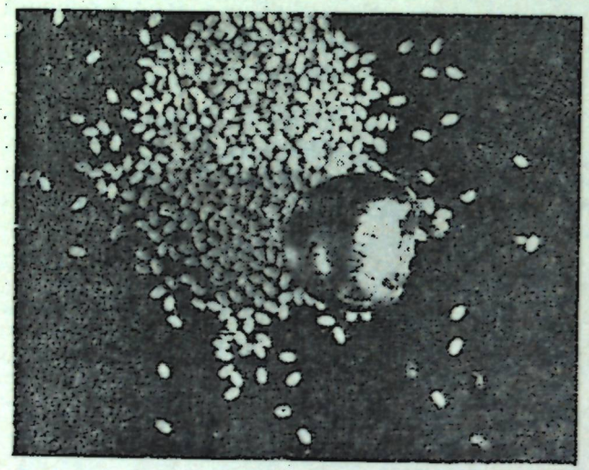


Рис. 24. Самка обыкновенной еловой ложнощитовки и ее яйцевая продукция.

Плодовитость определена путем подсчета числа яиц у 130 самок, закончивших яйцекладку. Величина ее зависит от размеров тела самки, которые, в свою очередь, определяются условиями питания. Аналогичная закономерность отмечена Шмуттерером (1952), хотя приводимые им абсолютные показатели плодовитости для крупных и мелких особей отличны от наших (табл. 21).

В целях установления зависимости плодовитости самок от их размеров, мы определили величину тела окончивших яйцекладку самок путем его измерения в трех направлениях (длина, ширина, толщина), а затем подсчитали количество отложенных яиц. Полученные

Таблица 21

Размеры самок	Автор	Количество яиц		
		минимальное	максимальное	среднее
Крупные	Шмуттерер	672	2987	1787
Мелкие	"	38	335	205
Крупные (более 6×5×5 мм)	Кузнецов	162	572	327
Мелкие (до 6×5×5 мм)	"	34	257	178

данные нанесены на диаграмму (рис. 25), где по оси абсцисс отложен объем самок в $мм^3$, а по оси ординат — количество отложенных ими яиц. При определении формы связи обеих переменных, ввиду сильной дисперсии полученных точек, мы поступали согласно методике, предложенной Якубовой (1937). Для каждого столбца диаграммы, соот-

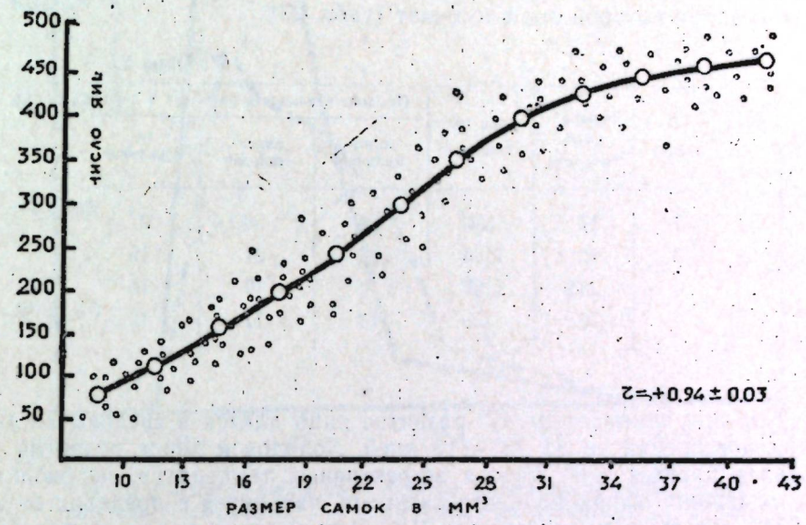


Рис. 25. Плодовитость обыкновенной еловой ложнощитовки в зависимости от размеров тела самок.

ветствующего определенному интервалу признака «размер тела», вычисляли среднюю арифметическую обоих признаков (отмечена кружочком).

Как видно из диаграммы, связь между размером тела и уровнем плодовитости носит вполне закономерный характер: с увеличением размеров тела плодовитость сначала быстро увеличивается, затем (при достижении средних размеров тела) темп ее увеличения заметно снижается. Наконец, у самых крупных особей плодовитость стабилизируется, несмотря на продолжающееся увеличение размеров тела. Степень корреляции — $r=0{,}94$, $m=0{,}03$. Среднее квадратическое отклонение, характеризующее размах варьирования числа яиц около средней, ± 332. Предположение, что у наиболее крупных особей замедленный рост плодовитости связан с увеличением размеров откладываемых ими яиц, экспериментальной проверкой не подтвердилось.

Как уже говорилось выше, размер самок, а следовательно, и их плодовитость зависят от условий питания. Наибольших размеров самки достигают на молодых, хорошо растущих деревьях ели обыкновенной (Piceae excelsa) и ели колючей (P. pungens), наименьших—на ели восточной (P. orientalis). Даже на разных ветках в пределах кроны одного и того же дерева размеры самок и их плодовитость варьируют в довольно значительных пределах. Чем плотнее колония самок на побеге, тем меньше размеры отдельных особей и ниже их плодовитость, и наоборот. Однако даже при сильной перенаселенности, когда вокруг мутовки располагается свыше 10 особей, случаев бесплодия самок мы не отмечали.

Продолжительность эмбрионального развития изучена при средних температурах от 17 до 26° и примерно одинаковой относительной влажности воздуха (65—75%). Результаты лабораторных опытов сопоставлялись с параллельными наблюдениями за развитием яиц в естественных условиях. Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что в пределах взятых температур продолжительность эмбрионального развития обратно пропорциональна температуре, при которой оно протекает (табл. 22).

Таблица 22

№ опыта	Температура, градусов	К-во яиц в опыте	Продолжительность развития в днях		
			минимальная	максимальная	средняя
1	17	390	24	29	27
2	22	1188	18	21	19
3	24,6	1197	14	19	16
4	26	335	13	17	15

Так, при температуре 17° развитие яйца длится в среднем 27 дней, а при повышении ее до 26° — 15 дней. Холодовой порог развития яиц оказался равным +8°. Сумма эффективных температур, необходимая для окончания эмбрионального развития, варьирует в пределах от 243° до 274°, а в среднем составляет 250°. В природных условиях при среднесуточной температуре 21,7° и средней относительной влажности воздуха 63% развитие яиц длится 20 дней. В Германии (Шмуттерер, 1952, 1956) личинки вылупливаются спустя 5—6 недель после откладки яиц. У Physokermes piceae это бывает в период с конца июня по первую декаду июля, а у Ph. hemicryphus—со второй половины июля по первую половину августа.

Отрождение личинок в природных условиях начинается в конце второй декады июня (19—20/VI), средняя температура которой составляет 20—21°.

Как и откладка яиц, оно проходит очень дружно (рис. 26). На второй день после его начала личинки обнаруживаются у половины, а на третий — у всех самок популяции. Отрождение достигает наибольшей интенсивности на третий — четвертый день, когда среднее число личинок, приходящихся на одну самку, достигает 180—200, что составляет 80% средней плодовитости в популяции. В этот период из одной яйцекладки в день отрождается в среднем около 50 личинок. В последующие два — три дня интенсивность отрождения заметно падает.

В связи с неодновременностью и различной интенсивностью отрождения личинок у отдельных самок, общая продолжительность периода их появления в естественных условиях составляет около двух недель (20/VI—5/VII), при ярко выраженном максимуме с 20/VI по 25/VI. Основная масса личинок нового поколения (93%) появляется в течение последней декады июня, а незначительная оставшаяся часть — в первых числах июля. В условиях лаборатории продолжительность периода отрождения колеблется от 3 до 7 дней. Отмечено, что у более крупных особей отрождение начинается и заканчивается раньше, чем у средних и мелких.

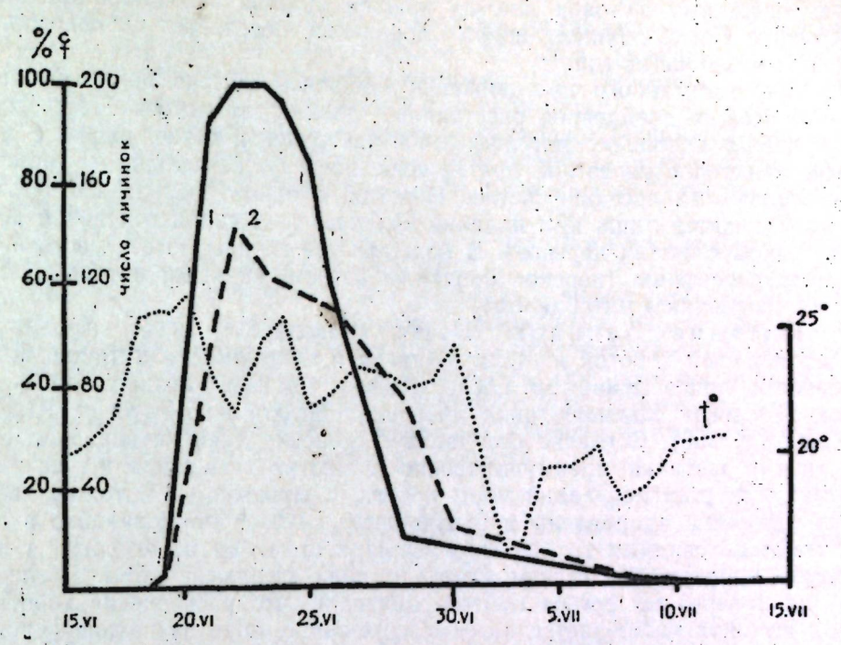


Рис. 26. Динамика отрождения личинок обыкновенной еловой ложнощитовки (ГНБС, 1964): 1 — число самок с личинками (в %), 2—число личинок в среднем на одну самку.

Время отрождения личинок из одной яйцекладки составляет в среднем около 5 дней, тогда как откладка яиц одной самкой, как отмечено выше, длится в среднем 10 дней. Наблюдения показали, что чем позже отложено яйцо, тем короче период его развития. В природных условиях это отчасти объясняется тем, что поздние яйца развиваются при более высоких температурах, чем ранние. Однако изучение продолжительности развития яиц разного времени откладки в лабораторных условиях при постоянных температурах показало, что и в этом случае поздние яйца развиваются на 2—3 дня быстрее ранних. По-видимому, это объясняется тем, что поздние яйца частично проходят развитие еще в половых путях самки и поэтому откладываются более зрелыми.

Отродившиеся личинки несколько дней пребывают в яйцевой полости самки. Большое количество яиц, яйцевых оболочек и личинок затрудняет выход, поэтому под оболочкой может находиться одновременно более 200 личинок. Иногда выходная щель закупоривается, что приводит к гибели оставшихся внутри личинок. Шмуттерер находил живых личинок в закупоренных оболочках через 4 недели после вылупления; по нашим наблюдениям, гибель таких личинок наступает уже через 5—6 дней после вылупления. Косвенную помощь при выходе личинок наружу иногда оказывают хищные жуки из сем. Coccinellidae, которые прогрызают оболочку самки.

Выйдя наружу, бродяжки приступают к поискам места для питания. В первые 2—3 часа они стремятся к свету, выползая на вершины периферийных побегов кроны. По истечении этого времени личинки начинают проявлять отрицательный фототропизм, чем объясняется их стремление укрыться от действия прямых солнечных лучей

под чешуйками мутовок или на нижней стороне основания хвоинок. Основная масса личинок нового поколения поселяется у основания однолетних побегов ели.

Время активного передвижения бродяжек обычно не превышает 3—5 часов, а пройденное расстояние — двух—трех метров. Часть особей нового поколения поселяется на материнской ветке, рядом с местом прикрепления самки, другие совершают более дальние миграции, переползая на соседние ветки. Переход с одного дерева на другое осуществляется лишь при наличии «моста», т. е. соприкосновения ветвей рядом стоящих деревьев. В большинстве случаев имеет место пассивное расселение (перенос бродяжек ветром, водными потоками, завоз с посадочным материалом).

Питание личинок. Найдя подходящее место, бродяжка внедряет свой хоботок в ткани растения и приступает к питанию. Особенности присасывания и последующего питания личинок обыкновенной еловой ложнощитовки довольно обстоятельно изучены Шмуттерером (1956). Согласно его данным, женские личинки внедряют хоботковые щетинки преимущественно в местах всевозможных искривлений или растрескиваний коры побега, а мужские — в толщу хвоинок. Щетинки направлены в большинстве случаев прямолинейно и достигают ситовидных трубок флоэмы. При этом они не огибают, а насквозь пронизывают стенки клеток и даже смоляные ходы. Исследования поперечных срезов побегов показали, что расчленение хоботковых щетинок наблюдается на самом их конце, поэтому питание происходит за счет одной или немногих соседних клеток.

В течение всего времени развития большинство особей еловой ложнощитовки питается на одном месте. Однако при наступлении неудовлетворительных условий питания они способны переселяться в более благоприятные условия. Мигрирующие личинки особенно часто отмечаются сразу после весеннего пробуждения. Женские личинки в основной своей массе присасываются под чешуйками мутовок, у основания однолетних побегов. Отдельные особи поселяются непосредственно на побеге или у основания хвоинки, однако, большинство их весной погибает, так как при достижении больших размеров они не удерживаются на хвое.

Мужские личинки присасываются с нижней стороны хвои молодого прироста. Для них характерен определенный порядок расположения — головой по направлению к основанию хвоинки, что Шмуттерер (1956) связывает с процессом сосания (использование оттока ассимилятов).

Личинки I возраста активно питаются и быстро растут примерно в течение недели с момента присасывания. В дальнейшем интенсивность питания и роста заметно падает, личинки приобретают красно-бурую окраску и впадают в диапаузу. Установить причину диапаузы нам не удалось. Возможно, она вызвана действием повышенной температуры, равной в июле в среднем 24,2°, а в августе—23,7°, или изменением продолжительности светового дня, как это имеет место у личинок Parthenolecanium corni Bouché (Шельдешова и Стекольников, 1965).

Развитие личинок возобновляется в начале последней декады сентября, когда среднесуточная температура понижается до +18°. Личинки достигают максимальной величины, покровы их тела натягиваются, что свидетельствует о приближении линьки. Переход во II возраст начинается в последних числах сентября. Таким образом, личинки I возраста пребывают в природе более трех месяцев. Продолжительность периода их активного развития составляет около 2 недель, а сумма эффективных температур — 170°. Эти показатели следует считать в известной мере приближенными из-за невозможности точно установить начальные и конечные сроки диапаузы.

Линька заканчивается в середине октября. Личинки II возраста некоторое время питаются, почти не увеличиваясь в размерах, затем с наступлением температур ниже +8° (середина ноября) впадают в оцепенение и зимуют.

Общая продолжительность развития самки составляет 122, а самца — 108 дней (табл. 23).

При холодовом пороге 8° для развития женской особи от яйца до имаго требуется сумма эффективных температур около 750°, а от яйца до момента откладки яиц нового поколения — 870°. Количество биологически активного тепла, необходимого для развития предимагинальных стадий самки и самца, одинаково. Как у женской, так и у мужской особей наибольшее количество времени и тепла требуется для прохождения стадии личинки II возраста.

Таблица 23

Стадия развития	Сроки развития	Продолжительность развития, дней с температурой выше + 8 градусов		Средняя за период развития		Сумма эффективных температур выше 8 градусов	
		абс.	%	температура, градусов	относительная влажность воздуха, %	абс., градусов	%
Самка							
Яйцо	31/V—18/VI	19	15,6	21,3	58	250	28,8
Личинки I возраста	19/VI—27/VI	8	6,6	21,8	45	110	12,6
	28/VI—20/IX	диапауза					
	21/IX—26/IX	6	4,9	18,0	63	60	6,9
Личинки II возраста	27/IX—8/V	66	54,1	13,0	66	330	37,9
Взрослая самка: дополнительное питание	9/V—31/V	23	18,8	13,5	79	120	13,8
Итого	—	122	100	—	—	870	100
Самец							
Яйцо	31/V—18/VI	19	17,6	21,3	58	250	32,9
Личинки I возраста	19/VI—27/VI	8	7,5	21,8	45	110	14,5
	28/VI—20/IX	диапауза					
	21/IX—26/IX	6	5,5	18,0	63	60	7,9
Личинки II возраста	27/IX—22/IV	60	55,6	12,8	69	290	38,2
Пронимфа	23/IV—28/IV	6	5,5	11,7	61	23	3,0
Нимфа	29/IV—4/V	6	5,5	11,5	64	20	2,6
Имаго	5/V—7/V	3	2,8	10,5	66	7	0,9
Итого	—	108	100	—	—	760	100

чинки самок сравнительно хорошо защищены от неблагоприятных факторов, поэтому даже после зимовки число мертвых особей обычно не превышает 5—7%. Напротив, открыто живущие личинки самцов, как правило, погибают на 50—80%.

Совокупное действие перечисленных выше факторов в отдельные годы приводит к почти полному исчезновению вредителя. Однако при наступлении благоприятных условий численность ложнощитовки быстро восстанавливается, благодаря высокой плодовитости оставшихся особей. Иногда это приводит к необходимости проведения специальных защитных мероприятий.

Крымская пихтовая ложнощитовка—Nemolecanium abietis Borchsenius (1955) является одним из наиболее специализированных вредителей пихты (Abies sp. sp.). Впервые обнаружена в Крыму Умновым (1940). Борхсениус (1957) первоначально (в 1940 г.) определил этот вид как Lecanium sericeus, затем (1950) включил его в род Eulecanium, а в 1955 г. выделил как тип нового рода Nemolecanium Borchs.

Новый род представлен четырьмя видами, повреждающими исключительно пихты и распространенными в Средиземноморской и Европейско-Сибирской подобластях Палеарктики. На территории СССР встречаются два вида: малая пихтовая ложнощитовка — N. adventicum Borchs. (Москва, Гл. ботанический сад АН СССР) и N. abietis Borchs. (Крым).

Крымская пихтовая ложнощитовка, как и другие представители нового рода, до сих пор не изучалась, поэтому сведения о ней, кроме таксономических (Борхсениус, 1957), в литературе отсутствуют.

Распространение ее связано исключительно с интродуцированными видами пихт. Это вызывает предположение, что она была завезена в Крым вместе с кормовыми растениями. Умнов (1940) и Борхсениус (1957) обнаружили ее лишь в прибрежной зоне, от Гурзуфа до Кастрополя. По нашим наблюдениям, вид распространен на Южном берегу Крыма повсеместно в районах произрастания пихты, включая южные склоны гор, вплоть до высоты 1200 *м* над уровнем моря[1]. Особенно часто ложнощитовка встречается в прибрежных парках. В степной зоне Крыма она отсутствует.

Кормовые растения и вредоносность. В число кормовых растений крымской пихтовой ложнощитовки, по нашим наблюдениям, входят все произрастающие на Южном берегу Крыма виды пихт, в том числе: Abies alba Mill. var pyramidalis (Carr.); A. Borissii regis Mattf.; A. Apollinis Link.; A. cephalonica Loud,; A. cilicica Carr.; A. concolor Lindl et Gord.; A. equi trojani Aschers. et Sint.; A. insignis Carr.; A. Nordmanniana (Stev.) Spach.; A. numidica De Lannoy; A. pinsapo Boiss.; A. venusta (Dougl.) K. Koch. Наиболее сильно повреждаются: A. cephalonica; A. numidica; A. concolor и A. cilicica.

Кормовая специализация крымской пихтовой ложнощитовки выражается не только в четкой монофагии и сильно развитом приспособлении к питанию на хвое, но и в целом ряде морфологических особенностей насекомого, направленных на сохранение вида (мимикрия). Так, взрослые самки по внешнему виду и расположению на хвое очень сходны с почками пихты (рис. 27).

Заселяется хвоя молодого прироста. На хвое десятисантиметрового отрезка побега нередко можно насчитать до 300 особей. Вред, при-

[1] Имеются в виду культуры пихты, заложенные в конце прошлого столетия. (Ныне территор. Крымск. охот.-заповедного хозяйства).

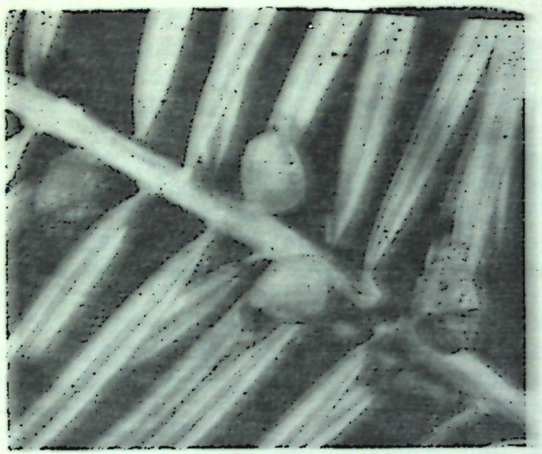


Рис. 27. Самки крымской пихтовой ложнощитовки на хвое пихты.

чиняемый ложнощитовкой, приводит к постепенному ослаблению дерева, выражающемуся в снижении прироста, преждевременной потере хвои, усыхании отдельных веток.

Образ жизни. Крымская пихтовая ложнощитовка на Южном берегу Крыма имеет одно поколение в год (рис. 28). Зимуют личинки II возраста. В зимние месяцы признаков питания, развития и роста личинок не наблюдается. Их активная жизнедеятельность возобновляется в середине апреля, когда среднедекадная температура превысит +8°. К концу месяца у личинок начинают появляться признаки пола. С этого времени развитие мужских особей протекает отлично от женских.

Развитие самца. Личинки II возраста самцов удлиненно-овальные, длиной 2,4 *мм* и шириной 0,9 *мм*, оранжевые, с двумя продольными темно-красными полосами по спинной поверхности. Продолжительность их развития при средней температуре 12,6°—около двух месяцев, а сумма эффективных температур (выше 8°), необходимая для завершения развития, равняется 270°.

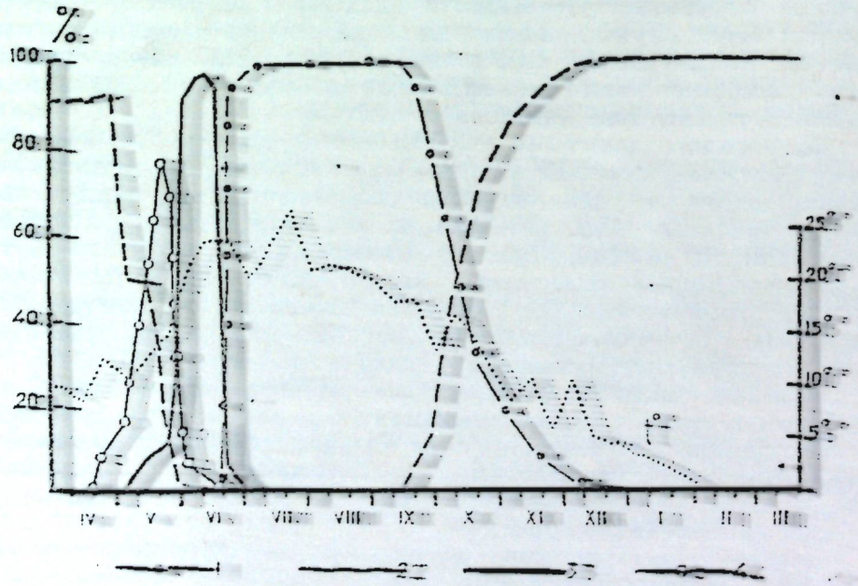


Рис. 28. Динамика численности постэмбриональных стадий развития крымской пихтовой ложнощитовки (ГНБС, 1964): 1 — личинки I, 2 — личинки II, 3 — нимфы, 4 — мужские особи.

Динамика численности отдельных стадий самца (в процентах от общего количества мужских особей в популяции) представлена на рис. 29. Личинки II возраста составляют в середине апреля подавляющее большинство, к концу месяца число их начинает уменьшаться, вследствие перехода в стадию пронимфы.

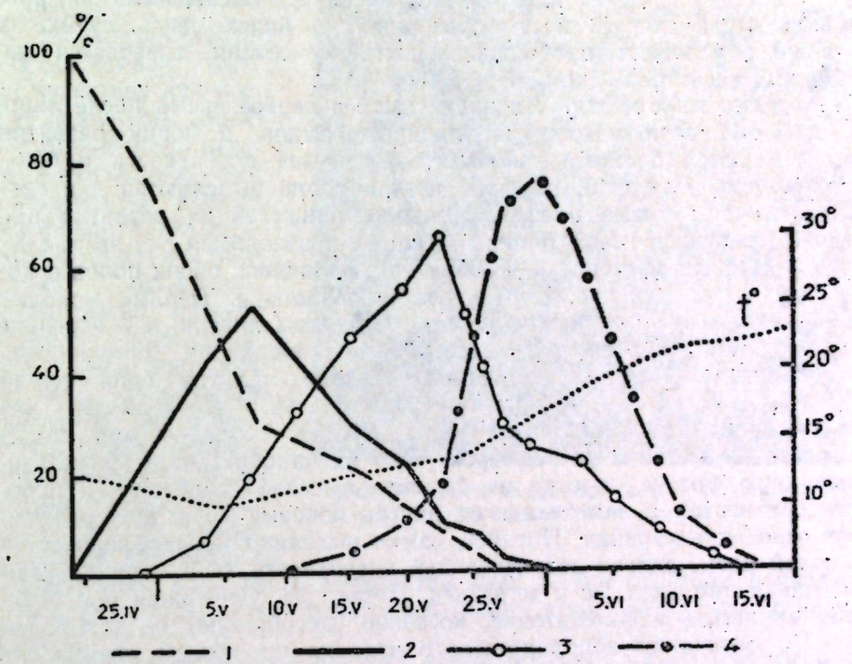


Рис. 29. Динамика численности отдельных стадий развития самца крымской пихтовой ложнощитовки (ГНБС, 1964): 1 — личинки II, 2 — пронимфы, 3 — нимфы, 4 — взрослые самцы.

Пронимфы появляются в конце апреля, а к концу первой декады мая (среднедекадная температура 11,7°) составляют около половины общего числа мужских особей популяции. В дальнейшем, в связи с переходом в стадию нимфы, число их уменьшается. Единичные пронимфы встречаются до начала июня. Общая продолжительность пребывания их в природных условиях—полтора месяца. Продолжительность индивидуального развития пронимфы при средней температуре 10,7° равняется 14 дням, а сумма эффективных (выше 8°) температур, необходимая для окончания развития этой стадии,— 40°.

Нимфа при средней температуре 11,6° развивается 15 дней (5/V—19/V). Сумма эффективных температур (выше 8°), необходимая для завершения ее развития, равна 50°. Первые нимфы появляются в начале мая (4/V), а в конце месяца достигают максимума численности (65% общего количества мужских особей). Период встречаемости этой стадии в природе — полтора месяца (до середины июня).

Первые взрослые самцы вылетают в конце второй декады мая, а к концу месяца они составляют уже более 75% общего количества мужских особей. Период интенсивного лёта длится не более недели (23—30 мая). За это время вылетает 70% самцов.

Единичные взрослые особи встречаются до середины июня. Общая продолжительность периода пребывания взрослых самцов в природных условиях составляет немногим более месяца.

Сразу после вылета самец приступает к поискам самки. Количество самок, оплодотворяемых одним самцом, обычно не превышает 1—2, так как зачастую уже после копуляции с первой самкой он погибает, прилипая к ее клейким выделениям. Отсаженные в пробирки самцы живут в лаборатории не более двух суток; в природных условиях продолжительность их жизни измеряется несколькими часами.

Развитие самок. Личинки самок в первое время после линьки по форме тела похожи на личинок самцов, к концу развития они отличаются большей выпуклостью спинной поверхности и беловато-кремовой окраской, на фоне которой ярко выделяются две продольные красно-бурые полосы. Продолжительность их развития при средней температуре 12,8° равна 62 дням, а необходимая для этого сумма эффективных температур — 300°. Линька личинок обоих полов в последующую стадию проходит почти одновременно. Первые молодые самки появляются в середине последней декады апреля, а в середине мая они составляют около половины особей популяции. Дополнительное питание самок в естественных условиях длится один месяц (25/IV—25/V). Сумма эффективных температур, необходимая для созревания половых продуктов, равна 140°. К середине мая самки достигают максимальных размеров. Тело их приобретает неправильно-яйцевидную форму, окраска из беловато-кремовой переходит в буровато-коричневую, а загибающиеся внутрь боковые края тела охватывают основание хвоинки. Питаясь, самки выделяют большое количество медвяной росы, сильно загрязняющей поверхность хвои и привлекающей множество пчел, ос и муравьев. Последние, уничтожая или отпугивая хищников ложнощитовки, косвенно способствуют ее размножению. По окончании дополнительного питания происходит спаривание и яйцекладка. Взрослые самки встречаются в природных условиях до середины июня. Таким образом, продолжительность жизни взрослой самки несколько превышает 1,5 месяца.

Соотношение полов в популяции найдено при сопоставлении абсолютного количества мужских (941) и женских (516) особей, учтенных за период от начала дифференциации пола личинок до конца лёта самцов. Оно оказалось близким 2♂ : 1♀. Ко времени достижения обоими полами взрослой стадии это соотношение еще более изменяется в пользу самцов (3:1). Количественное преобладание особей мужского пола в популяции гарантирует обоеполый способ размножения ложнощитовки. В опытных условиях установлено, что неоплодотворенные самки также способны откладывать яйца, из которых впоследствии развиваются жизнеспособные личинки. Разницы в плодовитости оплодотворенных и неоплодотворенных самок не отмечено. В потомстве как тех, так и других отмечены самцы и самки, причем заметных изменений в соотношении полов не наблюдается. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что крымская пихтовая ложнощитовка может размножаться как обоеполым, так и партеногенетическим путем. В случае партеногенеза имеет место амфитокия.

Откладка яиц. Первые ооциты в брюшной полости самок появляются в середине, а первые отложенные яйца — в конце последней декады мая.

Средняя температура на дату окончания дополнительного питания и начала яйцекладки обычно достигает 16—17°. Яйца откладываются под брюшко. Они сравнительно крупные, продолговатые, беловато-розовые, покрыты мучнистым налетом, что предохраняет их от склеивания. Расположение яиц в яйцевой камере беспорядочное; при отделении самки от хвои они легко высыпаются (рис. 30). По окончании откладки яиц самка погибает.



Рис. 30. Самка крымской пихтовой ложнощитовки и ее яйцевая продукция.

Яйцекладка протекает интенсивно (рис. 31); через два дня после ее начала мы насчитывали под телом некоторых самок до 200 яиц (в среднем 90), а через 5 дней—до 1200 (в среднем 400). В период максимума яйцекладки (6—10 июня) средняя дневная продуктивность самки достигает 200 яиц. Наибольшее количество яиц в природных условиях отмечается в середине июня (среднесуточная температура 23°). За первые три недели яйцекладки откладывается 85% всего количества яиц. К концу июня откладка их заканчивается, хотя единичные яйца встречаются до середины июля.

Плодовитость определена путем подсчета яиц и бродяжек у 100 самок. Она зависит от вида и состояния кормового растения, а также размера тела насекомого и варьирует в природных условиях от 393 до 2653 (среднее квадратическое отклонение переменной ±399), а в среднем по популяции составляет 1020 яиц на самку.

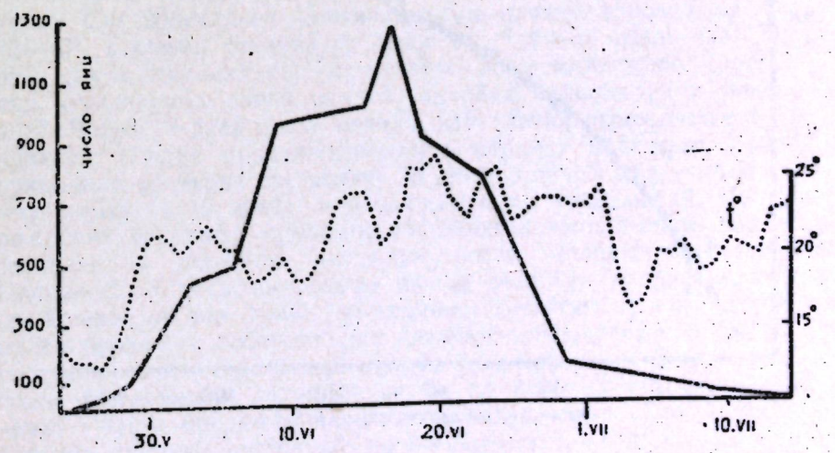


Рис. 31. Динамика откладки яиц самками крымской пихтовой ложнощитовки (ГНБС, 1964).

Установлено, что чем выше повреждаемость того или иного вида пихты, тем выше отмечаемая на нем средняя плодовитость ложнощитовки. Наибольшая средняя плодовитость (1100 яиц) отмечена на Abies concolor, затем следует A. numidica (934), а наименьшая (670 яиц)—на слабоповреждаемой A. alba.

Плодовитость зависит также от температуры, при которой проходит яйцекладка. С повышением температуры в пределах оптимума (15—22°) плодовитость и темп откладки яиц возрастают. За пять дней при температуре 18° самки отложили в среднем по 350 яиц, а при 20,6° —по 600 яиц. Так как оптимальные температурные условия обычно имеют место в первую половину периода яйцекладки, наиболее плодовитыми оказываются особи, раньше других закончившие развитие и приступившие к откладке яиц. С повышением температуры выше оптимальных пределов плодовитость самок, а также продолжительность откладки яиц сокращаются. Так, ранние самки, начавшие яйцекладку 26 мая, откладывали яйца в течение 14 дней (среднесуточная температура 18,6°) и отложили в среднем по 1700 яиц. Запоздавшие в развитии самки, начавшие откладку с 9 июня, закончили ее в течение 9 дней (средняя температура 23,2°) при средней плодовитости 890 яиц.

Плодовитость самок, так же, как и у обыкновенной еловой ложнощитовки, зависит от размеров их тела (рис. 32). Предположение, что у наиболее крупных особей замедленный рост плодовитости связан с увеличением размеров откладываемых ими яиц, экспериментальной проверкой не подтвердилось.

Эмбриональное развитие. Первые признаки развития эмбриона проявляются обычно на 10—12 день после откладки яйца и

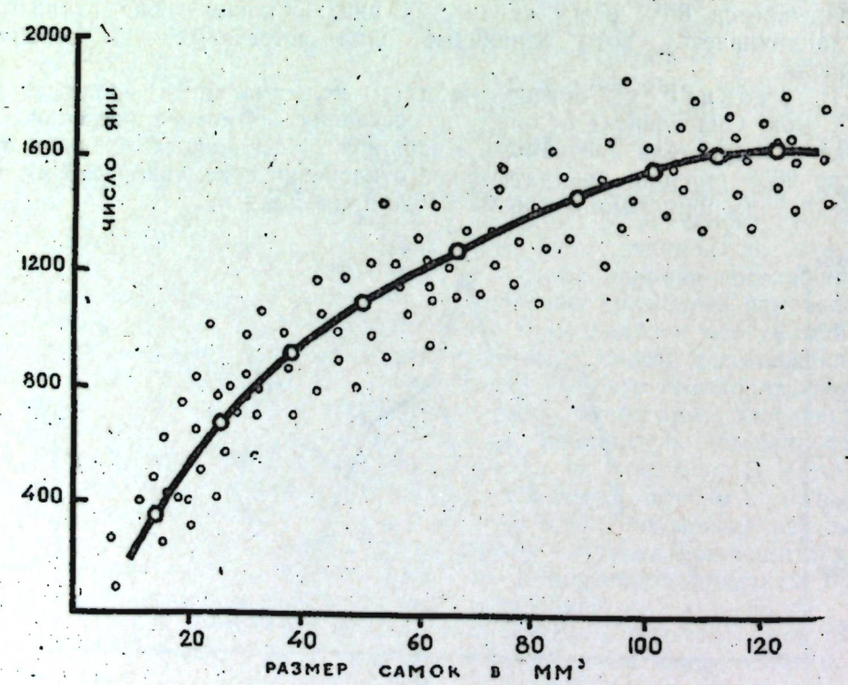


Рис. 32. Плодовитость крымской пихтовой ложнощитовки в зависимости от размеров тела самок.

выражаются во все усиливающемся порозовении покровов и появлении на одном из полюсов яйца двух темных точек—глаз будущей личинки. Продолжительность развития яйца зависит от температуры и с повышением ее уменьшается (табл. 24).

Таблица 24

№ опыта	Среднесуточная температура, градусов	К-во яиц в опыте	Дата откладки яиц	Дата отрождения личинок	Продолжительность развития, дней
1	17	2650	1/VI	2/VII	32
2	21	3700	26/V	19/VII	24
3	22	2820	30/V	21/VI	22
4	25	5340	11/VI	1/VII	18
5	26	3100	1/VI	18/VI	17

Исчисленный на основании этих данных холодовой порог развития яйца оказался равным 7,8°. Сумма эффективных температур, необходимая для завершения эмбрионального развития, варьирует в пределах от 302,4° до 317,8°, а в среднем составляет 310°.

Отмечено, что яйца, отложенные в конце периода яйцекладки, нуждаются в меньшей, по сравнению с ранее отложенными, сумме эффективных температур. Это объясняется, по нашему мнению, тем, что в конце периода яйца откладываются с меньшей интенсивностью, поэтому развитие их частично проходит в половых путях самки.

Отрождение личинок. К концу своего развития яйцо теряет тургор, становится плоским и сквозь его оболочку просматриваются контуры личинки. Вскоре личинка начинает ворочаться, отчего оболочка лопается по продольной линии в головной части яйца. Сначала появляются усики, голова и передняя часть тела личинки, затем, помогая ногами, она полностью освобождается от оболочки. Вылупление длится от одного часа до полутора суток.

Первые бродяжки появляются обычно в конце второй декады июня. Среднедекадная температура к началу отрождения достигает 22—23°, а сумма температур выше 8° с начала года—485°. Отрождение, как и откладка яиц, протекает очень интенсивно (рис. 33). Из яиц, отложенных одной самкой, личинки появляются в течение 3—5 дней. Через 10 дней после начала вылупления отрождается более 70% личинок. Общая продолжительность периода появления бродяжек в природных условиях составляет 30 дней, с ярко выраженным периодом максимума (в 10 дней), приходящимся на конец июня. Массовое отрождение бродяжек крымской пихтовой ложнощитовки, как правило, совпадает с периодом активного роста молодых побегов пихты. Первые 2—3 часа вышедшие из-под «щитка» бродяжки подвижны; пройденное за это время расстояние достигает 2—2,5 *м*. Основная масса бродяжек избирает для питания материнскую ветку, зачастую поселяясь плотной колонией вокруг тела матери. В связи с этим, наиболее заселенными являются ветки, на которых находятся отмершие самки. Часть бродяжек заселяет молодую хвою. При выборе места питания личинки реагируют на освещенность хвои. Предпочтение отдается равномерно освещенным веткам, а в пределах ветки—нижней, затененной стороне хвои. Освещенные прямыми солнечными лучами

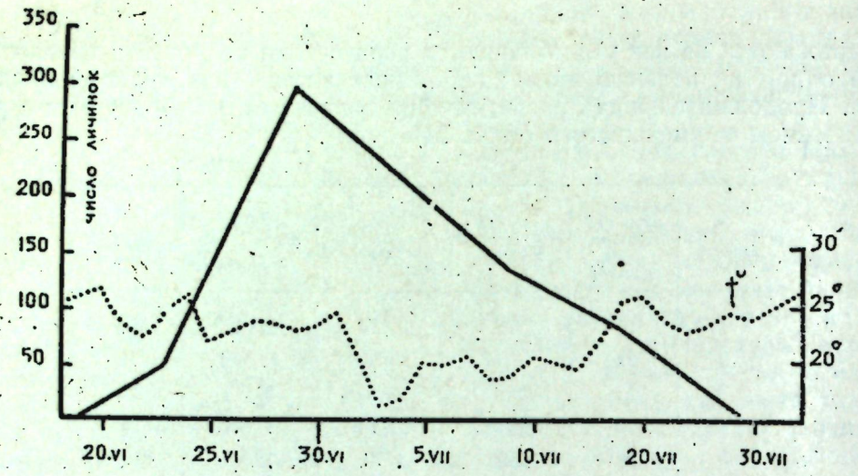


Рис. 33. Динамика отрождения личинок крымской пихтовой ложнощитовки (ГНБС, 1964).

периферические части кроны заселяются в меньшей степени. Иногда, особенно в плотных колониях, личинки присасываются и на верхней стороне хвои. Однако впоследствии они обычно приобретают буровато-коричневую окраску («загар») и погибают, не достигнув взрослой стадии. Личинки размещаются в один ряд вдоль хвоинки. Все они направлены головой в сторону ее основания, что, по-видимому, объясняется не только их отрицательной реакцией на яркий солнечный свет, но и особенностями питания. Присосавшись, личинки теряют способность к передвижению. С началом питания окраска их меняется, а размеры быстро увеличиваются.

У личинок I возраста N. abietis так же, как и у Physokermes piceae, наблюдается замедление и остановка в развитии. Она наступает спустя 10—12 дней после начала питания и длится до последней декады сентября, когда развитие личинок возобновляется. Спустя примерно неделю после возобновления развития личинки линяют. Таким образом, эта стадия пребывает в природных условиях в течение трех месяцев. Период активного развития составляет около 16 дней, а сумма эффективных температур, необходимая для завершения развития,— 200°.

После линьки личинки на некоторое время становятся подвижными и меняют место питания, перебираясь на молодую хвою. Таким образом, каждое новое поколение заселяет молодой прирост. Личинки II возраста продолжают питание до начала декабря и лишь с понижением среднедекадной температуры ниже 8° впадают в холодовое оцепенение и зимуют.

Неодинаковая приспособленность личинок разных возрастов к условиям среды определяет различную естественную их смертность. Наименее приспособлены личинки I возраста и особенно бродяжки. Последние в значительной массе гибнут еще до присасывания, так как сильно подвержены воздействию климатических факторов (ветра, дождя, солнечной радиации и пр.). С возрастом смертность отдельных стадий уменьшается: от 40% у бродяжек до 3—5% у взрослых особей. Значительные колебания в смертности личинок вызываются также условиями питания. Так, на Abies concolor

смертность личинок I возраста составляет 28%, а личинок II возраста — 6%, в то время, как на A. alba, где условия для питания менее благоприятны, смертность этих стадий была, соответственно, равна 61% и 19%. На сильно зараженных, ослабленных деревьях смертность вредителя, как правило, значительно выше, чем на средне или слабо зараженных. В пределах кроны одного дерева (A. numidica) на старой хвое смертность личинок I возраста составила 41%, на молодой — 26,7%. Для личинок II возраста она была, соответственно, равна 11,1% и 6,0%.

В общей сложности от неблагоприятных климатических и пищевых факторов погибает около 40, а в отдельных случаях — до 70% особей поколения. При такой высокой естественной смертности становится понятной целесообразность огромной плодовитости ложнощитовки, которая вызывается биологической необходимостью сохранения вида.

Общая продолжительность развития. Выясненные в процессе наблюдений в природных условиях и лаборатории календарные сроки появления отдельных стадий ложнощитовки дают представление о продолжительности развития каждой стадии при соответствующих средних условиях температуры и влажности (табл. 25).

Таблица 25

Стадия развития	Период развития	Продолжительность развития, дней со средней температурой + 8 градусов	Средняя за период развития		сумма эффективных температур выше 8 градусов
			температура, градусов	относительная влажность воздуха, %	
		Самка			
Яйцо	26/V—19/VI	24	21,0	66	310
Личинки I возраста	20/VI—30/VI	10	21,9	45	140
	1/VII—19/IX		диапауза		
	20/IX—25/IX	6	18,0	66	60
Личинки II возраста	26/IX—24/IV	62	12,8	68	300
Самка: дополнительное питание	25/V—25/V	31	12,5	70	140
Всего	—	133	—	—	950
		Самец			
Яйцо	26/V—19/VI	24	21,0	66	310
Личинки I возраста	20/VI—30/VI	10	21,9	45	140
	1/VII—19/IX		диапауза		
	20/IX—25/IX	6	18,0	66	60
Личинки II возраста	26/IX—20/IV	58	12,6	67	270
Пронимфа	21/IV—4/V	14	10,7	71	40
Нимфа	5/V—19/V	15	11,6	72	50
Имаго	20/V—21/V	2	12,0	65	10
Всего	—	129	—	—	880

Для развития самки от яйца до имаго требуется 102 дня с суммой эффективных температур 810°. С учетом дополнительного питания для завершения полного цикла развития необходимо 133 дня и 950°. Для самца эти показатели равны, соответственно, 129 дням и 880°.

Развитие личинок I возраста обоих полов протекает одинаково, и лишь на стадии II возраста наблюдается некоторое ускорение в развитии мужских особей. В результате взрослые самцы появляются на 3—4 дня раньше, чем самки достигнут половой зрелости.

Общая продолжительность развития ложнощитовки определялась путем простого суммирования сроков развития отдельных ее стадий. Следует отметить, что при этом допускается небольшая погрешность (1—1,5 дня), вызываемая невозможностью достаточно точного определения конца линьки. Данные о продолжительности развития как отдельных стадий, так и поколения в целом, полученные при биосъемках и в ходе лабораторных наблюдений за индивидуальным развитием особей, отличаются незначительно.

Естественные враги. Из паразитов крымской пихтовой ложнощитовки отмечены Coccophagus lycimnia Walk., заражающий до 30% личинок II возраста, Pseudorhopus testaceus (Ratz.) и Encyrtus duplicatus Nees, уничтожающие 10—15% самок. Из хищников наиболее эффективен Brachytarsus nebulosus Forst., который в отдельных колониях уничтожает до 43% яйцекладок ложнощитовки.

Также имеют значение кокцинеллиды (Coccinellidae), поедающие как личинок, так и взрослых особей ложнощитовки. Особенно эффективны Chilocorus bipustulatus L., Myrrha octodecimguttata L., Exochomus guadripustulatus L. Нередко в колониях ложнощитовки встречаются личинки хищных мух-сирфид (Syrphidae) и хищные клещи (Cheyletidae). Полезная деятельность этих хищников трудно поддается учету, однако, в отдельных случаях они почти полностью очищают дерево от вредителя.

Полезные насекомые заметно ограничивают размножение крымской пихтовой ложнощитовки. Однако в парках, где фауна энтомофагов обеднена, нередко возникает необходимость в проведении специальных защитных мероприятий.

МЕРЫ БОРЬБЫ

Защитные мероприятия против кокцид на хвойных должны быть основаны на профилактических мерах, имеющих целью недопущение вредителей в насаждения и создание условий, препятствующих их массовому распространению. Первая задача разрешима при строгом соблюдении правил внутреннего карантина, которое особенно важно в связи с пассивным способом распространения кокцид, вторая — при разумном проведении лесохозяйственных мероприятий, улучшающих условия роста и повышающих устойчивость растения (отбор здорового посадочного материала, уход, введение лиственных пород в состав хвойных насаждений, создание опушек и защитных полос из лиственных и пр.).

Особенности кормовой специализации кокцид открывают пути создания устойчивых насаждений посредством правильного подбора, а также селекции и гибридизации стойких к повреждению видов и форм хвойных.

Из истребительных мероприятий за рубежом наиболее распространен химический метод. В течение последних двух десятилетий, благодаря бурному развитию химии, арсенал химических средств, применяемых против кокцид на хвойных, обогатился высокоэффективными препаратами, обладающими широким спектром действия (ДДТ, линдан, тиофос, карбофос, севин и др.). В большинстве случаев они применяются против личинок младших возрастов посредством наземного опрыскивания (Peterson, 1950; Bray, 1956; Schread, 1961; Rogojanu, 1962 и др.), хотя имеются весьма успешные опыты использования и авиации (Jones and Shenefelt, 1957).

В нашей стране опыты по химической борьбе с кокцидами на хвойных не проводились. Единственное указание о возможности применения минерально-масляной эмульсии (препарат № 30) против продолговатой подушечницы на тиссе ягодном имеется в работе Коробицина (1964). Сведения по мерам борьбы с большинством вредных кокцид, обнаруженных нами на хвойных в Крыму, отсутствуют также и в зарубежной литературе.

С целью изыскания химических средств борьбы мы испытали ряд препаратов (тиофос, метилмеркаптофос, карбофос, рогор, родоцид, мезурол, мурфотокс и концентрат минерально-масляной эмульсии—препарат № 30 С). Каждый препарат испытывали в двух концентрациях, при трех повторностях.

Рабочий раствор наносили путем опрыскивания при норме расхода 12—15 *л* на дерево. В связи с тем, что визуальное разделение мертвых и живых особей кокцид в течение первых двух—трех недель после обработки оказалось невозможным, учет эффективности провели через месяц после опрыскивания. Пробы хвои для учета брали равномерно по всей обработанной поверхности кроны. Число особей в пробе колебалось от 300 до 700, а в среднем составляло 500. Эффективность обработки устанавливали по формуле Аббота (Abbott, 1925) с учетом естественной смертности в контроле, которая находилась в пределах от 3 до 17, а в среднем была равна 8,7%.

В момент обработки (4 июля) популяции ложнощитовок были представлены исключительно личинками I возраста; у щитовок, кроме того, в незначительном количестве имелись личинки II возраста и взрослые самки.

Исходя из полученных данных (табл. 26), можно заключить, что препараты тиофос, карбофос, мурфотокс, родоцид, рогор и мезурол достаточно эффективны против кокцид на хвойных и могут быть рекомендованы в качестве средств борьбы с ними. Метилмеркаптофос в испытанных концентрациях не проявил достаточной эффективности, что подтверждается данными Коробицина (1964). Большинство препаратов наиболее эффективны при применении их в более высокой из обеих испытанных концентраций.

Эффективность препаратов в сильной степени зависит от плотности колонии кокцид. Это особенно характерно для щитовок, образующих многослойные скопления из отмерших особей прошлых поколений (Leucaspis pusilla, Carulaspis caruelii и др.). В таких колониях смертность несколько ниже, так как часть особей остается недоступной для ядов. Последнее необходимо учитывать при планировании повторных обработок.

Смертность различных стадий кокцид под действием ядов неодинакова, как это показано в таблице 27 на примере сосновой щитовки.

Наименее устойчивыми являются личинки I возраста, наиболее устойчивы взрослые самки. Возрастание устойчивости от личинки I возраста к имаго объясняется развитием в процессе онтогенеза защитных образований (склеротизация покровов, уве-

Таблица 26

Препарат	Концентрация, в % по д. и.	Смертность с поправкой на контроль, %						
		ложнощитовки			щитовки			
		продолг. подуш.	еловая	пихтовая	пихтовая	туевая	можжевельн.	сосновая
Метилэтилтиофос 20% эк (СССР)	0,03	100	100	99,2	84,0	85,7	98,9	93,2
	0,06	100	100	100	95,7	99,8	100	98,9
Мурфотокс 80% эк (Англия) . . .	0,04	100	100	99,7	98,8	79,4	97,3	99,6
	0,08	100	100	100	100	91,4	100	99,8
Родоцид 50% эк (Франция) . .	0,05	100	100	98,1	97,3	87,3	96,1	99,4
	0,1	100	100	100	100	94,0	99,8	99,4
Метилмеркаптофос 30% (СССР)	0,03	38,3	93,3	81,1	74,7	72,5	81,2	66,5
	0,06	75,6	100	90,8	78,9	78,9	80,3	75,8
Карбофос 30% эк (СССР) . . .	0,05	100	100	100	97,6	97,9	99,6	98,4
	0,1	100	100	100	100	99,2	100	100
Рогор 50% эк (ГДР)	0,025	99,5	99,0	93,3	85,0	89,1	93,7	97,6
	0,05	99,6	100	100	98,0	94,8	97,4	98,4
Мезурол 50% сп (ГДР)	0,025	99,7	100	99,9	84,3	98,8	98,4	98,7
	0,05	100	100	100	89,0	100	99,9	100
Препарат № 30 С	2% п. п.	100	100	100	100	100	100	99,2
	3% п. п.	100	100	100	100	100	100	99,8
Контроль (без обработки) . . .	—	15,3	16,6	13,7	12,8	14,4	10,1	18.3

Таблица 27

Препараты	Концентрация в % по д. и.	Смертность с поправкой на контроль, %			
		личинки I возраста	личинки II возраста	имаго	общая
Метилэтилтиофос 20% (СССР) .	0,03	100	99,1	94,3	98,7
Метилмеркаптофос 30% (СССР)	0,06	62,1	63,5	53,0	60,0
Карбофос 30% (СССР)	0,1	100	99,3	97,1	99,0
Рогор (Би-58) 50% (ГДР) . . .	0,05	97,6	96,8	93,3	95,6
Родоцид 50% (Франция) . . .	0,1	100	99,1	98,3	99,3
Мурфотокс 80% (Англия) . . .	0,08	100	99,9	98,0	99,3
Мезурол 50% (ГДР)	0,05	100	99,9	98,5	99,5
Препарат № 30 С ММЭ (СССР) .	2,5 п. п.	100	99,6	97,6	99,0
Контроль (без обработки) . . .	—	24,2	14,6	5,3	13,7

личение восковых выделений и пр.), уменьшающих проницаемость ядов.

Все испытанные препараты, за исключением метилмеркаптофоса, выявили также хорошее овицидное действие, обеспечив 100% гибель яиц, находящихся под щитками щитовок. Фитоцидность отмечена

лишь для минерально-масляной эмульсии (препарат № 30 С), вызвавшей в концентрации 2,5% частичные ожоги только что распустившейся хвои ели и пихты. Пожелтение обожженной маслами хвои отмечено через месяц, а осыпание — через два месяца после опрыскивания. С повышением концентрации (до 3%) фитоцидность проявилась сильнее. На более старой хвое (одно—двухлетнего возраста) последствия опрыскивания маслами сказались значительно позже (соответственно через два и один год), вызвав ее осыпание примерно на год раньше, чем на контрольных растениях. На хвое тисса ягодного, можжевельника и кипариса отрицательных последствий опрыскивания не отмечено.

Сроки химических обработок должны устанавливаться с таким расчетом, чтобы в момент обработки кокциды находились в наиболее, а их естественные враги — в наименее уязвимом для ядов состоянии. С учетом сказанного наиболее целесообразно ранневесеннее опрыскивание, сигналом к проведению которого является установление среднесуточной температуры 8—10° (начало—середина апреля).

Применению химических средств должен предшествовать тщательный анализ популяции кокцид на зараженность естественными врагами. В случае, если паразиты и хищники обеспечивают уменьшение численности вредителей или стабилизацию ее на уровне допустимого порога вредоносности, обработку проводить не следует.

ВЫВОДЫ

На хвойных породах Крыма выявлено 17 видов кокцид (Homoptera, Coccoidea): 10 щитовок, 5 ложнощитовок и 2 червеца; 7 видов являются новыми для фауны хвойных Крыма. Большинство видов — представители местной фауны, их распространение в Крыму ограничено лишь наличием кормовых растений. Завезенные виды (около 30%) являются космополитами тропических и субтропических районов и в открытом грунте распространены только на Южном берегу, где приурочены к местам хозяйственной деятельности человека.

По характеру трофических связей различаются специализированные вредители хвойных (моно- и олигофаги) и неспециализированные (полифаги). Уровень кормовой специализации выражается также в приспособленности к питанию на отдельных органах растения или строго определенных местах на хвое и побегах.

Вредоносность кокцид не ограничивается механическим повреждением тканей растения и высасыванием его соков, а заключается, главным образом, в нарушении деятельности сосудисто-проводящей системы и изменении физиолого-биохимических процессов в растении.

Большинство видов имеет одно поколение в год. Два поколения дает сосновая щитовка. Ложнощитовки зимуют в стадии личинок II возраста, щитовки, дающие одну генерацию (туевая, можжевельниковая)—в стадии взрослых самок или личинок I возраста (пихтовая). Зимующая популяция сосновой щитовки на 80% представлена личинками II возраста, остальную часть составляют личинки I возраста и взрослые самки предыдущего и нового поколений.

Развитие перезимовавших особей возобновляется весной при среднесуточной температуре 8—10°. Самки проходят период дополнительного питания, продолжительность которого для разных видов неодинакова и зависит от температуры. Лёт самцов совпадает со временем

полового созревания самок и длится 1—2 недели. Соотношение полов в популяции зависит от видовой принадлежности, поколения, условий питания. Для всех видов характерно наличие как обоеполого, так и партеногенетического способов размножения.

Откладка яиц начинается в конце мая — начале июля, а для второго поколения сосновой щитовки — в августе. Продолжительность яйцекладки у разных видов колеблется от двух недель (ложнощитовки) до 3—4 месяцев (щитовки). Самки сосновой и пихтовой щитовок не успевают в течение одного лета отложить все яйца и, перезимовав, возобновляют откладку, давая начало сестринскому поколению. Плодовитость самок зависит от условий питания, температуры и размеров их тела. У щитовок она варьирует в пределах от 35 до 80, а у ложнощитовок — от 300 до 2000 яиц.

Продолжительность эмбрионального развития для разных видов неодинакова. В естественных условиях яйца развиваются от 10—15 дней (щитовки) до месяца (ложнощитовки). Отрождение личинок начинается в июне, а для видов, дающих два поколения, вторично — в августе. Продолжительность периода отрождения зависит от растянутости яйцекладки.

Расселение кокцид в пределах кроны осуществляется путем активного переползания бродяжек, реже личинок и самок (ложнощитовки); переносу личинок на значительное расстояние способствует ветер.

Продолжительность развития отдельных стадий определяется в основном температурными условиями. Нижний температурный порог развития составляет от 8° до 11,2° для щитовок и 8°—у ложнощитовок. Регуляция сезонного цикла развития некоторых кокцид осуществляется посредством диапаузы на стадии личинок I возраста (пихтовая щитовка, еловая и крымская пихтовая ложнощитовки) или взрослых самок (можжевельниковая и туевая щитовки). Суммы эффективных температур, необходимые для развития поколения, у щитовок колеблются в пределах от 730 до 970°, а у ложнощитовок — от 870 до 950°.

Численность и вредоносность кокцид снижается за счет естественной смертности и деятельности паразитов и хищников. Выживаемость в популяции зависит от условий питания, климата и степени приспособленности особей к действию этих факторов. Щитовки показывают бо́льшую, по сравнению с ложнощитовками, устойчивость к неблагоприятным условиям среды. В пределах вида наименьшей выживаемостью отличаются личинки младших возрастов, особенно бродяжки. Естественная смертность последних достигает 60% у ложнощитовок и 40% у щитовок. С возрастом устойчивость отдельных стадий увеличивается: смертность личинок II возраста не превышает 20%, имаго — 5%.

Из паразитов кокцид на хвойных наиболее распространены хальциды, заражающие от 9 до 20% щитовок и от 10 до 30% ложнощитовок. Из хищников эффективны жуки-кокцинеллиды, жук Brachytarsus nebulosus Forst. и хищные мушки Leucopis sp., уничтожающие в отдельных колониях до 80% особей кокцид.

При необходимости химических мер борьбы с кокцидами на хвойных в условиях, допускающих применение машин, рекомендуется опрыскивание одним из следующих препаратов: тиофос или метилэтилтиофос, мурфотокс, родоцид, карбофос, рогор, мезурол и препарат № 30 или № 30 С. Перечисленные яды эффективны против всех стадий кокцид. Наилучшие результаты в отношении сохранения полезной фауны дает ранневесеннее опрыскивание, сигналом к проведению которого является установление среднесуточной температуры 8—10°.

ЛИТЕРАТУРА

Арутюнова Е. С., 1938. Обзор фауны кокцид Азербайджана. 1—56, Баку.

Архангельская А. Д., 1937. Кокциды Средней Азии. 1—159, Ташкент.

Базаров Б. Б., 1963. К фауне кокцид ущелья Кондара (Homoptera, Coccoidea) Изв. АН Тадж. ССР. 1(12):64—78.

Боголюбова В. А., 1949. Патология растений, пораженных сосущими вредителями. XIX Пленум секции защиты растений ВАСХНИЛ. Тезисы докладов. 11:20—23, Сталинабад.

Боголюбова В. А., 1951. Влияние червеца Комстока на растение. Сб. научн. работ Вестн. ин-та хлопководства, Ташкент.

Борхсениус Н. С., 1950. Червецы и щитовки СССР (Coccoidea). Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, 32:1—250, М.—Л.

Борхсениус Н. С., 1957. Фауна СССР. Насекомые хоботные, IX. Подотр. червецы и щитовки (Coccoidea), семейство подушечницы и ложнощитовки (Coccidae):1—493, М.— Л.

Борхсениус Н. С., 1963. Практический определитель кокцид (Coccoidea) культурных растений и лесных пород СССР. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, 81:1—308, М.— Л.

Борхсениус Н. С., 1963, а. О ревизии рода Lepidosaphes Shimer (Coccoidea, Homoptera, Insecta). Зоолог. журн., 42(8):1161—1174.

Борхсениус Н. С., 1966. Каталог щитовок мировой фауны. Изд. Наука, 1—449, М.— Л.

Гавалов И., 1928. Материалы к познанию червецов (Coccidae) Таврического края. Изв. Ставроп. Энтомол. общ., 5(2):20—29, Ставрополь.

Гавалов И., 1928 а. Материалы к познанию червецов (Coccidae) западного Кавказа и Крыма. Изв. Ставроп. Энтомол. общ., IV:53—56.

Гавалов И., 1935. Предварительный обзор садовых и лесных червецов и щитовок (Coccidae) Азово-Черноморья, Северного Кавказа и Дагестана. Тр. Краснодарск. с.-х. ин-та, VII:3—40.

Гавалов И. И., 1936. Главнейшие червецы и щитовки (Coccidae), вредящие садовым растениям. Тр. Краснодарск. с.-х. ин-та, IV:53—95.

Данциг Е. М., 1958. Обзор фауны кокцид (Homoptera, Coccoidea) Ленинградской области. В кн. Тезисы докладов I зоолог. конф. БССР. 48—50, Минск.

Данциг Е. М., 1959. О биологических формах яблонной запятовидной щитовки (Lepidosaphes ulmi L.) Homoptera, Coccoidea. Зоол. журн., 98(6):879—886.

Дроздовский Э. М., 1960. Кокциды (Homoptera, Coccoidea) на плодовых и ягодных культурах в Московской области. Изв. Тимиряз. с.-х. акад., 1(32):193—208.

Ильина А. И., 1956. Патологические изменения тканей яблони при поражении калифорнийской щитовкой. Труды Плодоовощной опытно-селекционной станции в станице Крымской. I, Краснодар.

Кириченко Ал-ей Н., 1928. О фауне щитовок (Coccoidae) Украины и Крыма. Захист. рослин, 3—4:1—7.

Кириченко Ал-ей Н., 1930. Второе сообщение о фауне щитовок, Coccoidae, Украины и Крыма. Защ. раст., VII:307—321.

Кириченко Ал-ей Н., 1940. Третье сообщение о фауне кокцид (Coccoidea). Тр. Зоол. ин-та АН СССР, VI(1—2):115—137, Ленинград.

Кискина О. Г. и Кискин П. Х., 1958. Некоторые особенности повреждения сливы ложнощитовками. Сб. трудов Молдавской станции ВИЗР (1956—1958), 3, Кишинев.

Коробицин В. Г., 1964. Опыт разработки комплекса химических мероприятий по борьбе с вредителями парковых растений. В кн. «150 лет Гос. Никит. бот. саду», тр. XXXVII:295—306, М.

Кретович В. Л., Пшенова К. В., Бундель А. А., 1943. Протеолиз в зерне, пораженном клопами-черепашками. Докл. АН СССР, XL(1):35—38, М.—Л.

Кузнецов Н. Н., 1965. Кокциды, повреждающие хвойные породы в горах Крыма, и меры борьбы с ними. Защита горных лесов от вредителей и болезней. (Тезисы докладов на первом Республиканском совещании). МСХ Арм. ССР, 42—46, Ереван.

Кузнецов Н. Н., 1966. Кокциды — вредители хвойных. Журн. Защита растений, 7:46—47.

Ларченко К. И., 1946. Роль клеток крови и жирового тела в цикле развития виноградного червеца (Pseudococcus citri Risso). Изв. АН СССР, отд. биол. наук, 2—3, М.

Лашин В. Н., 1956. Кокциды Туркменистана. Тр. Туркм., ботан. сад. АН Туркм. ССР, 2:102—157.

Невская З. Л., 1945. Влияние тлей на углеводный обмен хлопчатника. Докл. АН СССР, XLVIII(5):391—395, М.— Л.
Никольская М. Н., 1952. Хальциды фауны СССР (Chalcidoidea). Определители по фауне СССР, издаваемые Зоол. ин-том АН СССР, 44:1—575, М.— Л.
Повзун И. Д., 1958. Акациевая ложнощитовка в садах лесостепи и полесья УССР. Бюлл. научно-техн. информ. Укр. н.-и. ин-та защиты растений, 5:21—25.
Положенцев П. А., 1950. Об условиях заселения деревьев вторичными вредителями. Научн. записки Воронежского лесхоз. ин-та, 11.
Положенцев П. А., 1953. Энтомоинвазия ветровальной сосны. Научн. записки Воронежского лесхоз. ин-та, 12.
Положенцев П. А. и Негруцкий С. Ф., 1958. К физиологической характеристике здорового и больного дерева ясеня обыкновенного. Сб. охрана природы центр.-черноземн. полосы, 1, Воронеж.
Попова А. И., 1962. Калифорнийская щитовка. Сельхозиздат, 1—75, М.— Л.
Расиня Б. П., 1959. Кокциды (Homoptera, Coccoidea) в разных биотопах Латвийской ССР. Тр. ин-та биолог. АН Латв. ССР, 12:107—119.
Рубцов И. А., 1938. О теоретическом обосновании районирования вредных насекомых и прогнозе их массового размножения. Интегральные климатические индексы для целей районирования и прогноза массовых размножений вредных насекомых. Защ. раст. сб. № 16, Сельхозгиз.
Старк В. Н., 1953. Влияние смены кормового растения на скрытностволовых вредителей. Энтомол. обозрен. XXXVIII.
Тер-Григорян М. А., 1954. Кокциды зеленых насаждений Еревана и Ленинакана. Изв. АН Арм. ССР, VII, 3:61—72.
Тер-Григорян М. А., 1962. Кокциды лесов Армении. Зоол. сб. АН Арм. ССР, 12:125—161.
Терезникова Е. М., 1959 а. Ландшафтне розміщення червецiв і щитівок (Insecta, Homoptera, Coccoidea) лісів Закарпатської області. Доповіді АН УРСР, 4:446—450 (на украинском языке).
Терезникова Е. М., 1963. Трофические связи кокцид (Insecta, Homoptera, Coccoidea) Закарпатья. В сб. Флора и фауна Карпат, 2, АН СССР, 182—191, М.
Терезникова Е. М., 1963 а. Эколого-фаунистический обзор кокцид (Homoptera, Coccoidea) Украинского Полесья. Праці ін-ту зоол. АН УРСР, 19:41—57.
Тропин И. В., 1950. Вредитель леса — сосновая хвоевая щитовка. Журн. «Лесное хозяйство», 8:84—86.
Умнов М. П., 1940. Карантинные и другие вредные кокциды (Coccidae) Крыма, 1—64, Симферополь.
Федоров С. М., 1929. Сосновый червец — Leucaspis pusilla Löw. Данные по его распространению, биологии, экономическому значению и возможных мерах борьбы с ним в Крыму. (Предварительное сообщение). Записки Гос. Никит. опытн. бот. сада, XI(1—4):3—23, Ялта.
Хаджибейли З. К., 1950. К фауне червецов и щитовок (Coccidae) лесов восточной Грузии. Тр. ин-та защиты растений АН Груз. ССР, VII:255—263.
Хаджибейли З. К., 1959. Особенности фауны кокцид темно-хвойных лесов Грузии. Сообщен. АН Груз. ССР, 23,5:575—582.
Шельдешова Г. Г. и Стекольников А. А., 1965. О смене типов фотопериодической реакции при развитии акациевой ложнощитовки — Parthenolecanium corni Bouché (Homoptera, Coccidae). В кн. Экология вредных насекомых и энтомофагов, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XXXVI:26—30, М.— Л.
Якубова Ф. Х., 1937. Размер тела щитовки Lepidosaphes ulmi L. и плодовитость. Тр. Узбекск. Гос. ун-та, VIII, Самарканд.
Abbott W. S., 1925. A method of compating the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18(2):265—267.
Balachowsky A., 1948. Les Cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du bassin Méditerranéen. IV. Monographie des Coccoidea. Classification—Diaspidinae (Première partie) Actual. Sci. et Industr. Ent. Appl., 1054:241—394, Paris.
Blunk H., 1923. Die Entwicklung des Dytiscus marginalis L. vom Ei bis zur Imago. II Teil. Die Metamorphose. Zeitschr. Wissensch. Zoolog.: 1—121.
Bodenheimer F. S., 1924. The Coccidae of Palestine. First Report on this family. Palestine Zion. Exec. Agric. Exp. Sta., 1:1—100.
Bodenheimer F. S., 1926. Uber die Voraussage der Generationzahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas f. landwirtsch. Entomologie. Zeitschr. Ang. Entomol., XII.
Bodenheimer F. S., 1953. The Coccidae of Turkey. Istambul Univ. fen Fak. Mecmuasi, (B), 18:91—164.
Brauns O., 1964. Taschenbuch der Waldinsekten. Jena.
Bray D. F., 1956. Control of the juniper scale. J. Econ. Entomol., 49(2).

Brown C. E., 1959. Reproduction of the pine needle scale, Phenacaspis pinifoliae (Fitch) (Homoptera, Diaspididae). Canad. Entomologist, 91(9):529—535.
Comstock J. H., 1883. Second report on scale insects. Rep. Dept. Ent. Cornell. Univ. Agr. Expt. Sta., 46—143.
Cumming M. E. P., 1953. Notes on the life history and seasonal development of the pine needle scale, Phenacaspis pinifoliae (Fitch) (Diaspididae: Homoptera). Canad. Entomologist, 85(9):347—352.
Fenton F. A., 1917. Observations on the Lecanium corni Bouché, and Physokermes piceae Schr. Canad. Entomol., 49:309—320.
Ferris G. F., 1937. Atlas of the scale insects of North America, 1:1—136, California —London.
Gomez-Menor J., 1937. Cóccidos de Espana.: 1—432, Madrid.
Green E. E., 1917. Observations on Britisch Coccidae with description of new species. IV. Ent. Monthly Mag. 33:260—269.
Groves G. R., 1955. The Bermude cedar. Unasylva, 9(4):169—172.
Hubault E., 1936. Une variété géante de Physokermes abietis Geoffr. (Hemipt. Coccidae) peu commune en France. Comt. Rend. Soc. Biol., Paris, CXXII:677—678.
Kaussari M., 1946. Contribution á L'etude des coccidae de L'Iran, Teheran.
Kaussari M., 1957. La deuxiéme liste des cochenilles de l'Iran. Fam. Diaspididae, sub. fam. Diaspidinae. Entomol. Phytopathol. Appl., 16—17:1—3.
Kennedi J. S., Mittler T. E., 1953. A. method of obtaining phloem sap via the mouthpartss of aphids. Nature, V. 171(4351).
Kloft W., 1957. Further investigations concerning the interrelationsship between bark condition of Abies and infestation by Adelges piceae typica and A. musslini schneideri. Zeitschr. f. angew. Entomol., 14(4).
Kloft W., 1960. Wechselwirkungen zwischen pflanzensaugenden Insekten und den von Ihnen besogenen Pflanzengeweben. Teil. II. VII. Beobachtungen über die Störung von Blüte und Blattaustrieb durch Pflanzenlausbefall. Zeitschr. f. angew. Entomol., 46(1):42—70.
Knechtel W. K., Negru S., 1959. Citeva coccide noi pentru fauna R. P. R. Communic. Acad. RPR, 9(2):115—122.
Kosztarab M., 1959. Biological notes on scale insects of Hungary. Ann. Entomol. Soc. America, 52(4):401—420.
Leonardi G., 1920. Monografia delle Cocciniglie Italiane. Opera postuma: 1—555, Portici.
Lindinger L., 1906. Die Schildlausgattung Leucaspis. Jahr. Hamburg. Wiss. Anst., 23(3):160, Hamburg.
Lindinger L., 1912. Die Schildläuse (Coccidae) Europas, Nordafricas und Vorderrasiens, einschliesslich der Azoren, der Kanaren und Madeiras' (1)—(8):1—388, Stuttgart.
Lupo V., 1938. Revisione delle Cocciniglie Italiane. I—II. Boll. Labor. Zool., Portici.
Jones P. A., Shenefelt R. D., 1957. Control of the pine tortoise scale by aerial application of insecticides. Canad. Entomol., 89(8):384—388.
McDaniel E. J., 1929. Some common sucking Insect Pests of Evergreens. Extens. Bull. Michigan State Coll. Agric., 76.
McKenzie H. L., 1956. The armored scale insects of California. Bull. Calif. Insect. Surv., 5:1—209, Los Angeles.
Newstead R., 1901, 1903. Monograph of the Coccidae of the British Isles. 1:1—220, II:1—270, London.
Peterson L. O. T., 1950. Control of the pine needle scale in the Prairie Provinces. Dep. of Agr. Division of Entomol., 121, Canada, Ottawa.
Prell H., 1925. Beiträge zur Biologie des grauen Schildlausrüsslers (Anthribus nebulosus Först.). Zeitschr. Forst und Jagdw., 4.
Rasina B., 1960. Krasnuma kokiem un krumiem kaitigas brunutis Latvijas PSR. Latvijas entomologs J. Riga, Latv. PSR, Zinatnu Akad., 9—16.
Rogojanu V., 1962. Contributii la cunoasterea coccidelor (Coccidea-Homoptera) daunatoare coniferelor din spatiile verzi. Studii si cercetari de biologie (Cluj), 13(2):279—307.
Schmutterer H., 1951. Zur Lebensweise der Nadelholz-Diaspididen (Homoptera, Coccoidea, Diaspididae, Diaspidinae) und ihrer Parasiten an den Nadelwäldern Frankens. Zeitschr. f. angew. Entomol., 33(1/2):111—136.
Schmutterer H., 1952. Die Ökologie der Cocciden (Homoptera, Coccoidea) Frankens. Zeitschr. f. angew. Entomol. Abschnitt I, II, 33(3):369—420, Abschnitt III, 34:65—100.
Schmutterer H., 1953. Ergebnisse neuer Untersuchungen über die Fichtenquirl-Schildlaus Physokermes piceae (Schrk.). Verbandl. d. Deutsch. Geselsch. f. angew. Entomol., V:168—174.

Schmutterer H., 1956. Zur Morphologie, Systematik und Bionomie der Physokermes-Arten an Fichte. (Homoptera, Coccoidea) Zeitschr. f. angew. Entomol., 39(4):445—466.
Schmutterer H., 1959. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihren Lebensweise. Teil 45. Schildläuse oder Coccoidea. I. Deckelschildläuse oder Diaspididae' 1—260, Jena.
Schread J. C., 1961. Scales and mealybugs. Connecticut Agr. Exp. Sta. Circ.' 3—11.
Thiem H., 1933. Beitrag zur Parthenogenese und Phänologie der Geschlechter von Eulecanium corni Bouché (Coccidae). Zeitschr. f. Morphologie und Okol. der Tiere, 27(2):294—324.
Weber H., 1930. Biologie der Hemipteren. Berlin.

N. N. KUZNETSOV

COCCIDS (HOMOPTERA, COCCOIDEA) OF THE CRIMEAN CONIFEROUS

(Fauna, Biology and measures of the control)

SUMMARY

The author of the article gives the results of studies of the fauna, the distribution, the food specialization and injuriousness of Coccids damiging coniferous in parks and forests of the Crimea.

7 species from 17 having been found are described for the first time for the fauna of coniferous of the Crimea. The article elucidates in details the biology of the most injurious species: Leucaspis pusilla Löw, Synenaspis parlatoriae Sulc., Insulaspis juniperi Lndgr, Carulaspis caruelii Targ., Physokermes piceae Schr., Nemolecanium abietis Borchs. and the effect of environment at their population. They also give the recommendations for the control of them.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

В. Г. КОРОБИЦИН

К ПОЗНАНИЮ АЛЕЙРОДИД (Homoptera, Aleyrodoidea) КРЫМА

Фауна белокрылок, или алейродид, в Советском Союзе, несмотря на ряд вредных видов, изучена крайне неполно. До 1940 г. в литературе имелись лишь немногочисленные указания об обнаружении отдельных видов (Мордвилко, Штенгель, Шульц, 1910; Мокржецкий, 1916; Кириченко, 1940). С 1959 г. появляются первые работы, посвященные описанию фауны белокрылок отдельных районов нашей страны (Кулиев, 1959; Данциг, 1962, 1964), выходит первый определитель алейродид Европейской части СССР (Данциг, 1964). В настоящее время в Европейской части СССР известно 28 видов, относящихся к 15 родам семейства Aleyrodidae.

Еще более ограничены сведения по биологии белокрылок. Сюда относятся лишь работы Кулиева (1959), Долидзе и Кунинской (1958) и краткие сообщения автора настоящей статьи (Коробицин, Васильева, 1961; Коробицин, 1964).

Фауна алейродид Крыма до последнего времени не изучалась совсем. Первое упоминание о белокрылках в Крыму содержится в кратком отчете о деятельности Салгирской помологической станции за 1913—1915 годы, в котором Мокржецкий (1916) сообщает о появлении в Симферополе на карликовых грушах нового для Крыма вредителя «молеобразной моли (Aleyrodes bragini)», повреждавшей листву и об исчезновении ее в 1915 г. в связи с морозами и деятельностью паразитов. Об обнаружении на Южном берегу Trialeurodes lauri Sign. и Aleurotrachelus jelinekii Frauenf. сообщает А. Н. Кириченко (1940)[1].

В настоящей статье приводятся итоги исследований по изучению фауны, морфологии и биологии отдельных видов алейродид Крыма, проведенных на протяжении последних четырех лет (1962—1965).

Пользуясь случаем, автор выражает глубокую благодарность Е. М. Данциг за консультации при определении сборов белокрылок и проведении исследований, а также В. К. Ткачук, А. В. Коробициной и Е. А. Васильевой, принимавшим непосредственное участие в кропотливой работе по сбору белокрылок и изучению их биологии.

[1] В упомянутой работе эти виды приводятся под названиями: Aleurodes lauri и Aleurodes chittendenni.

Методика исследований

Фауна белокрылок изучалась путем экскурсий и маршрутных обследований, в процессе которых тщательно осматривались различные древесные, кустарниковые, цветочные и травянистые растения и производились сборы. Обследованию подвергнуты большинство парков Южного берега Крыма от Алушты до Фороса, лесные угодья Крымского охотничье-заповедного хозяйства, городские насаждения Керчи, Феодосии, Симферополя, Старого Крыма, Бахчисарая и Сак; лесополосы и отдельные лесные участки в Сакском и Кировском районах. Особенно тщательно обследован арборетум Никитского ботанического сада. Определение материала производилось по пупариям. Для этого, а также для морфологического описания, из собранных материалов приготовлялись временные и постоянные микроскопические препараты по методу, описанному для приготовления препаратов щитовок (Борхсениус, 1950), производились промеры и соответствующие зарисовки. Большая вариабильность ряда морфологических признаков (размеры тела, число трахеальных гребешков, число и размеры дорзальных щетинок), особенно у видов родов Bemisia и Aleyrodes, привела к необходимости изучения и описания их на большом материале, собранном как из одной популяции, так и с разных растений. Варьирование числа и размеров дорзальных щетинок у Aleyrodes lonicerae Walk. изучено в условиях «чистой культуры».

Изучение биологии отдельных видов велось путем биосъемок, а также наблюдений за насекомыми, воспитывавшимися в условиях лаборатории. Биосъемки проводились на модельных растениях в течение круглого года, один раз в 5—7 дней, в период с апреля по октябрь и один раз в 10—15 дней в остальную часть года. В процессе биосъемок на 20 среднезараженных листьях учитывалось число особей каждой стадии развития, при этом общее количество их колебалось от нескольких сотен до тысяч.

Продолжительность отдельных стадий развития изучалась как в процессе биосъемок, так и в лаборатории на растениях, высаженных в вазоны.

Для изучения плодовитости на 20—25 ветках перед вылетом имаго оставлялось по 10—12 пупариев, затем ветки заключались в целлофановые изоляторы. По окончании откладки яиц учитывалось число самок, самцов и яиц в каждом изоляторе. В условиях лаборатории аналогичные опыты велись на растениях в вазонах.

Токсикологические опыты проводились на мелких делянках, лучшие варианты проверялись в производственных условиях. Токсичность препаратов определялась путем подсчета живых и мертвых особей на опытных и контрольных (не обрабатываемых) делянках.

Фауна белокрылок

Фаунистический список алейродид Крыма включает 16 видов, относящихся к 11 родам семейства Aleyrodidae. 14 из них впервые упоминается для Крыма, один вид является новым для фауны Европейской части СССР и один—новым для науки. Тепличная белокрылка живет в закрытых помещениях, остальные виды—в природных условиях. Четыре вида являются серьезными вредителями декоративных, цветочных и овощных растений (лавровая, калиновая, розанная и тепличная).

Наиболее богат видовой состав белокрылок в парках Южного берега Крыма, где представлены 15 видов (табл. 1). На втором месте находятся лесные угодья Крымского охотничье-заповедного хозяйства, где обнаружено 11 видов, при этом наибольшее число их имеет место в нижнем поясе, на высоте до 400 *м*, что, по-видимому, кроме экологических условий, связано с близостью парковой растительности, являющейся своего рода резервантом некоторых видов белокрылок для лесных угодий. Средний пояс от 400 до 800 *м* занимает промежуточное положение, в верхнем — на высоте от 800 до 1300 *м* встречается наименьшее число видов.

Таблица 1

Видовой состав белокрылок, выявленных по отдельным зонам

Виды	Где обнаружены					
	Южный берег	охотничье-заповедное хоз-во на высоте:			городск. насажден. лесополосы, лесные угодья по зонам	
		200—400	400—800	800—1300	предгорная	степная
Tetraleurodes hederae	+	+	—	—	—	—
Aleurolobus asari	+	+	+	—	—	—
Bulgarialeurodes cotesii	—	—	—	—	+	+
Aleurotrachelus jelinekii	+	+	—	—	—	—
Siphoninus phillyreae	+	+	+	+	+	+
Asterobemisia avellanae	+	+	+	+	—	—
Bemisiella artemesiae	+	—	—	—	—	—
Bemisia ovata	+	—	—	—	—	—
B. silvatica	+	—	+	+	+	+
B. tabaci	+	+	+	+	+	+
Trialeurodes lauri	+	—	—	—	—	—
T. vaporariorum	+	—	—	—	+	не обслед.
Aleurochiton acerinus	+	+	+	+	+	+
Aleurodes lonicerae	+	+	+	—	+	—
A. proletella	+	+	+	+	+	—
A. rosae	+	±	+	—	+	—

Видовой состав белокрылок в степной части Крыма ограничен 6 видами, что, по нашему мнению, связано с более высокими летними температурами, низкой относительной влажностью воздуха и более холодными зимами.

1. РОД TETRALEURODES CKLL.

Широко представлен в тропиках, в Европе — один вид.

Tetraleurodes hederae Goux, 1939 — плющевая белокрылка

Пупарий охряно-желтого цвета, широкоовальный, плоский, с обильными восковыми нитеобразными выделениями по краям и на спинной стороне тела (рис. 1). Нити длинные, четкообразной и пильчатой формы. Длина пупария 1070, ширина 811 *мк*. Дорзальный диск

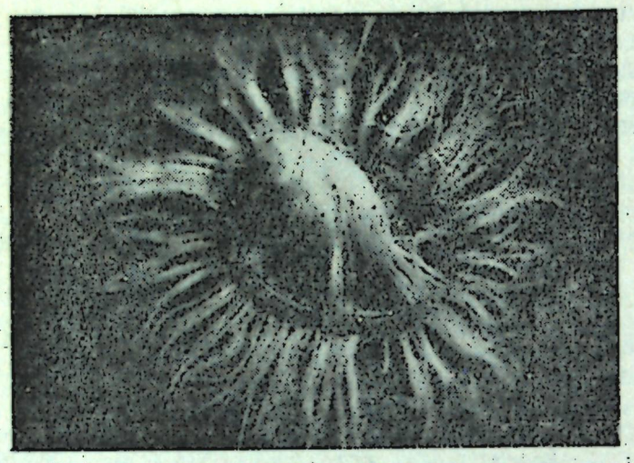


Рис. 1. Плющевая белокрылка, внешний вид пупария.

отделен от подкраевой области пупария швом, заканчивающимся в каудальной части тела (рис. 2). Поперечный шов достигает подкраевого шва, продольный — края пупария. Край пупария зубчатый, зубцы с закругленными вершинами, основание 10 зубцов занимает 87 *мк*. На грудной части одна хорошо различимая складка. Трахеальные бороздки и гребешки не развиты. Передние и задние краевые щетинки короткие. Дорзальные щетинки имеют шипообразную форму, их 5 пар: головная, две грудных. околоанальная и каудальная. Длина первых трех пар от 31 до 33, околоанальных—54 и каудальных—48 *мк*. Анальное отверстие округлое, с усеченным основанием, длина 49, ширина 50 *мк*. Крышечка такой же формы, с двумя выступами на вершине, длина — 33, ширина — 38 *мк*, закрывает почти все анальное отверстие; верхняя треть крышечки покрыта мелкими бугорками, по верхнему ее краю мелкие щетинки. Язычок столбчатой формы, с закругленной вершиной, покрыт мелкими щетинками, полностью закрыт крышечкой, длина его 27 *мк*. Каудальная бороздка не выражена, усики цилиндрической формы с заостренной вершиной.

Имаго светло-желтое, с темным пятном на заднегруди; усики и ноги — бесцветные; глаза подразделены на спинную и брюшную части, первая из них ярко-красная и вторая — черная. Крылья белые, на передней паре — два ряда темно-серых поперечных пятен.

Местонахождения: Южный берег Крыма: арборетум Никитского ботанического сада, парки Фороса, Алупки, пионерлагеря «Артек», нижний пояс Крымского охотничье-заповедного хозяйства; по-видимому, распространена по всему Южному берегу. Встречается отдельными, чаще мелкими очагами в тенистых местах, образует колонии на нижней стороне листьев. Вызывает их пожелтение, на клейких выделениях развитие сажистого грибка.

Питающее растение — плющ таврический (Hedera taurica).

Биология. Развивается в одном поколении. Зимуют личинки III и II (около 1%) возрастов.

Распространение: Франция, в СССР — Абхазия (Данциг, 1964).

2. РОД ALEUROLOBUS QUANT. et. BAK., 1914

Широко представлен в тропиках Восточной Азии, в Европе — один вид.

Aleurolobus asari Wünn., 1926

Пупарий черный, блестящий, широкоовальный, в сегментированной части немного выпуклый, длина 962, ширина 690 *мк*. Вокруг тела обильные диаметрально расходящиеся восковые нити, на поверх-

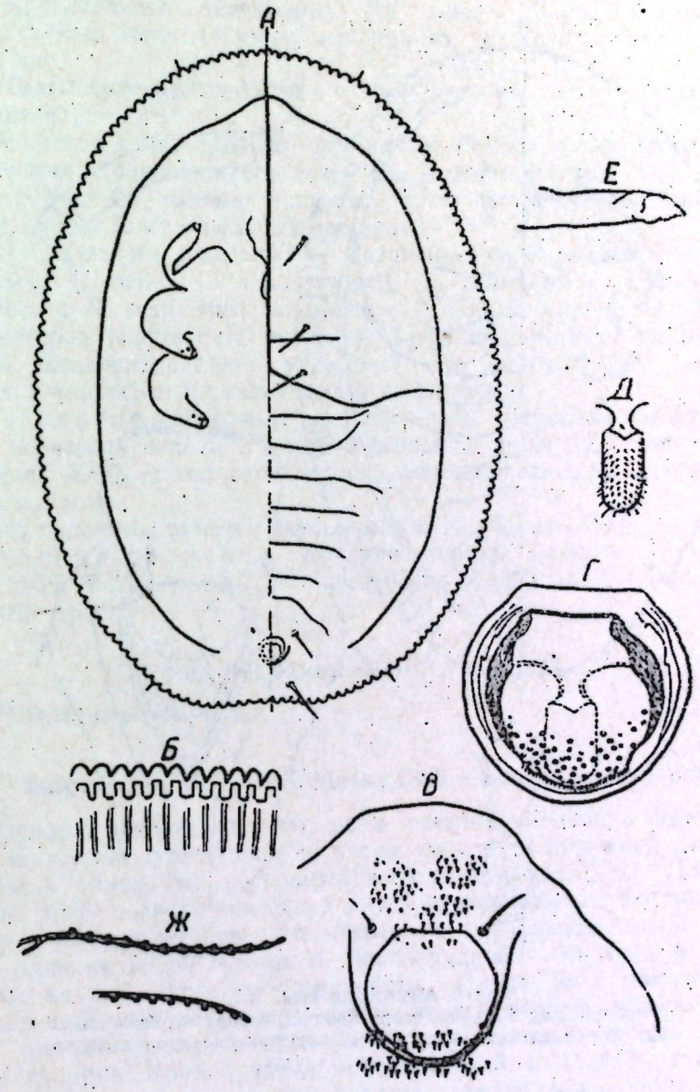


Рис. 2. Плющевая белокрылка—Tetraleurodes hederae Goux.: А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—фрагмент края тела; В—общий вид анального отверстия; Г—анальное отверстие; Д—язычок; Е—усик; Ж—форма восковых нитей.

ности его, особенно в брюшной части, выделения воска в виде пластинок. Дорзальный диск отделен от подкраевой области пупария швом, часто образующим двойную линию (рис. 3). Подкраевая область пупария с поперечными бороздками. На морщинистой дорзальной части вдавления овальной формы. Поперечный и продольный швы достигают подкраевого шва. Край пупария зубчатый, зубцы с закругленными вершинами, основание 10 зубцов занимает 157 *мк*. На грудной части две складки. Трахеальные бороздки у большинства особей заметны. Грудные трахеальные и каудальный гребешки состоят из 3—4

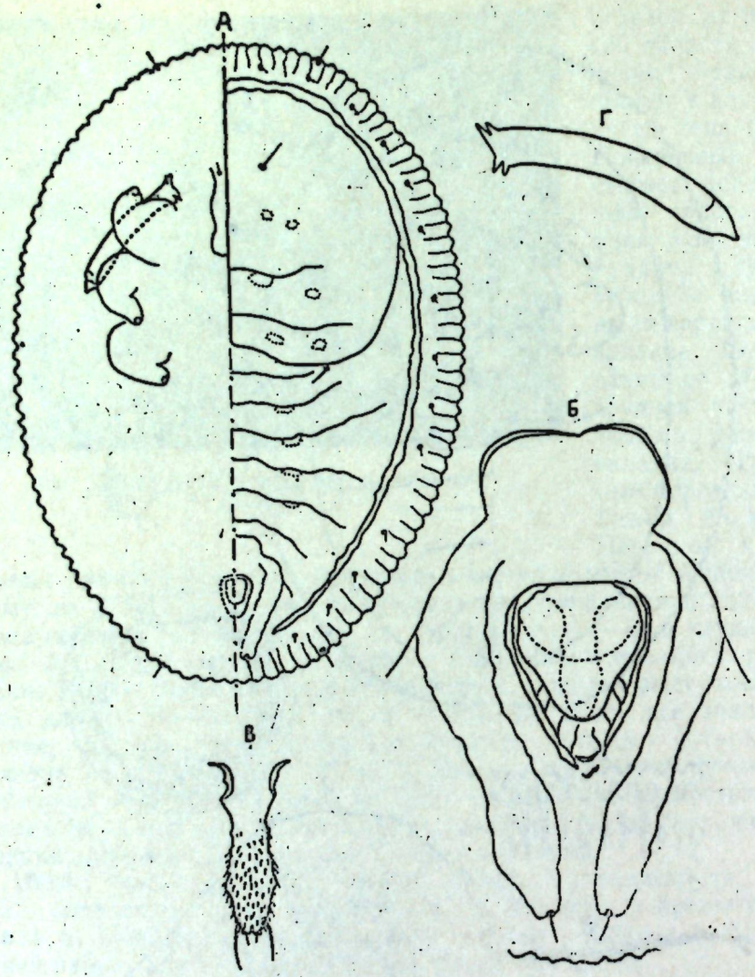


Рис. 3. Aleurolobus asari Wünn:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б — анальное отверстие и окружающие его складки; В—язычок; Г—усик.

зубчиков. Краевые щетинки короткие. Дорзальных щетинок четыре пары: головная, брюшная, околоанальная и каудальная. В подкраевой области 28 мелких щетинок. Двойные поры многочисленны по всей поверхности пупария. Анальное отверстие треугольное, с боковыми морщинистыми сторонами, длина его 74, ширина 60 *мк*. Крышечка закрывает почти $^4/_5$ анального отверстия, длина ее 53, ширина 52 *мк*, поверхность морщинистая. Язычок ланцетовидной формы, с двумя небольшими округлыми выступами по бокам и немного раздвоенной вершиной, почти полностью находится под крышечкой. На поверхности язычка мелкие щетинки, у отдельных экземпляров — по паре длинных, выходящих за пределы анального отверстия (отсутствие длинных щетинок у большинства экземпляров, по-видимому, объясняется трудностью их сохранения в процессе изготовления препарата). Анальное отверстие окружено многоугольной фигурой

с закругленными вершинами. Каудальная бороздка ясно выражена. Усики очень длинные, вершина их достигает половины средней пары ног.

Имаго ярко-желтое, усики и ноги немного светлее, крылья белые, без пятен.

Местонахождения: Арборетум ГНБС, парки Фороса, Алупки, лесные угодья нижнего пояса Кр. охотничье-запов. х-ва, район водопада Учан-Су, склоны Никитской яйлы. Встречается редко, небольшими группами на отдельных растениях.

Питающие растения. Различные виды жимолости (Lonicera tenuipes, L. bella, L. maximowiczii, L. altmannii), спиреи (Spirea expansa и S. rosthornii), клематиса (Clematis vitalba, C. flamula) и ляйцестерия (Leycesteria formosa). Заградник (Zahradnik, 1958) в качестве питающих растений указывает: Asarum europaeum, Lonicera tatarica, Symphoricarpus racemosus и клематисы.

Биология специально не изучалась. Взрослые особи встречались во второй половине мая и с середины июля до 12 августа, что в условиях ЮБК позволяет предполагать наличие двух поколений. Зимуют пупарии.

Из паразитов отмечен Trichaporus partenopeus (Ms.).

Распространение. Средняя Европа (Visnya, 1941; Заградник, 1955, 1959), в СССР — окрестности Ленинграда (Данциг, 1962), Южный Крым.

3. РОД BULGARIALEURODES CORBETT, 1936

Монотипический род.

Bulgarialeurodes cotesii Mask., 1896 — розанная белокрылка

Пупарий охряно-желтого, реже светло-коричневого цвета, овальный, несколько суживающийся кзади, со слегка выпуклой центральной частью и обильными восковыми выделениями (рис. 4). Плотно прижатые друг к другу восковые нити, опоясывающие пупарий, завиты книзу в виде лепестков хризантемы, на дорзальном диске они образуют один крупный завиток в головогрудной части тела и несколько мелких на остальной его поверхности. Длина 755, ширина 470 *мк*. Дорзальный диск не отделен швом от подкраевой области пупария (рис. 5). Поперечный и продольный швы почти вплотную достигают краев пупария. Край пупария почти гладкий, с мелкими тупыми зубцами. На грудной части две складки. Трахеальные бороздки и гребешки отсутствуют. Передние и задние краевые щетинки очень короткие. Дорзальных щетинок 4 пары: головная, брюшная, околоанальная и каудальная, длина их у разных особей колеблется от коротких до средних. В подкраевой области — 8 пар мелких щетинок, из них 3 пары в головогрудной части и 5 — в брюшной. Поры, многочисленные по всему телу, образуют ряд правильных фигур. Ряд пор окружает весь дорзальный диск, как бы отделяя его от подкраевой области, он состоит из 76 пор (38+38), второй ряд представляет собой сложную многоугольную фигуру с вдавленными внутрь сторонами, расположенную по всему дорзальному диску. Всего в ней 102—110 пор (по 51—55 с каждой стороны), из них: по 16 в рядах от головной части до переднегрудной складки, по 9—10 в ряду от переднегрудной складки до поперечного шва и по 26—30 в ряду, проходящем вдоль брюшной части тела. Два полукруглых ряда, состоящие из 9—10 пор



Рис. 4. Розанная белокрылка, пупарии на листе розы.

каждый, расположены над ротовым аппаратом. Короткие поперечные ряды из немногочисленных пор имеются в области средне- и заднегруди и по 4 поры на 1—7 брюшных сегментах. Подкраевая область пупария имеет поперечно-исчерченную структуру. Поверхность дорзального диска между 1 и 2 рядами пор покрыта округлыми выпуклостями, более крупными к периферийной части и относительно мелкими ближе ко второму ряду пор. Над ротовым аппаратом, на средне- и заднегруди — три участка, покрытых мелкими круглыми бугорками: каждый из них разделен на 2 части продольным швом. В центре первого, наиболее крупного участка — 6 округлых пятен с гладкой поверхностью. В головогрудной части 4—5 пар, на границе 1—6 брюшных сегментов — по паре продолговатых вдавленностей с звездообразно расходящимися морщинами. Анальное отверстие почти полукруглое, длина 56, ширина 55 *мк*, с утолщенными боковыми стенками. Крышечка близка по форме к шестиугольнику с закругленными углами, длина ее 32, ширина 43 *мк*, прикрывает почти $^2/_3$ анального отверстия, по верхнему краю покрыта мелкими щетинками, язычок булавовидной формы, с 4 выступами по бокам широкой части и таким же количеством на вершине. Широкая часть покрыта щетинками, среди которых имеется 2 пары крупных, остальные мелкие. Длина язычка 45 *мк*, одна третья часть его выступает из-под крышечки. Каудальная бороздка не выражена.

Имаго желтое, ноги и усики светло-желтые, крылья белые, без пятен.

Местонахождения: Насаждения декоративных роз в парках Симферополя, Евпатории, Судака, Бахчисарая, маточные насаждения роз в Феодосии. Особенно многочисленна в Симферополе, где при массовом размножении вызывает полное опадение листьев и сокращение периода цветения роз.

Биология. Развивается в двух полных и третьем неполном поколениях. Зимуют пупарии на опавших листьях. При массовом размножении вредит сильно.

Распространение: Югославия, Болгария, Румыния, Афганистан, Иран (Заградник, 1958), в СССР — Азербайджан (Кулиев, 1958), Узбекистан (Архангельский, 1941), в коллекциях Зоологического института АН СССР имеются экземпляры, собранные в Грузии и Таджикистане.

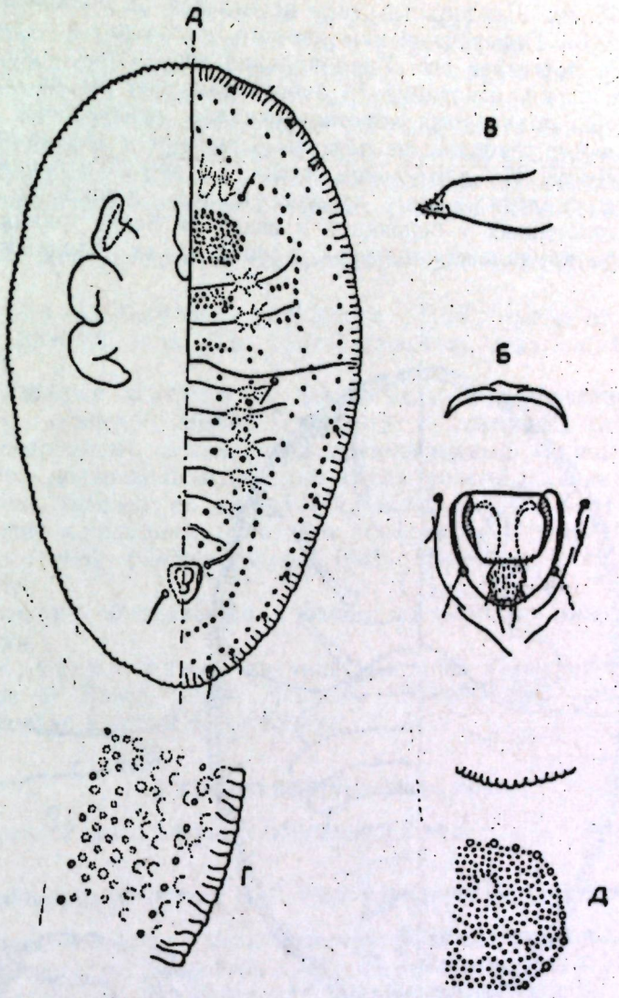


Рис. 5. Розанная белокрылка—Bulgarialeurodes cotesii: А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—анальное отверстие; В—усик; Г—фрагмент края тела с двумя рядами пор; Д—группа пор и бугорков над ротовым аппаратом.

4. РОД ALEUROTRACHELUS

Включает 8 видов, в Европе 1 вид.

Aleurotrachelus jelinekii (Frauenf., 1867) — калиновая белокрылка

Пупарий блестяще-черный, широкоовальный, с выпуклой сегментированной частью и обильными восковыми выделениями ввиде пластинок, опоясывающих пупарий, и четырех пар рыхлых завитков на дорзальном диске, мелких после линьки и крупных, закрывающих почти всю поверхность, спустя несколько дней после нее. Длина 925,

ширина 635 *мк*. Дорзальный диск не отделен от подкраевой области швом (рис. 6). Поперечный шов немного не доходит до края пупария, продольный достигает его. Края пупария городчатые, зубцы с округлыми вершинами, основание 10 зубцов занимает 80 *мк*. На грудной части хорошо различимая короткая складка. Трахеальные и каудальные бороздки и гребешки не развиты. Передние и задние краевые щетинки короткие. На дорзальном диске 4 пары (головная, грудная, брюшная и околоанальная) крупных шипов, длиной до 68 *мк*, несколько утолщенных у основания и вверху и более тонких в средней части. Пара каудальных щетинок, длиной 62 *мк*. Анальное отверстие

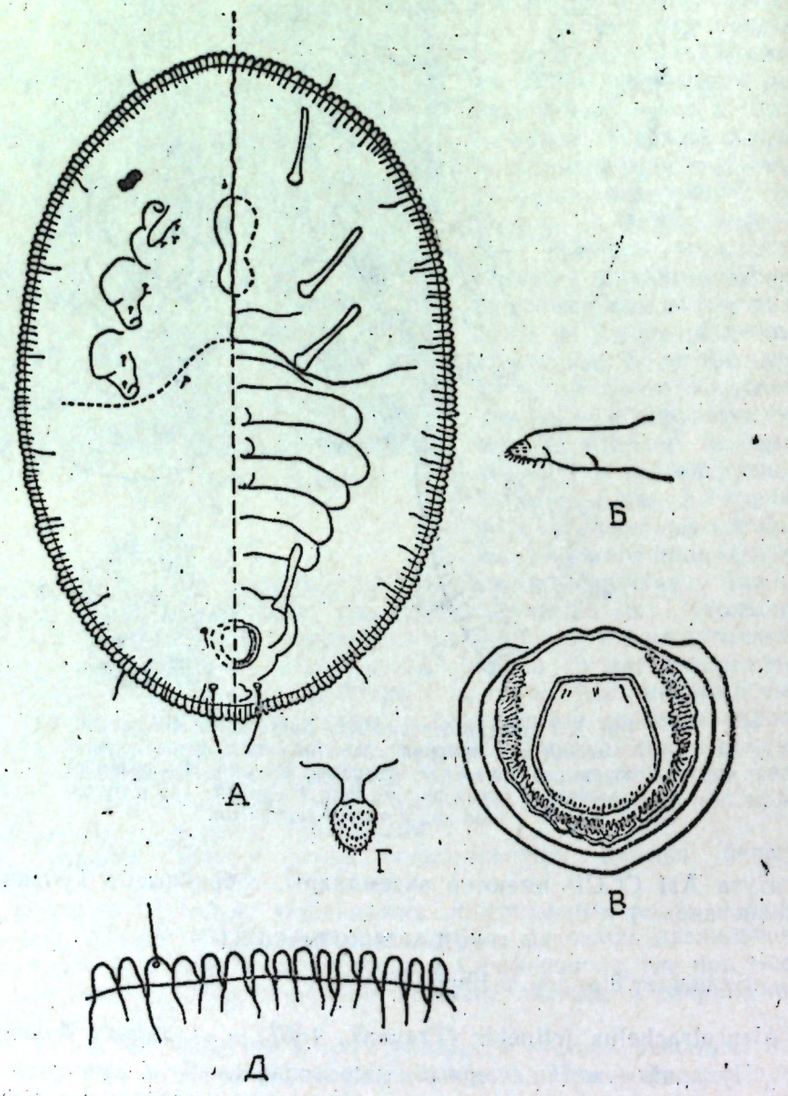


Рис. 6. Калиновая белокрылка—Aleurotrachelus jelinekii Frauenf.: А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—усик; В—анальное отверстие; Г—язычок; Д—фрагмент края тела.

почти круглое, длина 58, ширина 59 *мк*, с выпуклым, массивным ободком, боковые и задняя части которого с внутренней стороны морщинистые с зубцами. Крышечка пятиугольная, с закругленными верхними углами, закрывает большую часть анального отверстия, длина 35, ширина 33,6 *мк*. Язычок короче крышечки, широкий у основания, суженный в середине и расширенный в форме булавы в верхней части, вершина с краевыми выступами, покрыта мелкими щетинками. По бокам и сзади анального отверстия массивная складка. Каудальная бороздка отсутствует.

Имаго желтое, ноги и усики светло-желтые, крылья белые, без пятен.

Местонахождения: Арборетум ГНБС, парки от Фороса до Алушты, нижний пояс Кр. охотничье-запов. х-ва, в массе сильно вредит.

Питающие растения. Виды калины: вечнозеленая (Yiburnum tinus)—основной хозяин, саржента (Y. sargenti), лавролистная (V. macrocephalum), земляничник крупноплодный (Arbutus unedo)—очень часто, мелкоплодный (A. andrachne), яблоня Шейдеккера (Malus scheideckeri), боярышник мягкий (Crataegus mollis), мирт обыкновенный (Myrtus communis), пироканта городчатая (Pyracantha crenulata), Гомес-Менор (Gomez Menor, 1943) указывает также Viburnum rotundifolia.

Биология. Развивается в одном поколении. Зимуют личинки IV возраста.

Распространение. Франция, Австрия (Кентанс и Бейкер—Quaintance et Baker, 1914), Испания (Гомес-Менор, 1943, 1945), в СССР—только Южный берег Крыма.

5. РОД SIPHONINUS SILV., 1914

В Европе 2 вида, в Крыму обнаружен 1 вид.

Siphoninus phillyreae Hal., 1835 — филирейная белокрылка

Пупарий белый или светло-желтый с темно-коричневой широкой полосой посередине, овальный, с 51—84 длинными трубочками на поверхности тела, образующими два параллельных ряда по краям тела и два ряда с немногочисленными трубочками посередине. Пупарии весенних сборов (апрель—май) имеют от 73 до 84, летних и осенних (август—сентябрь) — от 54 до 56 трубочек. За счет разных сроков сбора, по-видимому, следует отнести разницу в количестве трубочек, имеющуюся в описаниях разных авторов: Трехан (Trehan K. H., 1940)—от 62 до 73, Добряну и Монолаке (Dobreanu E. si Manolache C., 1955) — 56—60, Заградник (1958) — 65 трубочек.

Длина пупария 885, ширина 628 *мк*. Поперечный шов немного не доходит до края тела, конец шва закругленный в виде продолговатой петли; продольный шов доходит до края тела (рис. 7). Край пупария почти ровный. На грудной части две хорошо различимых складки. Трахеальные бороздки неразвиты, грудных трахеальных гребешков 4—6, каудальных—12—14. Передние и задние краевые щетинки от 15 до 38 *мк*. Дорзальных щетинок 4 пары: головная—76, брюшная—62, околоанальная—72 и каудальная—113 *мк*. В подкраевой области по всей окружности тела 14 пар щетинок, длина их от 20 до 44 *мк*. Анальное отверстие почти круглое, с утолщенными боковыми сторона-

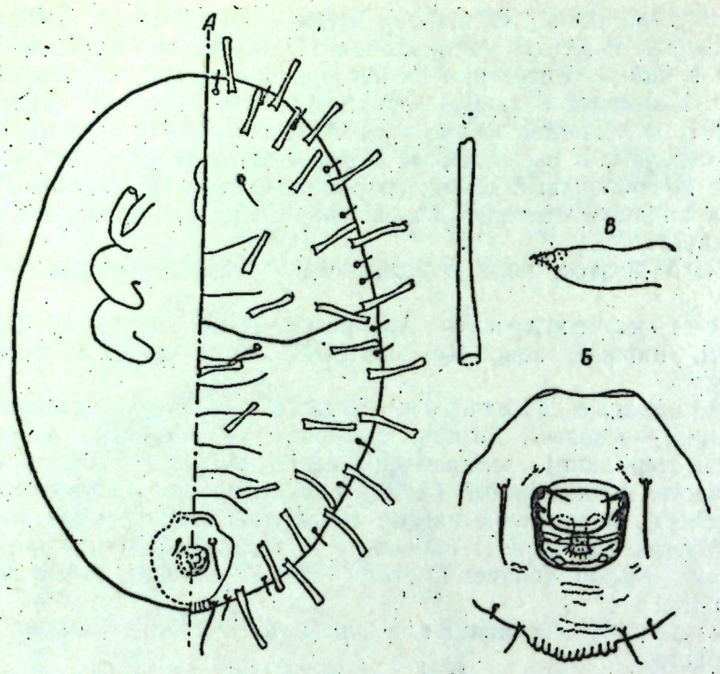


Рис. 7. Филирейная белокрылка—Siphoninus phillyreae Hal.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—анальное отверстие и каудальный гребешок; В—усик; Г—трубочка.

ми и хитинизированными выростами, длина 51, ширина 50 *мк*. Крышечка почти прямоугольной формы с выпуклыми боковыми сторонами, длина 20, ширина 27 *мк*, закрывает менее половины анального отверстия. Язычок столбчатой формы, с расширенной и закругленной вершиной, покрытой мелкими щетинками, сильно выступает из-под крышечки, длина его 21 *мк*. Каудальная бороздка отсутствует.

Имаго желтое, усики и ноги светло-желтые, крылья белые, без пятен.

Местонахождения: Арборетум ГНБС, парки от Алупки до Артека, гг. Саки и Симферополь, лесные угодья Кр. охотничье-запов. х-ва, южные склоны Никитской яйлы.

Питающие растения. Ясень (Fraxinus angustifolia, F. excelsior), филирея (Phillyrea angustifolia), различные виды боярышника (Crataegus monogyna, C. sp.), кизильника (Cotoneaster rosea), яблони (Malus purpurea, M. theifera), гранат (Punica granatum), айва (Chaenomeles japonica), груша (Pyrus communis), чубушник (Saxifraga philadelfus). Особенно часто ясень и боярышник.

Биология. На ЮБК развивается в 7—8 поколениях. зимуют личинки и пупарии. В летние месяцы численность резко понижается за счет деятельности паразитов (Trichoporus partenopeus) и хищников из числа Coccinellidae.

Распространение. Средняя Европа (Заградник, 1963); в СССР — Азербайджан (Кулиев, 1958), Черноморское побережье Кавказа (Данциг, 1964), Крым.

6. РОД ASTEROBEMISIA

Включает 2 вида, в Европе 1 вид.

Asterobemisia avellanae Sign.

Пупарий белый, слегка прозрачный, в октябрьских и более поздних сборах желтый, с двумя парами светло-коричневых пятен, в более ранних (август—первая половина сентября) пятна или отсутствуют или крайне редки; широкоовальный, плоский с немного выпуклой сегментированной частью. Длина пупария 1123, ширина 929 *мк*. Поперечный шов, дугообразно изгибаясь, направляется вперед, не достигнув переднего края тела, концы его смыкаются, образуя замкнутую фигуру (рис. 8). Край пупария почти ровный, с очень мелкими, закруг-

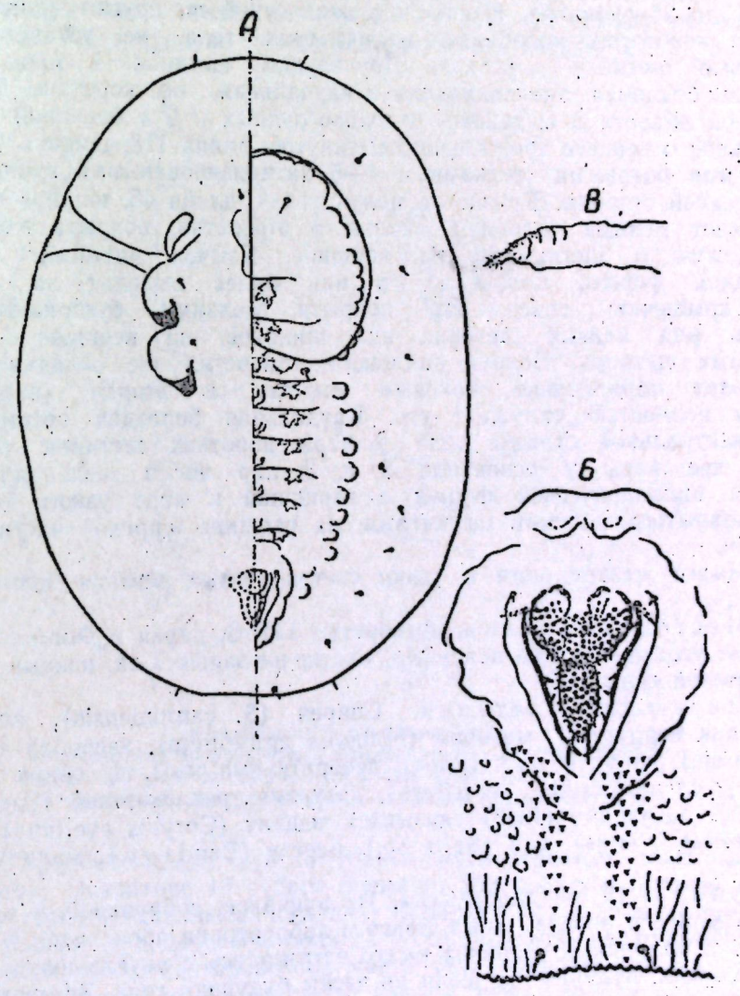


Рис. 8. Asterobemisia avellanae Sigh.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—анальное отверстие; В—усик.

ленными на вершинах зубчиками. На грудной части две хорошо различимых складки. Краевая область имеет поперечную исчерченность, подкраевая гранулирована. По краю сегментированной части пупария и по медиальной линии 1—3 или 1—5 брюшных сегментов—крупные бугорки, у некоторых экземпляров последние слабо заметны. На средне- и заднегруди и на 1—7 брюшных сегментах два ряда углублений неправильной формы. Трахеальные бороздки, узкие у основания и постепенно расширяющиеся к краю пупария, не всегда хорошо заметны. Число зубчиков грудных трахеальных гребешков колеблется от 21 до 39, каудальных от 22 до 35. (При анализе пупариев, собранных из одной популяции на спирее в ГНБС, оказалось, что из 21 пупария сбора 20/X-1965 г. 13 имели от 30 до 39, 3—от 26 до 29 и 5 пупариев—от 21 до 25 зубчиков; в сборах 15/II-1966 г. из 26 пупариев 5 имели от 30 до 34, 2—от 26 до 29 и 10 пупариев — от 21 до 25 зубчиков. Каких-либо отклонений по другим признакам, кроме некоторых колебаний в размерах тела, не установлено). Краевые щетинки короткие. Дорзальных щетинок 4 пары (головная, брюшная, околоанальная и каудальная), все короткие. В подкраевой области 8 щетинок—3 головогрудных и 5 в брюшной части. Анальное отверстие треугольное, вытянутое, длина 118, ширина 74 *мк*, с узкими боковыми стенками и 4—5 хитинизированными зубцами с внутренней стороны. Крышечка полукруглая, длина 45, ширина 68 *мк*, занимает меньше половины анального отверстия, покрыта мелкими бугорками и щетинками на вершине. Язычок длинный, ланцетовидной формы, половина его или более выходит за пределы крышечки, поверхность покрыта мелкими бугорками, по краям ряд мелких щетинок или шипиков, на вершине — пара длинных щетинок. Вокруг анального отверстия две складки, одна проходит параллельно боковым стенкам и вторая (внешняя) почти полностью окружает его. Каудальная бороздка отсутствует. На вентральной стороне тела 4 пары коротких щетинок (головная, две пары у основания 2 и 3 пар ног и околоанальная). Усики цилиндрической формы с вершиной в виде узкого отростка, покрытого мелкими щетинками, на вершине широкой части один шипик.

Имаго желтое, ноги и усики светло-желтые, крылья белые, без пятен.

Местонахождения: Арборетум ГНБС, парки в Форосе, Ялте, лесные угодья нижнего пояса Кр. охотничье-запов. х-ва, южный склон Никитской яйлы.

Питающие растения. Спирея (S. cantoniensis), скумпия (Cotinus coggygria), магония (Mahonia aguifolium), зверобой (Hypericum sp.), клематис (C. vitalba), декоративные розы, шиповник (R. caninae), слива (Prunus cerasifera), лазурник трехлопастной (Laser trilobum). Заградник (1963) указывает лещину (Corylus avellana), граб (Carpinus betulus), иву (Salix sp.), березу (Betula sp.), малину (Rubus sp.).

Биология не прослежена. Из пупариев, собиравшихся на спирее в марте и апреле, вылет имаго в лаборатории происходил в мае и июне. В природных условиях имаго встречались с начала июня по конец августа, пупарии—с июля до весны будущего года. Зимуют пупарии на листьях.

Распространение. Ср. Европа (Заградник, 1963), в СССР—Украина, Молдавия, Черноморское побережье Кавказа (Данциг, 1964). Южн. Крым.

7. РОД BEMISIELLA DANZ., 1966

Содержит 2 вида, в Крыму 1 вид.

Bemisiella artemisiae Danz., 1966

В Европейской части СССР обнаружен впервые.

Летний пупарий слегка желтоватый, зимний—желтый со светло-коричневыми пятнами, удлиненный, с почти параллельными краями и равномерно закругленными передним и задним концами, немного выпуклый. Поверхность покрыта восковым налетом, вокруг тела длинные (около 100 *мк*) восковые отростки, расширенные у основания и постепенно суживающиеся к вершине. При изготовлении микропрепарата они исчезают. Длина тела 1020, ширина 650 *мк*. Поперечный шов, дугообразно изгибаясь, направляется вперед. Не достигнув переднего края тела, концы его смыкаются, образуя замкнутую фигуру (рис. 9). Края пупария слегка зазубрены. На вершинах полуовальных или трапециевидных зубцов темные продолговатые бляшковидные железы. Основание 10 зубцов занимает 213 *мк*. На грудной части одна хорошо различимая складка. Поверхность пупария чешуйчатая, в краевой и подкраевой области—беспорядочно расположенная складчатость, на сегментированной части тела большое число бугорков. Трахеальные бороздки просматриваются очень слабо в виде прямой, более интенсивно окрашенной полосы. Трахеальные гребешки (грудные и каудальный) отсутствуют. Краевые щетинки короткие, длиной от 10 до 40 *мк*. Дорсальных щетинок 9 пар (2 головных; 2 грудных, 3 брюшных, 1 околоанальная и 1 каудальная). Длина их у

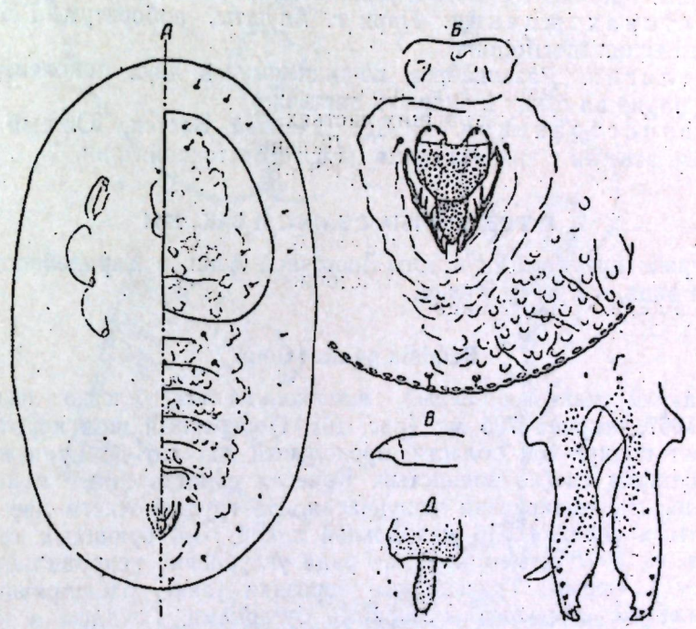


Рис. 9. Bemisiella artemisiae Danz.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—анальное отверстие и фрагмент края тела; В—усик; Г—генитальный аппарат самца; Д—анальное отверстие самца.

разных особей варьирует от 16—30 до 280 *мк*. Каудальные щетинки всегда короче, от 5—10, редко до 95 *мк*. В подкраевой области 10 пар, чаще мелких щетинок, длиной 5—10 *мк* (у отдельных особей до 55 *мк*). Двойные поры относительно немногочисленны. Анальное отверстие треугольное, длиной 95, шириной 67 *мк*, с относительно массивными боковыми стенками и хитинизированными выростами. Крышечка в первой половине от основания прямоугольная, вторая половина (каудальная) в форме треугольника с усеченной вершиной (длина 48, ширина 57 *мк*), занимает половину анального отверстия или немного более. Язычок длинный, ланцетовидной формы, длиной 83 *мк*, немного менее половины его выходит за пределы крышечки. Поверхность крышечки и язычка покрыта мелкими бугорками и щетинками. По бокам анального отверстия проходит морщинистая складка, вторая окружает все анальное отверстие. Каудальная бороздка отсутствует. Усики цилиндрической формы, с вершиной в виде узкого отростка, покрытого мелкими щетинками.

Имаго: тело желтое, ноги и усики белые, крылья без пятен.

Местонахождения: Парк г. Алушты, арборетум ГНБС, на Chrysanthemum morifolium.

Биология. Развивается, по-видимому, в двух поколениях, зимуют пупарии на сухих и опавших листьях.

Распространение. СССР: Дальний Восток, Южный Крым. Вероятно, завезен с хризантемами из Юго-Восточной Азии.

8. РОД BEMISIA QUAINT. et BAK., 1914

Широко представлен в Юго-Восточной Азии, в Европейской части СССР 4 вида, в Крыму 3 вида.

Bemisia ovata (Goux.)

Пупарий желтовато-белый, широкоовальный, слегка выпуклый, длина 1067, ширина 795 *мк* (рис. 10). Поперечный шов короткий, не достигает подкраевой области, продольный доходит до края пупария. Край пупария слегка волнистый. Краевая область имеет поперечную исчерченность, подкраевая чешуйчатая. На грудной части две хорошо различимых складки. По медиальной линии 1—4 брюшных сегментов бугорки, на 1—7 сегментах — два ряда углублений неправильной звездообразной формы. Трахеальные бороздки узкие, расширяющиеся у основания ног, образованы мелкими бугорками. Грудные и каудальные гребешки состоят из 7—14 зубчиков. Краевые щетинки короткие. Дорзальных щетинок 6 пар (2 головных, грудная, брюшная, околоанальная и каудальная), все короткие. В подкраевой области 5 пар коротких щетинок, расположенных в брюшной части пупария. Анальное отверстие треугольное, вытянутое, длина 87, ширина 63 *мк*, с узкими боковыми стенками, с хитинизированными зубцами с внутренней стороны. Крышечка почти полукруглая, со слегка вытянутой вершиной, длина 37, ширина 51 *мк*, закрывает почти половину анального отверстия. Язычок длинный, копьевидной формы, половина его выходит за пределы крышечки, покрыт мелкими щетинками, на вершине — пара крупных щетинок. Каудальная бороздка четко выражена.

Усики цилиндрической формы, с вершиной в виде узкого отростка, покрытого мелкими щетинками, особенно характерным признаком являются три шипика у основания усиков.

Имаго желтое, крылья без пятен.

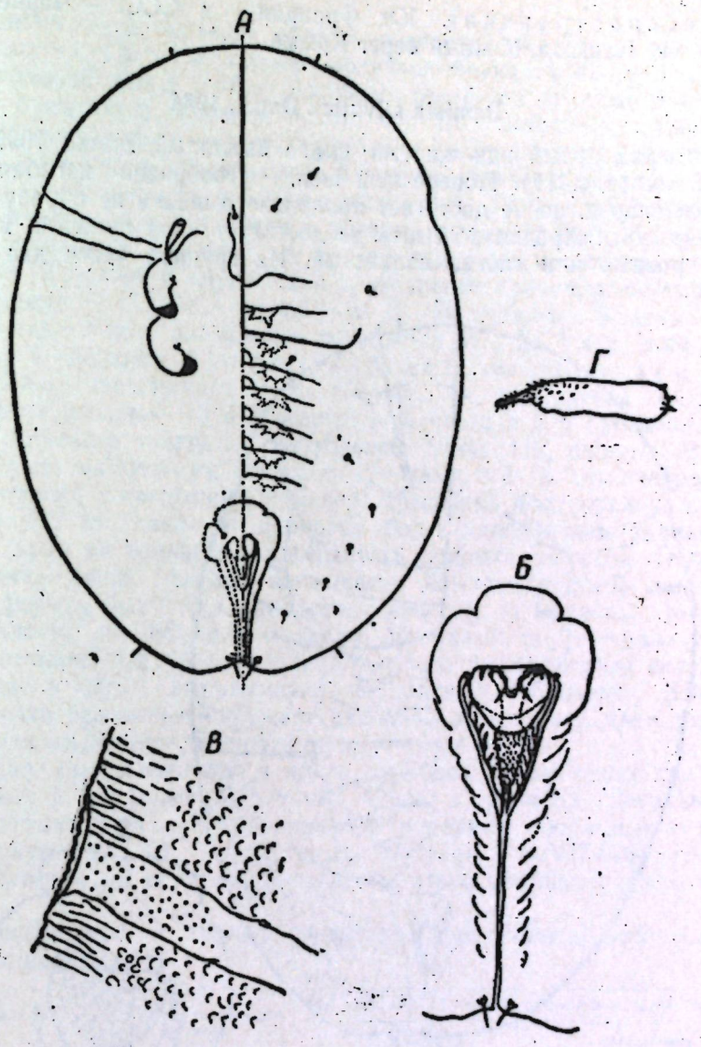


Рис. 10. Bemisia ovata Goux.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны тела; Б — анальное отверстие; В — форма трахеальной бороздки и грудных трахеальных гребешков; Г—усик.

Местонахождения: ЮБК — Алупкинский парк и арборетум ГНБС, оранжерея Гурзуфского санатория МО.

Питающие растения. Ипомея (Ipomoea ceurulea), мирт (Myrtus communis), лимон. Данциг (1964) указывает в качестве часто встречаемых питающих растений плющ (Hedera helix), клематис (Clematis vitalba), Smilax excelsa, реже Citrus sp., рододендрон (Rhododendron ponticum), лавровишню (Laurocerasus officinalis), виноград (Vitis) и шелковицу (Morus).

Биология не прослежена. Зимуют личинки III возраста и пупарии. Лёт в природе в половине августа. Из пупариев, взятых с мирта в половине марта, вылет в лаборатории произошел в третьей декаде апреля.

Распространение. Юг Франции, в СССР — Черноморское побережье Кавказа, Южный берег Крыма.

Bemisia silvatica Danz., 1964

Пупарий белый или желтый, слабо выпуклый, длина 1095, ширина 818 *мк* (рис. 11). Поперечный шов, дугообразно изгибаясь, направлен вперед, но не достигает продольного шва и не образует замкнутой фигуры. Продольный шов не достигает края пупария. Край пупария ровный или слегка волнистый. На грудной части две хорошо

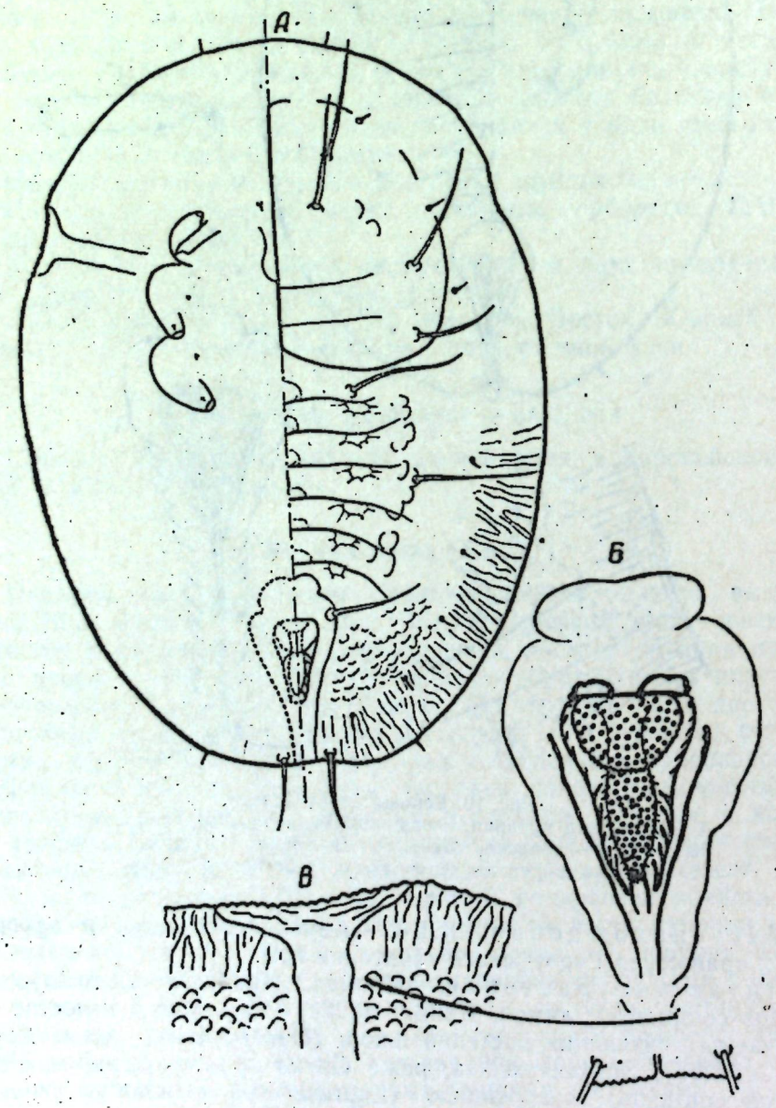


Рис. 11. Bemisia silvatica Danz.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—анальное отверстие и каудальная бороздка; В—форма трахеальной бороздки, поверхность краевой и подкраевой области.

различимых складки. Краевая область поперечно исчерчена, подкраевая чешуйчатая. По краю сегментированной брюшной части пупария и по медиальной линии 1—6-го брюшных сегментов крупные бугорки, две пары бугорков в головной части. На 1—6 брюшных сегментах углубления неправильно округлой формы с звездообразно расходящимися вниз морщинами. Трахеальные бороздки образованы мелкими бугорками, у края пупария бороздки расширены, на остальной части — в виде относительно узкой ленты с параллельными краями. Бугорки и форма трахеальных бороздок не у всех пупариев проявлены достаточно четко. Грудные и каудальный трахеальные гребешки отчетливы, первые состоят из 16—29 и второй — из 19—29 зубчиков. Краевые щетинки короткие. Число дорзальных колеблется от 4 до 8 пар, в последнем случае 2 головных, 2 грудных, 2 брюшных, околоанальная и каудальная. Длина щетинок от 9 до 203 *мк*. В подкраевой области 8 пар мелких щетинок — 3 в головогрудной части и 5 в брюшной, все короткие. Анальное отверстие треугольное, длина 110, ширина 72 *мк*, с относительно массивными боковыми стенками и 5—6 хитинизированными выростами с внутренней стороны. Крышечка полукруглая, длина 44, ширина 63 *мк*, занимает немногим более одной трети анального отверстия, края ее волнистые, поверхность покрыта мелкими бугорками, вершина — очень мелкими щетинками. Язычок длинный, ланцетообразной формы, более чем наполовину выходит за пределы крышечки, поверхность его покрыта мелкими бугорками, на вершине пара крупных щетинок. По бокам анального отверстия массивные складки, переходящие в четко выраженную каудальную бороздку. Вторая складка почти полностью окружает анальное отверстие и идет параллельно каудальной бороздке почти до края пупария.

Большая вариабильность в числе зубчиков трахеальных гребешков, грудных и каудального, а также числа и размера дорзальных щетинок, установлена путем анализа 45 пупариев, собранных с различных растений, 12 из которых собраны 14/VII-1964 г. из одной популяции на скумпии. Результаты этого анализа даны в таблице 2.

По приведенным в таблице признакам проанализированные пупарии группируются:

По числу дорзальных щетинок	По длине дорзальных щетинок	По числу зубчиков трахеальных гребешков	
		грудных	каудальных
с 4 парами . . 22	9— 15 *мк* . . . 17	от 16 до 19—21	от 19 до 25—32
с 5—6 парами . 5	79—123 *мк* . . . 10	от 20 до 23—14	от 26 до 30—8
с 7—8 парами . 18	153—203 *мк* . . . 15	от 24 до 26—6	. . —

Значительное варьирование числа дорзальных щетинок и зубчиков трахеальных гребешков установлено и среди 12 пупариев, собранных из одной популяции на скумпии. Из них 2 пупария оказались с 4 парами дорзальных щетинок, 5 с 7 и 5 с 8 парами. Длина щетинок колеблется от 143 до 202 *мк*. По числу зубчиков грудных трахеальных гребешков 9 пупариев имеют по 16—19 зубчиков, 2 — по 20—23 и один — 28 зубчиков. У ряда пупариев (9%) имеются существенные различия в числе зубчиков правого и левого грудных трахеальных гребешков (23 и 17, 25 и 17, 24 и 18).

Недостаточное общее число проанализированных пупариев, особенно по отдельным растениям, исключает возможность вывести ка-

Таблица 2

Растение	Число обследованных пупариев	Тело		Дорзальные щетинки		Число зубчиков	
		длина, *мк*	ширина, *мк*	число пар	длина, *мк*	грудных	каудальных
Rosae canina	2	1134—1197	840—882	4	9—15	24—27	22—23
Philadelphus	3	987—1218	703—924	4—8	9—158	18—25	22—23
Cotinus coggygria	12*)	997—1207	714—892	4—8	143—202	15—29	19—29
Cotinus coggygria	9	1050—1249	745—1008	4—8	9—128	16—24	19—27
Clematis vitalba	3	1134—1228	871—945	4—6	10	19—24	23—27
Clematis glauca	3	1144—1155	840—850	4—7	15—193	18—24	22—24
Spiraea rosthornii	1	1238	976	4	15	21	24
Spiraea vanhouttei	2	997—1092	724—819	4	9—15	17—21	24—26
Ulmus suberosa	1	1197	903	7	163	20	23
Ulmus sp.	3	1050—1071	745—808	4—8	9—158	21—25	24—25
Rhus coriaria	2	945—1039	672—735	6	79—128	19—20	23—25
Prunus cerasifera	1	1029	777	4	15	22	30
Crataegus monogyna	1	1123	787	8	178	19	25
Corylus avellanae	1	903	672	6	138	23	25
Morus alba	1	1060	756	4	15—123	17—18	22
Всего	45	903—1249	703—1008	4—8	9—202	15—29	19—29

*) Собраны из одной популяции.

кую-либо зависимость рассматриваемых признаков от питающих растений. По-видимому, варьирование числа и размера дорзальных щетинок и числа зубчиков трахеальных гребешков свойственно рассматриваемому виду, независимо от трофического фактора.

Наиболее устойчивыми таксономическими признаками, характеризующими B. silvatica, в наших сборах являются наличие четко выраженной каудальной бороздки и форма складок вокруг анального отверстия, а также форма и продолжительность поперечного шва. Эти признаки позволяют отличать B. silvatica от весьма близкой к ней по морфологическим признакам Asterobemisia avellanae.

Местонахождения: Парки ЮБК от Фороса до Гурзуфа, а также в гг. Саки и Симферополе, лесные угодья в Кр. охотн.-заповедн. хоз-ве, склоны Никитской яйлы, район водопада Учан-Су.

Питающие растения. Кроме перечисленных в таблице, из древесных пород — клен американский (Acer negundo), клен явор (A. pseudoplatanus), грабинник (Carpinus orientalis), катальпа овалолистная (Catalpa ovata), акация белая (Robinia pseudoacacia), бархат амурский (Phellodendron lavallei), вяз (Ulmus foliacea, U. scabra); из кустарников — жимолость душистая (Lonicera fragrantissima; L. Korolkovii, L. maximoviczii), розы декоративные, спирея кантонская (Spirea cantoniensis); из травянистых растений — шалфей мутовчатый (Salvia verticillata), дорикниум травянистый (Dorycnium intermedium), морковь дикая (Daucus carota).

Биология не прослежена. Пупарии встречаются в основном в июле и августе, зимуют на опавших листьях. Из паразитов отмечен Amitus minervae Silv.

Распространение. Черноморское побережье Кавказа, Крым.

Bemisia tabaci Genn., 1889 — табачная белокрылка

Пупарий желтый или беловато-желтый, овальный или овальный с заостренным задним концом, сильно выпуклый, прикреплен к субстрату только медиальной частью. Длина пупария колеблется от 598 до 945, ширина — от 441 до 661 *мк*. Поперечный шов не доходит до края пупария на $^1/_4$ его ширины, продольный или достигает края или чаще не доходит до него (рис. 12). Край пупария чаще—городчатый, реже—слабо зазубренный. На грудной части две длинных, хорошо различимых складки, у отдельных видна короткая третья. Краевая область или слабо исчерчена или ровная, подкраевая гранулирована или ровная. По краю сегментированной части, по медиальной линии 1—4 или 1—5 брюшных сегментов, на передне- и среднегруди крупные бугорки, общее число их сильно колеблется, у некоторых пупариев они отсутствуют. На грудных и 1—6 брюшных сегментах по паре углублений неправильной формы. Трахеальные бороздки широкие, немного суженные посередине, образованы многочисленными бугорками, у более мелких пупариев с заостренным задним концом в большинстве случаев отсутствуют. Грудные трахеальные гребешки развиты слабо, число их колеблется от 5 до 7—9, каудальные неразвиты. Краевые щетинки короткие. Дорзальных щетинок от 4 до 8 пар, чаще длинные (до 222 *мк*) на крупных бугорках, реже короткие. При 8 парах щетинок 2 пары головных, 2 грудных, 2 брюшных, 1 околоанальная и 1 каудальная. В подкраевой области от 2 до 4 пар коротких щетинок. Анальное отверстие треугольное, вытянутое, длина от 59 до 84 *мк*,

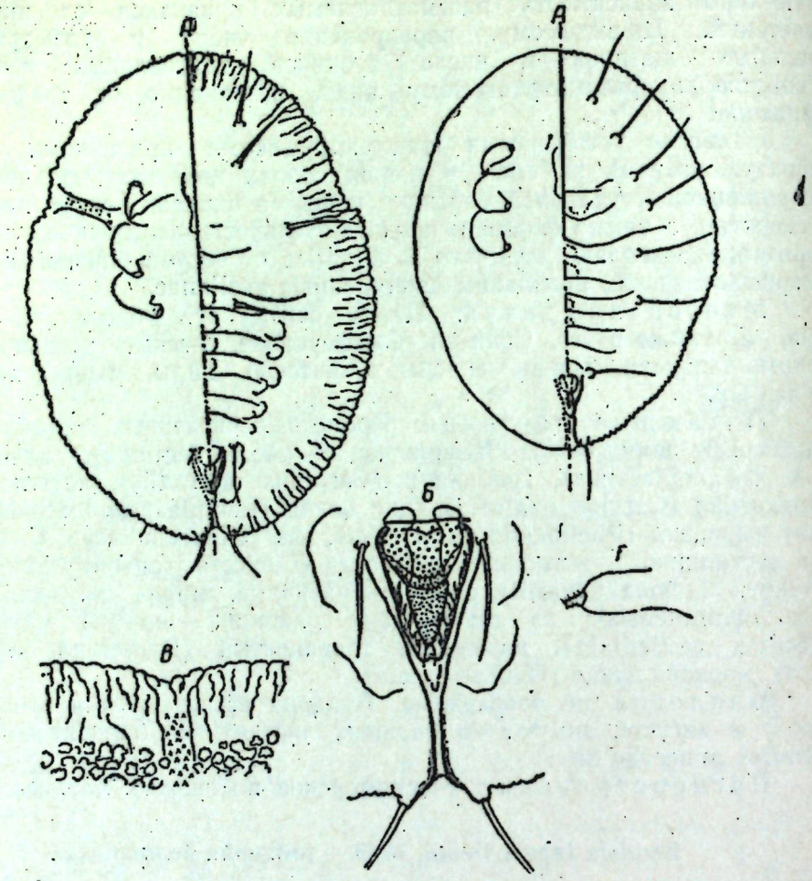


Рис. 12. Bemisia tabaci Genn.:
А—вариации общего вида пупария; слева нижние, справа верхние стороны тела; Б—анальное отверстие и каудальная бороздка; В—фрагмент края тела, трахеальная бороздка и грудные трахеальные гребешки; Г—усик.

ширина от 49 до 64 *мк*, с узкими боковыми стенками и хитинизированными зубцами с внутренней стороны. Крышечка треугольная, с закругленными углами у основания и сильно усеченной вершиной, длина 29—42, ширина 39—54 *мк*, занимает меньше половины анального отверстия. Язычок длинный, копьевидный, длина 51—79 *мк*. Поверхность крышечки и язычка покрыта мелкими бугорками и щетинками, на вершине язычка пара более крупных щетинок. Вокруг анального отверстия две складки, одна из них параллельна его боковым стенкам и переходит в четко выраженную каудальную бороздку, вторая, прерывающаяся, несколько удалена от него. Усики цилиндрической формы, с вершиной в виде узкого отростка, покрытого мелкими щетинками.

Имаго желтое, ноги и усики светло-желтые, крылья белые, без пятен.

Мунд (Mound, 1963), исследовавший морфологические признаки пупариев B. tabaci, воспитывавшихся на 5 различных растениях в условиях чистой культуры (первое поколение от одной неоплодотворенной самки и 8 последующих — от скрещивания братьев и сестер), пришел к выводу, что варьирование их зависит от питающего растения. В нашем материале значительные колебания размеров тела и варьирование других морфологических признаков широко наблюдаются как в сборах с разных, так и с одинаковых растений.

Местонахождения: Парки Южного берега Крыма от Фороса до Алушты, лесные угодья Кр. охотничье-запов. х-ва, южный склон Никитской яйлы, окрестности водопада Учан-Су. Встречаются в большинстве случаев единичные экземпляры.

Питающие растения. Полифаг. Сумах ароматный (Rhus aromatica), баркаузия мелколистная (Barkhausia rhoedifolia), василек горькуша (Centaurea jacea), василек салонинский (C. salonitana), цикорий обыкновенный (Cichorium intybus), георгина (Dahlia variabilis), посконник коноплевый (Eupatorium cannabinum), подсолнух (Helianthus sp.), горлюха ястребинковидная (Picris hieraciodes), осот овощной (Sonchus oleraceus), повой (Calystegia sepium), повой лесной (C. silvestris), ипомея (Ipomoea ceurulea), молочай миндалевидный (Euphorbia amygdaloides), E. virgata, зверобой пронзеннолистный (Hypericus perforatum), душевик обыкновенный (Clinopodium vulgare), мята зеленая (Mentha spicata), лимонная мята (Melissa officinalis), душица обыкновенная (Origanum vulgare), шалфей крупноцветковый (Salvia grandiflora), шалфей мутовчатый (S. verticillata), дубровник пурпуровый (Teucrium chamaedrys), дербенник иволистный (Lythrum salicaria), алтей коноплевый (Althaea cannabina), вязель кустарниковый (Coronilla emeroides), дорикниум травянистый (Dorycnium intermedium), псоралея смолоносная (Psoralea bituminosa), гравилат городской (Geum urbanum), волчеягодник лавролистный (Daphne laureola).

В условиях Индии и ряда других стран является серьезным вредителем хлопчатника и табака, переносит вирус мозаики названных культур.

Биология не прослежена. Развивается, по-видимому, в двух поколениях, зимуют пупарии на опавших листьях. Из паразитов отмечены Trichaporus partenopeus (Ms.) и Eretmocerus mundus Merc.

9. РОД TRIALEURODES COCK., 1902

В основном тропические виды. В Европе 2 вида, один из них в закрытых помещениях.

Trialeurodes lauri Sign., 1881 — лавровая белокрылка

Пупарий почти прозрачный, зеленоватый за счет просвечивающегося листа, анальное отверстие охряно-желтого цвета; широкоовальный; плоский, со слегка выпуклым дорзальным диском. Вокруг тела длинные, белые, восковые диаметрально расходящиеся перистые пластинки, придающие пупарию звездообразный вид (рис. 13). Перед выплетом имаго пупарий становится объемным за счет разрастания боковых стенок, восковые пластинки поднимаются над поверхностью листа, цвет пупария становится желтоватым. Длина тела 766, ширина 533 *мк*. По краю тела 152—180 сближенных крупных конических сосочков, закругленных у основания и заостренных на вершине. Попечный и продольный швы достигают краевых сосочков. Край пупария слабо волнистый. На грудной части две складки. Трахеальные бороздки прямые, просматриваются не у всех пупариев. Грудные трахеаль-

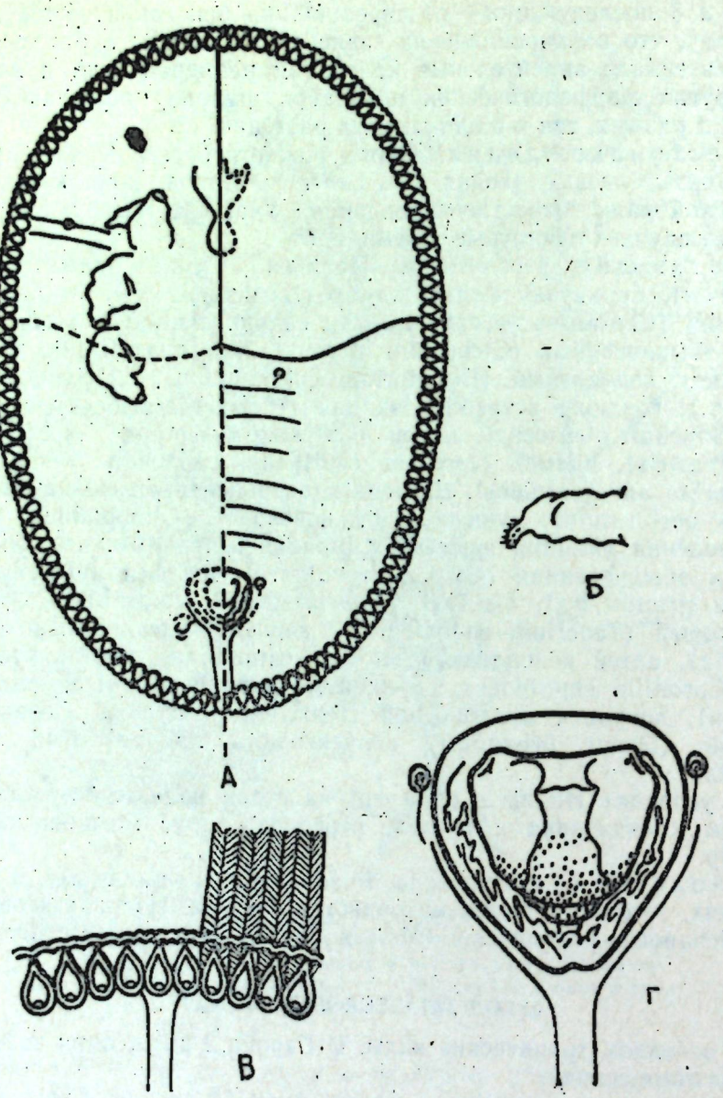


Рис. 13. Лавровая белокрылка—Trialeurodes lauri Sigh.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны тела; Б—усик; В—фрагмент края тела с коническими сосочками, частью трахеальной бороздки и основанием восковых пластинок; Г—анальное отверстие.

ные гребешки очень узкие, состоят из 7 мелких зубчиков, часто слившихся между собой, каудальный — из 4—6 зубчиков. Передние и задние краевые щетинки короткие, на препаратах сохраняются редко. Дорзальных щетинок 3 пары — брюшная, околоанальная и каудальная, все короткие. Анальное отверстие сердцевидное, с морщинистым ободком и хитинизированными зубцами, длина 47—55, ширина 51—60 *мк*. Крышечка почти полукруглая, закрывает $^2/_3$ анального отверстия, длина 30—38, ширина 38 *мк*. Язычок булавовидной формы, несколько расширен у основания, после небольшой суженной части в первой трети длины вновь расширяется, на вершине хорошо заметные краевые выступы; вся расширенная часть покрыта мелкими щетинками, на вершине имеется пара более крупных щетинок. Длина язычка 30—32 *мк*, он немного выступает за пределы крышечки. Каудальная бороздка ясно выражена. Усики цилиндрической формы с заостренной вершиной, покрытой мелкими щетинками.

Имаго желтое, ноги и усики светло-желтые, крылья белые, без пятен.

Местонахождения: Южный берег Крыма—парки от Фороса до Алушты.

Питающие растения. Лавр благородный (Laurus nobilis), индийская сирень (Lagerstroemia indica), магнолия крупноцветковая (Magnolia grandiflora), дафния лавролистная (Daphne laureola), редко — сумах ароматный (Rhus aromatica), лавровишня (Laurocerasus officinalis и L. lusitanica), жимолость тонкая (Lonicera tenuipes), лейцестерия красивая (Leycesteria formosa), багрянник (Cercis siliguastrum), шелковица белая (Morus alba) и бархат амурский (Phellodendron amurense). Случаи обнаружения пупариев на восьми последних растениях являются в значительной мере случайными, вместе с тем, они подтверждают возможность развития на них всех личиночных стадий.

Биология. Развивается в одном — двух поколениях. Зимуют пупарии на нижней стороне листьев. При массовом размножении сильно вредит.

Распространение. Югославия, Южная Франция, в СССР — Южный берег Крыма.

Trialeurodes vaporariorum Westw., 1856 — тепличная белокрылка

Пупарий зеленовато-белый, овальный, перед вылетом имаго становится объемным за счет разрастания боковых стенок. На поверхности тела 5—8 пар длинных восковых нитей, длина тела 770, ширина 505 *мк*. По краю тела от 33 до 41 пар мелких и 6 пар крупных конических сосочков, 4 пары крупных (1 головная, 1 грудная и 2 пары брюшных) расположены на дорзальном диске (рис. 14). Край пупария слабо волнистый. Поперечный и продольный швы достигают края тела. На грудной части две складки. Трахеальные бороздки отсутствуют. Грудные трахеальные гребешки состоят из 3—7 мелких зубчиков. Передние и задние краевые щетинки короткие. Дорзальных щетинок 4 пары: головная, первая брюшная, околоанальная и каудальная; первые три пары короткие, каудальная длинная. Анальное отверстие сердцевидное, с морщинистым ободком и мелкими хитинизированными зубцами, длина 69, ширина 61 *мк*. Крышечка почти полукруглая, закрывает около $^2/_3$ анального отверстия, длина 40, ширина 50 *мк*. Язычок булавовидной формы, с четырьмя парами округлых выступов и парой крупных щетинок на вершине, длина язычка 56 *мк*, примерно на $^1/_3$ выступает за пределы крышечки. Каудальная бороздка выражена. Усики цилиндрической формы с заостренной вершиной.

Имаго светло-желтое, ноги с сероватым оттенком. Крылья белые, без пятен.

Местонахождения: Теплицы ряда парков Южного берега Крыма от Фороса до Алушты, в Симферополе, Севастополе и в других овощных и цветочных тепличных хозяйствах. Летом в открытом грун-

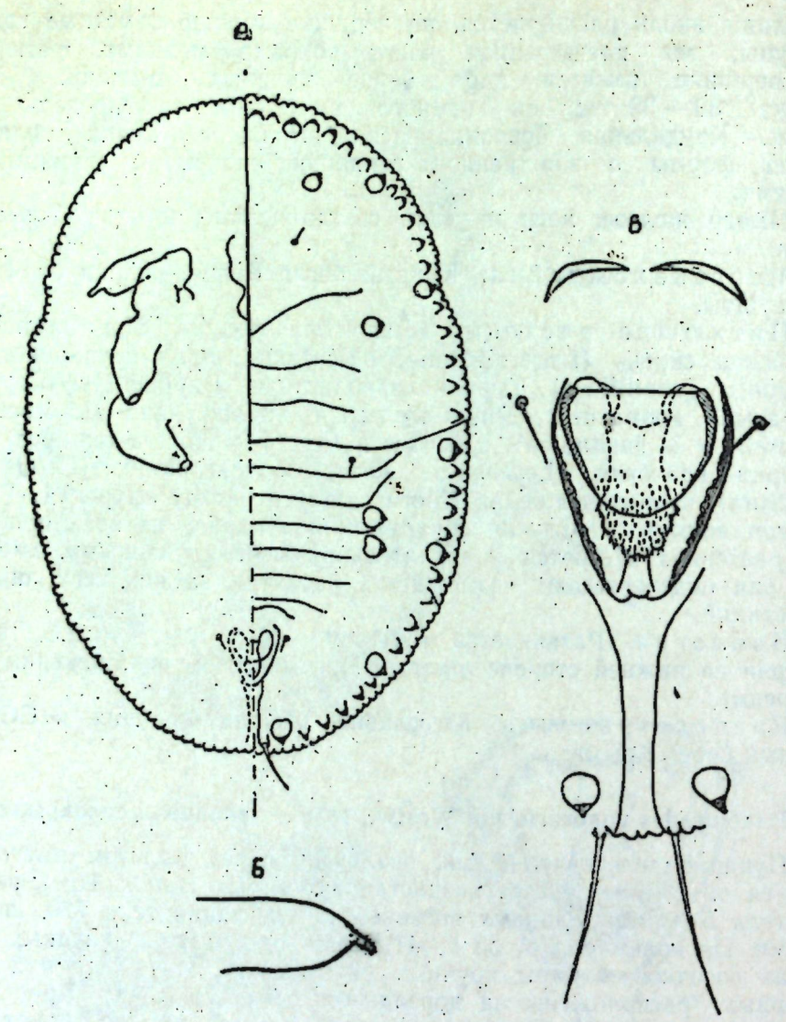


Рис. 14. Тепличная белокрылка — Trialeurodes vaporariorum Westw.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—усик; В—анальное отверстие и каудальная бороздка, по бокам пара крупных конических сосочков.

те на растениях в непосредственной близости к теплицам и на растениях, высаженных из них.

Питающие растения. Полифаг. В теплицах Никитского ботанического сада на Jochroma coccinea, Fuchsia hybrida, Lantane camare, Littonia modesta, Didimocarpus sp., Cuphia ignea, Salvia splendens, Impatiens olivierii, Gloriose superbe. В Симферополе в теплицах на цветочных и декоративных, в Севастополе — на овощных растениях.

Биология. В условиях закрытого грунта развитие круглогодичное. После введения в практику борьбы с тепличной белокрылкой фосфорорганических препаратов и, в частности, тиофоса, метилэтилтиофоса, рогора значение ее сведено до хозяйственно неощутимых размеров.

10. РОД ALEUROCHITON TULLGR., 1907

В Европе 3 вида, в Крыму обнаружен 1 вид.

Aleurochiton acerinus Haupt., 1934 — кленовая белокрылка

Пупарии бывают двух типов — зимние и летние. Зимний пупарий охряно-желтый с 3 парами коричневых пятен в головогрудной части, по одной паре на брюшных сегментах и с 7 парами в подкраевой области; широкоовальный, задний конец шире переднего; поверхность и боковые стенки покрыты обильными восковыми выделениями; по краям пупария узкая кайма из коротких восковых «ресничек». Длина 1180, ширина 890 *мк*. Края пупария с крупными, закругленными зубцами, поверхность шагренирована. Поперечный и продольный швы доходят до краев пупария (рис. 15). На грудной ча-

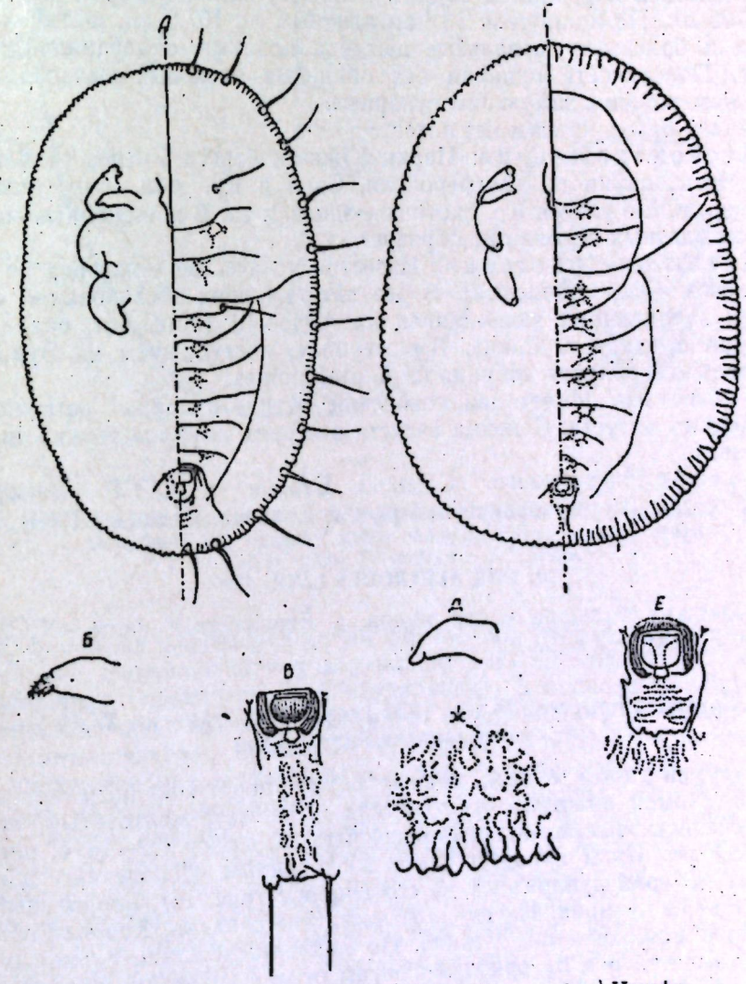


Рис. 15. Кленовая белокрылка—Aleurochiton acerinus Haupt.:
А—общий вид летнего пупария; слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—усик; В—анальное отверстие; Г—зимний пупарий; Д—усик; Е—анальное отверстие; Ж—фрагмент края тела.

сти две хорошо различимые складки; в передней и задней частях подкраевые складки кожи, отделяющие диск от подкраевой области. Две пары медиальных вдавлений на грудной части и по паре на брюшных сегментах в виде веточек. Трахеальные бороздки и гребешки отсутствуют. Краевых щетинок 2 пары, дорзальных — 3 (головная, первая брюшная и околоанальная), все короткие. Анальное отверстие почти прямоугольной формы, с выпуклыми боковыми краями и вдавленной вершиной, длина 33, ширина 37 *мк*, расположено в морщинистом углублении со склеротизированными боковыми сторонами. Крышечка почти повторяет форму анального отверстия, длина 21, ширина 29 *мк*. Язычок широкий у основания, с параллельными боковыми краями во второй трети длины и булавовидным расширением вершины, покрыт многочисленными мелкими и парой крупных щетинок, выходит за пределы анального отверстия. Каудальная бороздка отсутствует. Летний пупарий отличается желтовато-белым цветом, овальный, с равномерно закругленными передним и задним концами; длина пупария 1049, ширина 708 *мк*. По краю тела 13 пар длинных, до 107,8 *мк*, щетинок. Головные и брюшные дорзальные щетинки длинные, околоанальная короткая. Поверхность пупария без обильных восковых выделений. В остальном сходен с зимующим пупарием.

Имаго белое, крылья без пятен.

Местонахождения: Парки Южного берега Крыма от Фороса до Алушты, парки гг. Симферополя, Саки и Кр. обл. с.-х. опытной станции, лесные угодья Кр. охотничье-запов. х-ва. В пониженных местах в массе, плотных колоний не образует.

Питающие растения. Известна в качестве монофага на клене полевом (Acer campestre). В результате наших обследований обнаружена в единичных экземплярах на A. lobelii (Ник. бот. сад) и на A. negundo (парк г. Саки). В материале, поступившем из Бурилово Николаевской области, собрана на A. platanoides.

Биология. Имеет два поколения, летние пупарии встречаются до середины августа. С конца августа в сборах имеются только зимние пупарии.

Распространение. Средняя Европа, в СССР — Закарпатская Украина, Черноморское побережье Кавказа (Данциг, 1964).

11. РОД ALEYRODES LATR., 1795

Содержит большое число видов, в Европейской части СССР — 4 вида, в Крыму — 3 вида.

Aleyrodes lonicerae Walk., 1852 (rubi Sign., fragariae Walk.) — жимолостная белокрылка

Пупарий летом белый, покрыт белым порошковидным восковым налетом, зимой золотисто-желтый или зеленовато-желтоватый, овальный, со слегка выпуклой дорзальной частью, длина 932—1122, ширина 681—866 *мк*. Край пупария слабо зазубренный. Поперечный шов не доходит до края пупария на $^1/_4$ его ширины (рис. 16), продольный достигает края пупария. На грудной части две складки. Краевая область поперечно исчерчена или ровная. По медиальной линии брюшных сегментов имеется ряд бугорков, по бокам от них вдавления неправильно-округлой формы. Грудные трахеальные бороздки и гребешки отсутствуют, каудальный гребешок у некоторых экземпляров развит, состоит из 5—12 зубчиков. Краевые щетинки короткие, дорзальных от 4 до 7

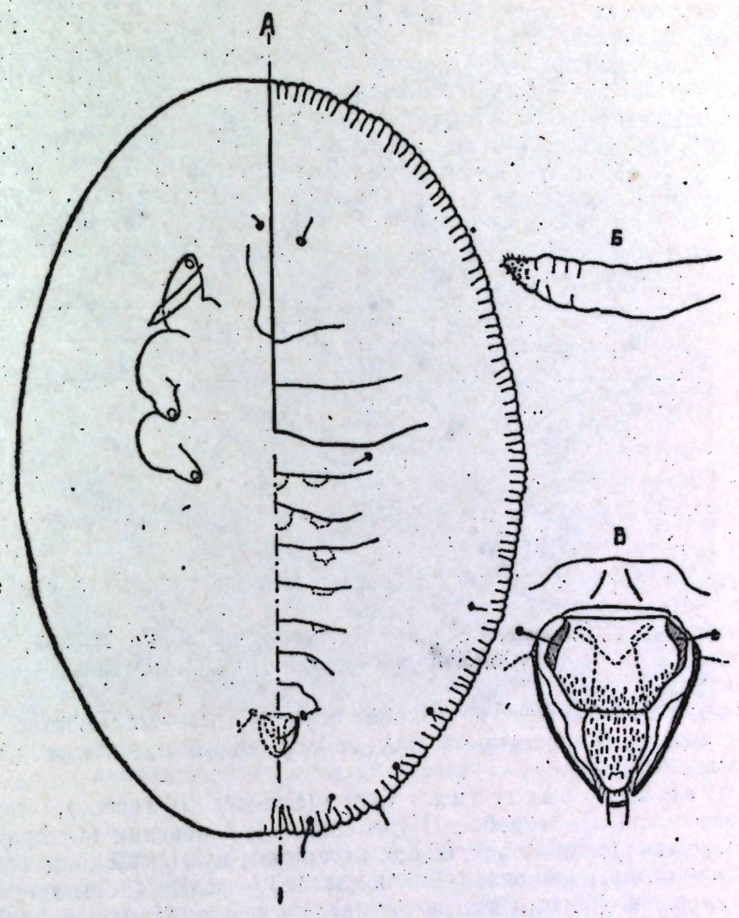


Рис. 16. Жимолостная белокрылка—Aleyrodes lonicerae Walk.: А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—усик; В—анальное отверстие.

пар, длина их колеблется от 10 до 145 *мк* (при 4 парах—головная, брюшная, околоанальная и каудальная; при 7—головная, 2 грудных, 2 брюшных, околоанальная и каудальная). В подкраевой области ряд мелких щетинок. Анальное отверстие сердцевидное, с морщинистыми боковыми стенками, длина 62—74, ширина 61—72 *мк*. Крышечка почти трапециевидная, с усеченными углами у основания, с вершиной, покрытой мелкими щетинками, длина 31—37, ширина 52—58 *мк*, заним мает почти половину анального отверстия. Язычок ланцетовидной формы, со слегка закругленной вершиной, не выходит за пределы анального отверстия, покрыт мелкими волосками, на вершине две длинных щетинки, длина 54—67 *мк*. Каудальная бороздка выражена слабо или не выражена совсем. Усики длинные, направлены назад, в верхней части морщинистые, покрыты мелкими щетинками.

Наблюдения за потомством стерильных самок, воспитывавшихся на протяжении двух поколений на пармской фиалке в лаборатории (каждая самка на отдельном изолированном растении), подтвердили, что вырьирование числа и размера дорзальных щетинок, а равно и

размеров тела свойственно данному виду, независимо от трофического фактора. В первом поколении воспитывалось 12 самок, от 9 из них было проанализировано 176 пупариев, все они оказались однородными по числу дорзальных щетинок (4 пары). В потомстве 3 самок 88% пупариев также имели по 4 пары щетинок, а у 12% число их колебалось от 5 до 7 пар. Во втором поколении проанализированы пупарии, полученные от 19 самок. У 13 из них все пупарии имели по 4 пары щетинок, в потомстве 6 остальных самок 83% пупариев имели по 4 пары щетинок, у 17% число их колебалось от 5 до 7 пар. Колебания в размере щетинок имелись в потомстве 75% всех подопытных самок. Из общего числа щетинок преобладали короткие.

Название щетинок	В числе щетинок имелось, %		
	до 26 *мк*	29—58 *мк*	50 и > *мк*
Головные	61,9	19,9	18,2
Брюшные	82,4	6,2	10,8
Околоанальные . .	94,4	2,8	2,8
Каудальные	71,2	15,7	13,1

Существенные колебания в длине и ширине тела пупариев отмечены в потомстве всех самок.

Имаго светло-желтое, с коричневым рисунком на голове, груди и брюшке. Крылья белые, с одним черным пятном на передней паре и сероватым на задней.

Местонахождения: Южный берег Крыма—повсеместно в тенистых местах. Единственный вид, обнаруженный на высоте 1300 *м* над уровнем моря.

Питающие растения. Осот (Sonchus oleraceus), ипомея (Ipomoea ceurulea), зверобой (Hypericum sp.), дербенник (Lythrum salicaria), гравилат городской (Geum urbanium), пузыреплодник (Physocarpus opulifolia), ежевика (Rubus caesius), паслен (Solanum dulcamara), морковь дикая (Daucus carota), пастернак (Pastinaca sativa), фиалка (Viola adorata).

Биология. В условиях Южного берега развивается почти в течение всего года, в зимние месяцы встречаются все стадии развития. В летнее время развитие каждого поколения продолжается один месяц. Яйца откладывает в беспорядке. Из паразитов часто встречается Trichoporus partenopeus (Ms.).

Распространение. Широко по всей Европе.

Aleyrodes proletella (Lin.), 1758 (brassicae Walk.) — чистотеловая или капустная белокрылка

Пупарий светло-желтый, выпуклый, округлоовальный, покрыт порошковидным восковым налетом, длина 850—1113, ширина 661—871 *мк*. Край пупария слабо зазубренный (рис. 18). Поперечный шов не доходит до края пупария на $^1/_3$ его ширины. На грудной части одна хорошо заметная складка, вторая видна у немногих пупариев. На груди две пары округлых вдавлений, на брюшных сегментах — по паре продолговатых, различимых не у всех пупариев. Грудные трахеальные бороздки и гребешки отсутствуют, каудальный гребешок у отдельных экземпляров виден и состоит из 9 зубцов. Краевые щетинки короткие, дорзальных 4 пары (головная, первая брюшная, околоанальная и каудальная), все короткие. В подкраевой области ряд очень мелких щетинок. Анальное отверстие сердцевидное, с равномерно утолщенными хитинизированными стенками, длина 57—69, ширина 59—69 *мк*. Крышечка почти прямоугольная, с выпуклыми боковыми краями и вершиной, покрытой мелкими щетинками, длина 29—34, ширина 47—59 *мк*, закрывает около половины анального отверстия. Язычок ланцетовидной формы или с параллельными продольными краями, вершина округло или овально расширена, покрыта мелкими волосками, с двумя длинными щетинками, длина язычка 49—64 *мк*. Каудальная бороздка обозначена очень слабо у немногих пупариев.



Рис. 17. Чистотеловая или капустная белокрылка—общий вид колонии (взрослые, пупарии и личинки I возраста).

Имаго: тело и голова желтые, ноги темно-серые. На голове два круглых, почти черных пятна; две группы пятен на передне- и заднегруди, ряд симметрично расположенных пятен на брюшке. Крылья белые с сероватым оттенком, с двумя темными пятнами (рис. 18).

Местонахождения: Южный берег Крыма—повсеместно, образует мелкие, неплотно заселенные колонии.

Питающие растения. Латук (Lactuca viminea), бородовник (Lampsana intermedia), осот (Sonchus oleraceus), молочай (Euphorbia amygdaloides), спирея (Spiraea cantoniensis), лазурник (Laser trilobum).

Биология. В условиях Южного берега Крыма развивается на протяжении 7—8 месяцев. 19 января 1965 г. в парке Ник. ботан. сада обнаружены все стадии развития. Зимуют в основном пупарии и имаго. Яйца откладывают плотными кругами, обильно покрывая места

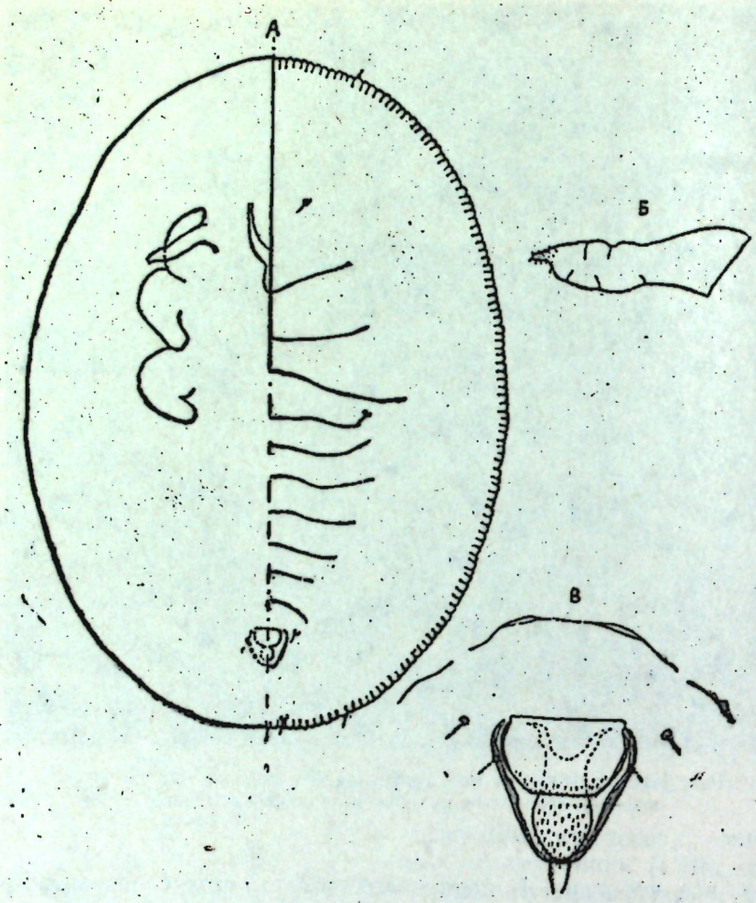


Рис. 18. Чистотеловая или капустная белокрылка—Aleyrodes proleiella Lin.:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—усик; В—анальное отверстие.

яйцекладок восковым порошковидным налетом. Из паразитов часто встречается Trichoporus partenopeus.

Распространение. Широко по всей Европе.

Aleyrodes rosae Korobitsin, 1967

Пупарий прозрачный, слегка зеленоватый за счет просвечивающего листа; овальный, немного сжатый в головогруди и заметно суженный кзади (рис. 19), плоский, с немного выпуклой сегментированной частью тела. Перед вылетом имаго пупарий становится объемным за счет разрастания боковых стенок. Поверхность пупария покрыта тонкой восковой пленкой. Длина 860, ширина 570 *мк*. Поперечный шов не достигает края пупария примерно на $^1/_4$ его ширины, продольный доходит почти до края. Край пупария мелкозубчатый, зубцы закруглены, основание 10 зубцов занимает 72 *мк*. На грудной части две хорошо различимые складки, по длине немного уступающие поперечному шву. Краевая область имеет слабую поперечную исчерченность, подкраевая слегка гранулирована. На уровне ротового аппарата, средне- и заднегруди, а также на первых семи брюшных сегментах видны углубления неправильной округлой формы с звездообразно расходящимися складками. Трахеальных бороздок и гребешков нет. Краевые щетинки короткие, длиной 15 *мк*. Дорсальных щетинок 4 пары: головная, первая брюшная, околоанальная и каудальная. Размер головных и брюшных варьирует от 31 до 142 *мк*, околоанальные у всех собранных экземпляров короткие, длиной 16 *мк*, каудальные — 84—115 *мк*. В подкраевой области 13 пар мелких щетинок, видных при большом увеличении. Двойные поры многочисленны, образуют ряд вокруг тела в подкраевой области, два ряда на брюшных сегментах и, кроме того, встречаются на всей поверхности тела. Анальное отверстие треугольное, длиной 80, шириной 62 *мк*. Крышечка почти полукруглая, занимает около половины анального отверстия. Язычок длинный, 67 *мк*, равномерно вытянут, у некоторых экземпляров слегка расширен в верхней части, наполовину или немного более выходит за пределы крышечки. Поверхность крышечки и язычка покрыта мелкими бугорками и щетинками. Каудальная бороздка развита. На вентральной стороне тела четыре пары коротких щетинок: головная и околоанальная и по одной у основания второй и третьей пар ног. Усики цилиндрические, с вершиной в виде узкого отростка, в значительной части покрыты мелкими щетинками; на вершине широкой части имеют два шипика: один в углублении непосредственно на вершине и второй, несколько отступая от нее.

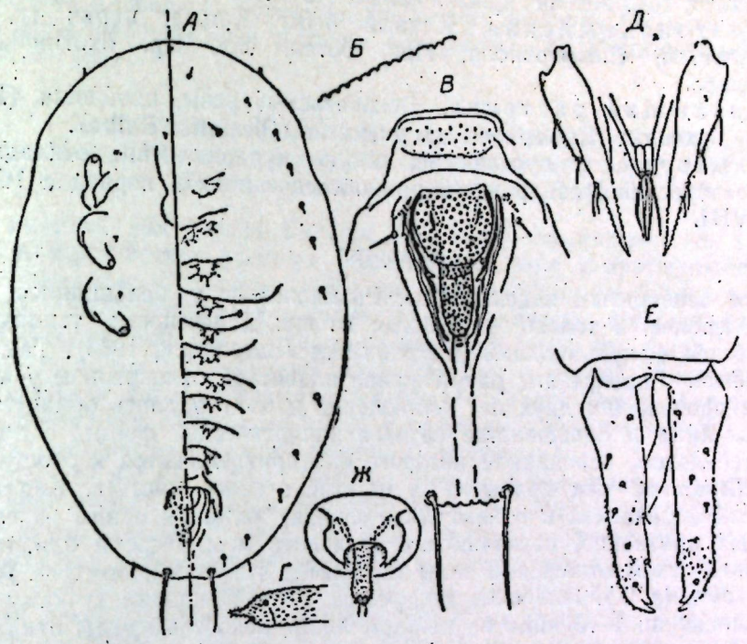


Рис. 19. Aleyrodes rosae Korobizin:
А—общий вид пупария, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—фрагмент края тела; В—анальное отверстие и каудальная бороздка; Г—усик; Д—генитальный аппарат самки; Е—то же самца; Ж—анальное отверстие взрослой белокрылки.

Имаго: тело желтое, крылья белые, без пятен.

Местонахождения. Южный берег Крыма, парки гг. Ялты, Алушты, Симферополя, Ник. ботан. сад, Кр. охотничье-запов. хоз-во.

Питающие растения. Декоративные розы, шиповник (Rosa canina), ежевика (Rubus caesius), клематис (Clematis vitalba).

Биология не прослежена, зимуют пупарии. Яйца откладываются разбросанно, обнаружены при обследованиях в период с 16/VII по 17/VIII.

Биология

Все белокрылки яйцекладущи. Размножение у большинства видов обоеполое, и только отдельным из них, в частности тепличной, свойственен факультативный партеногенез (Заградник, 1963). Так же, по-видимому, происходит размножение плющевой белокрылки, у которой на протяжении двух лет наблюдений нам не удалось обнаружить самцов. Яйца в большинстве случаев эллиптической формы с коротким стебельком, основанием которого они прикрепляются к субстрату. Откладываются, как правило, на нижней стороне листьев. Характер яйцекладок различен и в некоторых случаях является одним из существенных признаков, позволяющих различать между собой близкие в систематическом отношении виды (например, Aleyrodes lonicerae Walk. и A. proletella L.). Наиболее распространены яйцекладки кучками или разбросанно по 1—3 яйца на каждом листе, некоторые виды откладывают яйца правильными кругами.

Отродившиеся из яиц личинки первые 25—30 минут подвижны, затем присасываются к нижней поверхности листа и остаются без движения до конца своего развития. В процессе своего развития личинки линяют 3 раза. Перед каждой линькой тело их несколько утолщается, в головной части происходит разрыв наружного покрова, который как бы сползает с передней половины тела. Освободившаяся при этом задняя часть шкурки подгибается вниз, под брюшко. После этого личинка колебательными движениями брюшка освобождается от линочной шкурки, отлетающей в сторону, и вновь приступает к питанию. Развитие личинок IV возраста, называемых пупарием, сложно. В начале личинки питаются, тело их становится выпуклым, затем питание прекращается, и под покровом тела происходят изменения, заканчивающиеся формированием взрослого насекомого. Перед его вылетом на спинной стороне пупария происходит разрыв поперечного и продольного швов (Т-образная линия), и через образовавшееся отверстие сначала освобождается голова, а затем все взрослое насекомое.

Взрослые белокрылки очень подвижны, однако, активных перелетов на большие расстояния не делают, ограничиваясь пределами одного или нескольких кустов, где произошел их вылет. Распространение белокрылок на большие расстояния происходит в личиночной стадии с посадочным материалом, а в имагинальной — с помощью ветра. Взрослые белокрылки заселяют в основном нижнюю сторону молодых листьев и почти сразу приступают к откладке яиц.

Количество поколений у разных видов в условиях Южного берега колеблется от 1 до 8. Зимовка происходит в различных стадиях, у одних видов — в состоянии диапаузы, у других развитие происходит в течение круглого года, не прекращаясь в зимние месяцы.

Одним из серьезных факторов, регулирующих численность многих видов белокрылок, являются хищники и паразиты.

Ниже приводятся основные результаты изучения биологии некоторых видов белокрылок в условиях арборетума Гос. Никитского ботанического сада.

Лавровая белокрылка — Trialeurodes lauri Sign., 1881; Aleurodes lauri Signoret, 1881; Quaintance and Baker, 1914; Trialeurodes Klemmi Takahashi, 1940

Впервые вид описан Синьоре (Signoret) по материалам, собранным в окрестностях Афин на лавре благородном, и повторно переописан Такахаши (Takahashi, 1940) по материалам из Югославии. Гу (Goux, 1939), признавая полную тождественность собранных им в окрестностях Марселя и Ниццы алейродид тем, что были описаны Синьоре, выделил их из рода Aleurodes Lat. в подрод Ogivaleurodes.

В СССР вид известен лишь на Южном берегу Крыма, где он впервые обнаружен Кириченко (1940) в качестве массового вредителя лавра благородного в селении Кекенеиз (Оползневое).

Наносимый вред. Вред от лавровой белокрылки проявляется особенно сильно на лавре благородном, что следует объяснить массовостью его заражения (рис. 20) и выражается в угнетении и загрязнении листьев (последнее усиливается за счет развития сажистого грибка на клейких выделениях личинок). Все это приводит к утрате растениями декоративного вида и уменьшению их прироста. При использовании насаждений для заготовки листа, а это имеет место в большинстве парков, хозяйственное значение лавровой белокрылки возрастает. Заселенные ею листья идут в брак, а при слабом заражении принимаются в заготовку пониженными сортами.

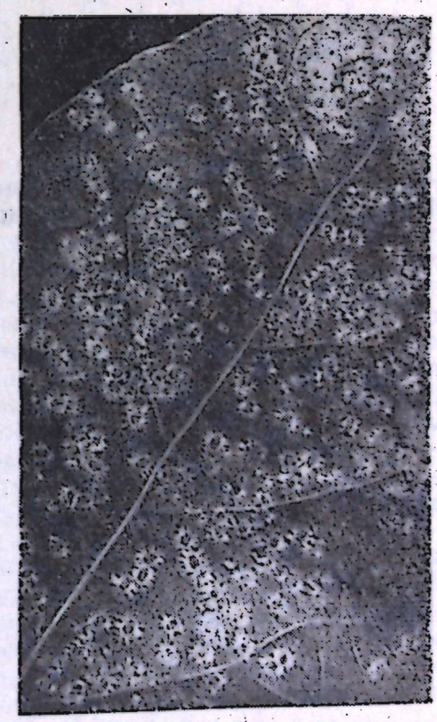


Рис. 20. Лист лавра благородного, заселенный пупариями лавровой белокрылки.

Число поколений и условия зимовки. Основная масса лавровой белокрылки развивается в одном поколении и лишь часть дает второе. Зимует в стадии личинки IV возраста (пупарий) на нижней стороне листьев питающих растений. Отсутствие видимых изменений внешних признаков и экскрементов в зимний и ранневесенний периоды приводит к выводу о зимовке в стадии диапаузы. В характерные для ЮБК зимы, когда отрицательные температуры наблюдаются в основном в виде заморозков или отдельных дней со среднесуточной температурой ниже 0°, а абсолютный минимум составляет −7°, −8°, естественная смертность зимующих особей колеблется от 9—10 до 42%. Зима 1963/64 гг., отличавшаяся значительным недостатком тепла против средних многолетних (средняя температура за вторую дека-

ду января составила —1°, а абсолютный минимум —11,5°), не вызвала повышенной смертности личинок во время зимовки.

Начало весеннего развития, вылет имаго. Опыты с занесением личинок, взятых в природе, в лабораторию, показали, что начало питания при средней температуре от 16,3 до 19° у них наступает через 3—5 дней, а при 15,1°—через 8 дней. В природных условиях начало выделения экскрементов отмечено в 1962 г. 20 апреля и в 1963—8 мая, после того, как среднедекадная температура достигала 12,5—12,9°.

По наблюдениям за пять лет самая ранняя дата первого вылета имаго отмечена 24 мая (1962 г.) и самая поздняя — 8 июня (1964 г.). Во всех случаях вылет начинается одновременно с началом появления молодых листьев на лавре благородном.

Анализ температурных условий, предшествовавших вылету (табл. 3), показывает, что он наступает после того, как среднедекадная температура на протяжении двух декад устанавливается не ниже

Таблица 3

Температурные условия, предшествующие вылету лавровой белокрылки

Годы	Даты начала вылета	Средние температуры					Сумма температур выше 10 градусов
		апреля	мая			последней пентады перед вылетом	
			I	II	III		
1957	6/VI	10,2	10,7	15,0	15,5	17,1	207
1961	2/VI	11,5	13,2	15,4	15,0	17,8	228
1962	24/V	11,6	12,8	15,3	19,2	17,7	214
1963	26/V	9,1	14,9	16,4	18,4	19,8	207
1964	8/VI	10,2	10,4	12,6	14,3	20,7	213

15—15,5°. Повышение средней температуры в третьей декаде мая до 18,4—19,2° приводит к некоторому ускорению вылета. Установлено, что первые взрослые особи вылетают, когда сумма температур выше 10° достигает 207—228°, а в среднем за пять лет (1957, 1961—1964)—214°.

Вылет имаго происходит, как правило, интенсивно. Уже к исходу первых 10—12 дней он заканчивается у 96% пупариев, в последующие две недели вылетают только единичные особи. Общая продолжительность лёта колеблется от 40 до 46 дней. Наибольшее число летающих особей наблюдается в течение первых 6—16 дней после начала вылета (рис. 21), максимальная плотность на один лист достигает 60—80 белокрылок. Сильные ветры и ливневые дожди, наблюдаемые в отдельные годы, могут явиться причиной преждевременного прекращения лёта.

Продолжительность жизни самок в условиях лаборатории на растениях, высаженных в вазоны и заключенных под целлофановые изоляторы, колеблется от 5 до 26 дней, а в среднем составляет 10,2 дня. Наблюдения показывают, что в условиях лаборатории взрослые белокрылки чувствуют себя несколько угнетенно, поэтому не исключено, что в природных условиях продолжительность их жизни может быть большей.

Соотношение полов. Среди взрослых белокрылок, как правило, несколько преобладают самки (средний процент их колеблется от 59 до 65,7). Соотношение числа самцов и самок на протяжении лёт-

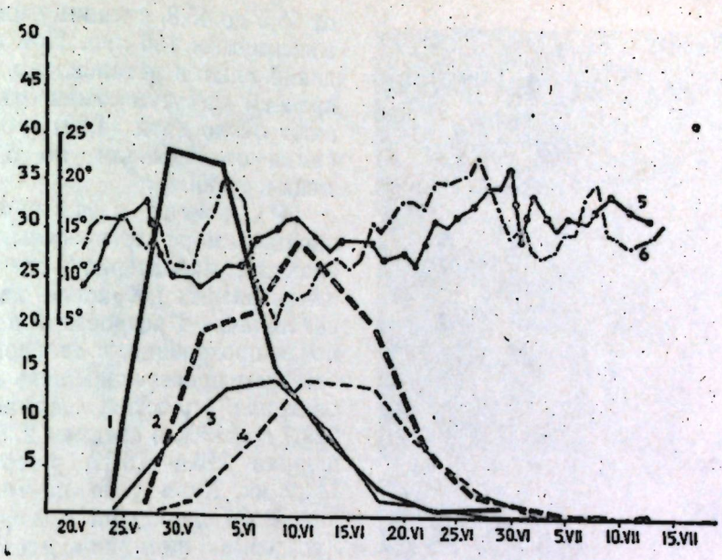


Рис. 21. Динамика лёта и откладки яиц лавровой белокрылки (первая генерация):
1 (1962) и 2 (1963 г.) — среднее число имаго на один лист; 3 (1962) и 4 (1963 г.) — количество яиц в % к общему числу за генерацию; 5 (1962 г.) и 6 (1963 г.)—среднесуточная температура.

ного периода и по годам неодинаково. Наибольшее преобладание самок чаще наблюдается на протяжении первых 10—15 дней после начала вылета имаго. В отдельные годы преобладание самок имеет место в течение всего лётного периода.

Откладка яиц и их развитие. Яйца эллиптической формы, слегка выпуклые с одной стороны и вогнутые с другой, с коротким стебельком, свежеотложенные беловатые, почти прозрачные, потом желтовато-серые. Средняя длина 208, ширина 84, длина стебелька 36,4 *мк*. Откладываются на нижней стороне молодых листьев прироста текущего года, располагаются в виде правильного круга, реже беспорядочно (рис. 22).

К откладке яиц самки приступают сразу после их вылета и спаривания между 25 мая и 5 июня и заканчивают ее в основном около 20 июня. Небольшое число яиц отмечается до конца первой декады июля. Наиболее интенсивная откладка наблюдается в течение первых двух декад июня, в этот период среднее число яиц на один лист достигает 900 и более. Среднесуточная температура 19° и выше способствует усилению темпов откладки яиц, понижение температуры ниже 18° сдерживает ее.

Продолжительность развития яиц зависит от температурных условий. При средней температуре 18,2° яйца развиваются 21 день, при 19,8°— от 11 до 15, а в среднем 13 дней. Холодовой порог, исчисленный по формуле Боденгеймера, составляет 15,6°.

Плодовитость самок в природных условиях в среднем за два года составляет около 80 яиц, с колебаниями от 25 до 243 (табл. 4).

В условиях лаборатории в опытах с белокрылками, развивавшимися на растениях в вазонах (75 самок и 70 самцов), плодовитость была несколько ниже. Среднее число яиц на одну самку колебалось

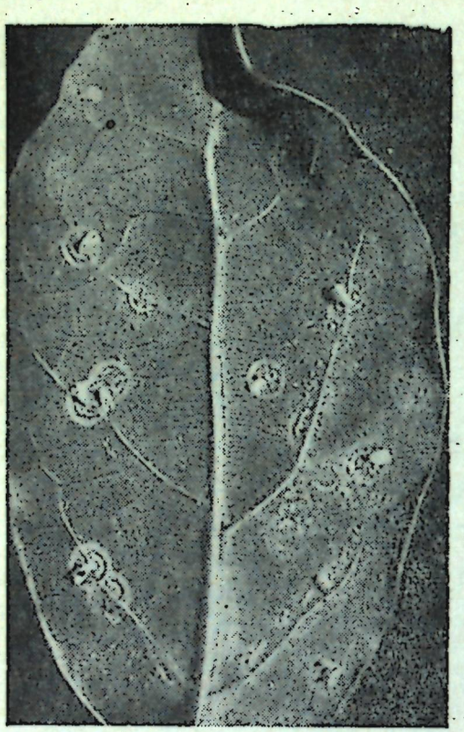


Рис. 22. Самки лавровой белокрылки, откладывающие яйца.

от 63,5 до 45,8, с минимумом 29 и максимумом 156 яиц. При проведении опытов установлено, что в среднем за сутки самки откладывают около пяти (4,88) яиц. Три самки откладывали по 6,8—7,3 яйца в сутки.

Развитие личинок. Основными морфологическими признаками, характеризующими личинок разных возрастов, являются: личинка I возраста (рис. 23), почти прозрачная, с зеленоватым оттенком просвечивающего листа, овальная, плоская. Длина от 229,9 до 313,5, в среднем 275,2 *мк*; ширина 125,4—167,2, в среднем 144,2 *мк*. Края тела почти ровные, с 34 длинными щетинками. Хвостовые щетинки достигают одной трети длины тела, длина остальных колеблется от половины до одной трети по отношению к хвостовым. У присосавшихся личинок узкая кайма восковых выделений. Дорзальных щетинок три пары (головная, первая брюшная и околоанальная), все три короткие.

Таблица 4

Год	Число изоляторов	В них		Обнаружено яиц и личинок		
		самцов	самок	в среднем на 1 самку	средние	
					минимум	максимум
1962	12	43	37	85	25	243
1963	18	106	59	78,7	36,3	160

Анальное отверстие сердцевидное, длина и ширина 21—26 *мк*. Крышечка почти прямоугольная, с овальными боками и усеченными верхними углами, ширина ее основания 17—21, длина 8—11 *мк*, она закрывает $^2/_3$ отверстия. Язычок у основания широкий, в середине сужен, заканчивается булавовидным расширением с краевыми выступами и многочисленными щетинками, длина 13—17 *мк*; выдается из-под крышечки почти на одну треть, у многих экземпляров немного выступает за пределы анального отверстия. Каудальная бороздка не выражена.

Ноги развиты, тазик и бедра широкие, голень и бедро одинаковой длины, лапки с одной длинной щетинкой у основания. На тазике и голени второй и третьей пар ног по одной длинной щетинке, а на голени — по одной короткой. Усики трехчлениковые, длина их 79—94 *мк*. Основной членик короткий, широкий; третий в 2,5 раза длиннее первого и второго вместе взятых, на вершине

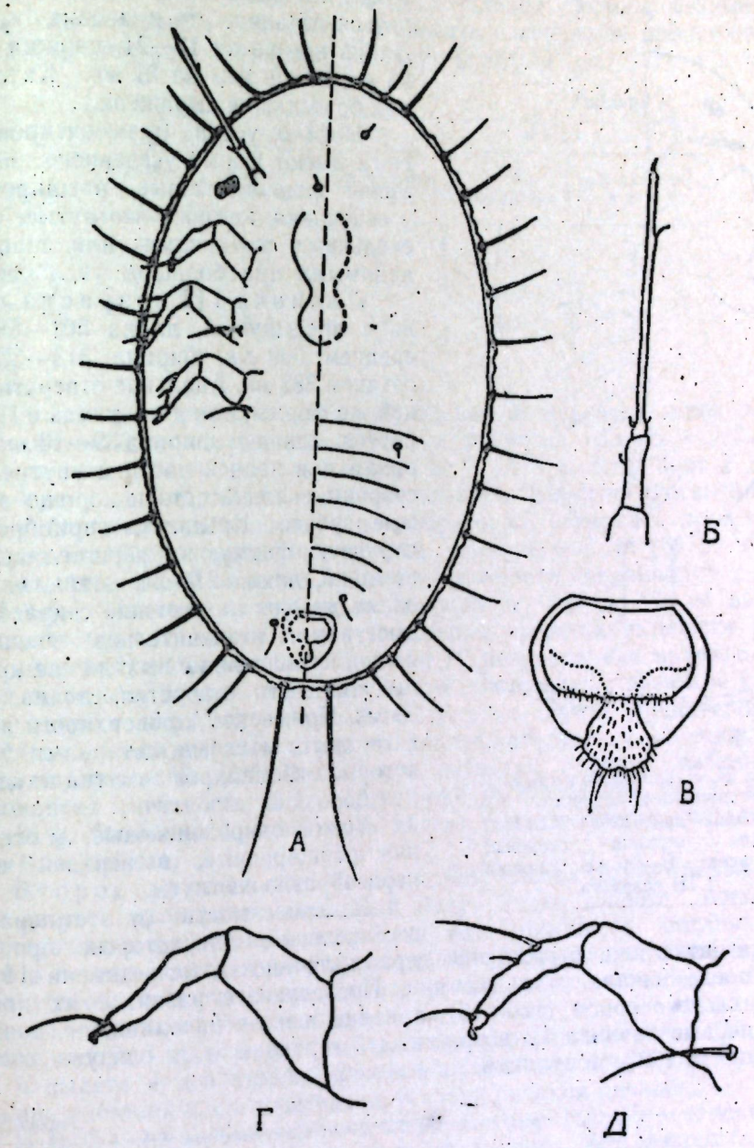


Рис. 23. Лавровая белокрылка, личинка I возраста:
А — общий вид, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—усик; В—анальное отверстие; Г—передняя нога; Д—средняя нога.

заостренный шипик. На втором и третьем члениках короткие щетинки или шипы, видимые при большом увеличении.

Личинка II возраста (рис. 24) овальная, плоская, длина 376—418, в среднем 396 *мк*, ширина 230—272, в среднем 266 *мк*. Края тела слегка волнистые. Краевых щетинок три пары. Дорзальных две пары: первая брюшная и околоанальная. Анальное отверстие такой же формы, как в I возрасте, длина и ширина 28—34 *мк*, по

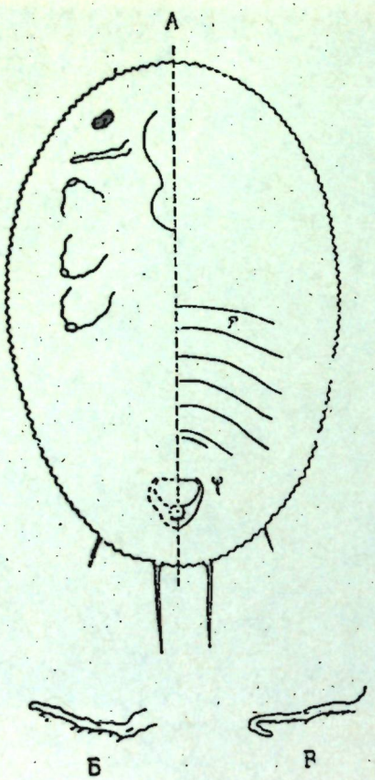


Рис. 24. Лавровая белокрылка, личинка II возраста:
А—общий вид, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б — усик; В — тоже личинки III возраста.

бокам и в задней части начинает появляться складчатость и мелкие зубцы. Длина крышечки 17—21, ширина 21—26 *мк*, длина язычка 21 *мк*. Каудальная бороздка не выражена.

Ноги и усики рудиментированы. Ноги имеют форму усеченного конуса. Усики одночлениковые, расширенные у основания, немного изогнутые, с несколькими щетинками или шипами, видимыми при большом увеличении.

Личинка III возраста сходна с предыдущей, длина 501—585, в среднем 569 *мк*, ширина 313—397, в среднем 382 *мк*. Анальное отверстие такой же формы, как у личинок I и II возрастов, длина и ширина 39—43 *мк*. По бокам и в задней части с внутренней стороны складчатость и хорошо видимые зубцы. Крышечка приобретает округлую форму, на вершине мелкие щетинки, длина 21—26, ширина 30—32 *мк*, язычок на вершине с краевыми выступами, незначительно выдается из-под крышечки, не выходит за пределы анального отверстия, длина 21—23 *мк*. Примерно $^4/_5$ поверхности язычка покрыто мелкими щетинками. У некоторых экземпляров заметна каудальная бороздка.

Усики одночлениковые, у основания расширенные, в верхней части червеобразно изогнуты.

В зависимости от температурных условий, при которых происходит развитие яиц, отрождение первых личинок отмечается на 15—20 день после начала откладки яиц. Последующее развитие их проходит в сжатые сроки (табл. 5), в конце июня — начале июля появляются первые личинки IV возраста, а к середине июля они уже составляют почти 100% популяции.

Таблица 5

1962					1963				
даты	возрасты				даты	возрасты			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
8—13/VI	100	—	—	—	—	—	—	—	—
18/VI	79,7	20,3	—	—	17/VI	100	—	—	—
22/VI	65,9	33,2	0,9	—	22/VI	98,0	2,0	—	—
28/VI	3,0	26,3	65,5	5,2	27/VI	61,5	37,3	1.2	—
3—9/VII	0,04	1,6	20,7	77,7	2/VII	34,1	35,4	27,4	3,1
14—19/VII	—	0,1	1,2	98,7	8/VII	6,5	12,7	39,7	41,1
24/VII—9/VIII	—	—	>	99,9	13/VII—19/VIII	0,02	0,02	0,8	99,1

Сопоставление начальных сроков появления личинок каждого последующего возраста позволяет установить следующую продолжительность их развития в природных условиях (табл. 6).

Таблица 6

Возраст	1962 г.		1963 г.	
	средняя температура	срок развития в днях	средняя температура	срок развития в днях
I	16,1	10	18,4	5
II	23,1	4	21,5	5
III	26,2	6	24,8	5

Опыты в лаборатории, где наблюдения велись за каждой отдельной личинкой, показали, что сроки их развития сильно колеблются. Так, личинки I возраста развиваются от 3 до 9 дней, II — от 2 до 8 и III — от 4 до 9. Средняя продолжительность развития, установленная при наблюдениях в природе и в лаборатории, оказалась практически одинаковой. При повышении средней температуры с 16° до 19—22° продолжительность развития личинок I возраста сокращается с 10 до 3—5 дней. Изменения средних температур от 19,6° до 26° не вызвали в наших опытах закономерных изменений продолжительности развития личинок II и III возрастов. Личинки IV возраста, как правило, остаются зимовать, и лишь немногие из них заканчивают развитие и в начале августа дают второе поколение. В этом случае общий срок развития весенней генерации с учетом продолжительности яйцекладки составляет около 65 дней. В процессе развития личинок наблюдается высокая их смертность. В I возрасте она достигает 26%, во II и III—14—16%. Одной из причин этого является деятельность хищников из сем. Coccinelidae.

Второе поколение. В последних числах июля—первых числах августа происходит частичный вылет имаго второго поколения. Обследование, проведенное в арборетуме Никитского ботанического сада в период развития второго поколения, показало, что вылет имаго наблюдается исключительно на растениях, имеющих вторичный прирост. По-видимому, следует предполагать, что основным фактором, определяющим возможность завершения развития личинок IV возраста и вылета имаго второго поколения, является физиологическое состояние растений и, следовательно, условия питания личинок.

В 1962 г. из восьми тысяч личинок IV возраста, обследованных на кустах, где имелся вторичный прирост листьев, 49% закончили свое развитие, и из них вылетели белокрылки второго поколения. В 1963 г. число личинок, закончивших развитие, не превышало 5,8%. Установить действительную причину такой большой разницы не представилось возможным, можно лишь предполагать, что высокие температуры июля и августа 1963 г. (среднедекадные температуры превышали средние многолетние до 2,1°) и почти полное отсутствие осадков отрицательно повлияли на состояние растений и условия питания личинок и таким путем сократили возможность их полного развития.

Лёт имаго второго поколения продолжается от одного до полутора месяцев. Максимум его наблюдается в середине августа, когда среднее число белокрылок на один лист в благоприятные годы достигает 10 особей (16 августа 1962 г.). Самцы и самки встречаются или

в одинаковом числе или несколько преобладают самцы. Например, в 1963 г. они составляли до 70—79% всех взрослых особей.

К откладке яиц самки приступают сразу после отрождения, то есть в конце июля или начале августа и заканчивают ее в начале или середине сентября. Максимум откладки яиц наблюдается во второй декаде августа, когда среднее число яиц на один лист достигает 190 экземпляров (1962 г.). Продолжительность развития яиц и личинок второго поколения близка к наблюдаемым у первого. В конце второй декады августа — начале сентября уже появляются личинки IV возраста, с двадцатых чисел сентября — начала октября они составляют более 90% общего числа личинок второго поколения. Зимующей стадией лавровой белокрылки второго поколения, так же, как и первого, являются личинки IV возраста.

В известной нам литературе имеется лишь одно краткое сообщение о биологии лавровой белокрылки (Гу, 1939), основанное на наблюдениях в лицее Перье (Марсель), где, как сообщает автор, этот вид изобилует. По данным Гу, вылет имаго происходит в июне, три первых личиночных возраста следуют быстро один за другим и в конце июля появляется IV возраст, который зимует. О наличии второй генерации указания отсутствуют.

Таким путем лавровая белокрылка, родиной которой, вероятнее всего, можно назвать средиземноморскую область и при переселении в условия Южного берега Крыма сохранила основные черты биологии, свойственные ей на родине.

Калиновая белокрылка — Aleurotrachelus jelinekii Frauenf., 1867



Рис. 25. Калиновая белокрылка—пупарии и яйца на листе калины вечнозеленой.

Впервые вид описан Фрауенфельдом в 1867 г. В 1943 г. Гомец-Менор (Gomez-Menor) положил этот вид в основу нового выделенного им монотипического рода Frauenfeldiella.

Наносимый вред. Массовое заселение калины вечнозеленой белокрылками (рис. 25) приводит к общему угнетению растений, выражающемуся в сокращении прироста и мельчании листьев. Пораженные личинками листья покрываются сажистым грибком, что приводит к утрате декоративного вида растений. На земляничнике крупноплодном существенного вреда, кроме ухудшения его декоративности, не отмечено.

Начало весеннего развития, вылет имаго. Видимые признаки начала весеннего развития личинок IV возраста (выделение экскрементов) появляются, когда среднедекадная температура воздуха достигает

12,5—12,9° (16—22 апреля). В опытных условиях у личинок, взятых в природе и содержавшихся в лаборатории при температуре 16—19°, выделения экскрементов появляются на третий—седьмой день.

Для завершения развития личинок IV возраста, по-видимому, требуется действие пониженных температур (среднедекадные 6° и ниже). В природных условиях такие температуры наблюдаются обычно на протяжении декабря — марта, при этом развитие личинок завершается за две — три недели. При сокращении периода пониженных температур в опытных условиях до 30—40 дней существенной разницы в продолжительности развития не наблюдается, оно завершается за 25—30 суток. Дальнейшее сокращение этого периода до 10 дней и полное его исключение приводит к удлинению срока, необходимого для завершения развития, соответственно, до 55—60 и 130 суток.

За 12—18 дней до начала вылета имаго начинают появляться некоторые изменения во внешнем виде пупариев. Сначала окраска брюшной стороны становится зеленоватой, затем через 4—6 дней она желтеет. Пупарий приобретает большую выпуклость, начинают просвечивать глаза. Дополнительное питание личинок и развитие пупариев заканчивается в конце апреля — первой половине мая.

Вылет имаго начинается обычно после того, как среднедекадные температуры превысят 12° и держатся на этом уровне не менее двух декад (табл. 7).

Таблица 7

Годы	Дата начала вылета	Среднедекадные температуры			
		апрель			май
		I	II	III	I
1962	29/IV	9,4	12,5	13,0	12,8
1963	11/V	5,8	8,6	12,9	14,9

Общая продолжительность периода вылета составляет около 30 дней, основная же масса (около 95%) вылетает в течение первых 6—19 дней. Наиболее дружный вылет наблюдается при температуре 16—18°; при 12—13°, как это имело место в первые 12 дней лёта в 1962 г., вылет замедляется, всего за эти дни было зарегистрировано 54% пупариев, из которых вылетели имаго (рис. 26).

Лёт имаго продолжается до конца июня — начала июля, то есть на протяжении 50—55 дней. Период интенсивного лёта (три и больше особей на один лист) наблюдается в течение первых 12—15 дней после его начала. Максимальная средняя плотность взрослых особей достигает 34—37 экземпляров на лист, что отмечается в период с 15 по 25 мая.

Основная масса взрослых белокрылок (63—77%) располагается на нижней стороне молодых листьев прироста текущего года и меньшая часть — на старых. На молодых листьях явно преобладают яйцекладущие самки, составляющие 70—90% общего числа; на старых первые 10—12 дней наблюдается больше самцов (55—60%), во второй половине лётного периода и здесь становятся преобладающими самки. Соотношение числа самок и самцов характеризуется следующими цифрами (табл. 8).

Средняя продолжительность жизни имаго, вылетевших в лаборатории из пупариев, взятых в природе за один—два дня до вылета и содержавшихся при средней температуре 20,1° на растениях, высажен-

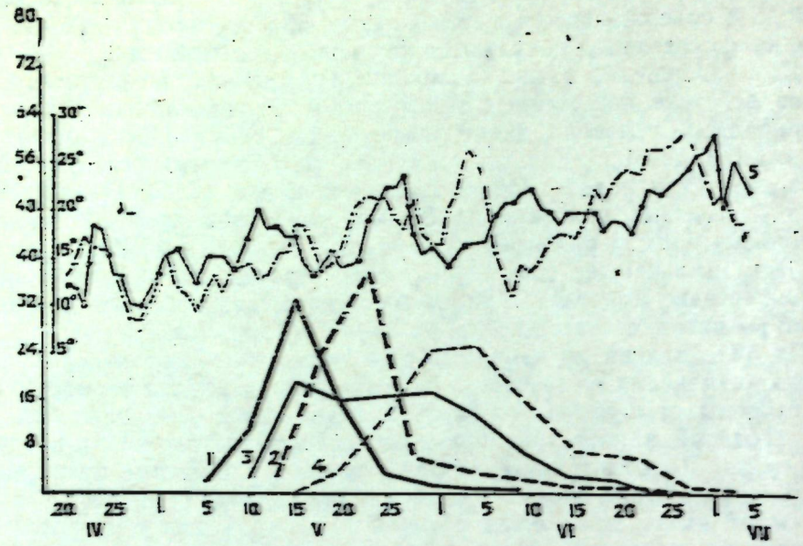


Рис. 26. Динамика лёта и откладки яиц калиновой белокрылки: 1 (1962 г.) и 2 (1963 г.)—среднее число имаго на 1 лист; 3 (1962 г.) и 4 (1963 г.)—количество яиц в % к общему числу за генерацию; 5 (1962 г.) и 6 (1963 г.)—среднесуточная температура.

Таблица 8

Годы	Всего обследовано особей	В том числе, %	
		самки	самцы
1962	2209	80,4	19,6
1963	1399	58,4	41,6

ных в вазоны, составляет у самок 23 дня и у самцов 4,2—6 дней. Отдельные самки живут от 4 до 62 дней, а основная масса — от 11 до 40 дней. Максимальная продолжительность жизни самцов достигает 25 дней.

Откладка яиц и их развитие. Почти сразу после вылета имаго начинается спаривание и откладка яиц, обычно это происходит между 1 и 13 мая.

Яйца эллиптической формы, свежеотложенные, почти бесцветные, прозрачные, затем желтовато-серые, в конце развития темно-коричневые. Средняя длина 202, ширина 90, длина стебелька 50 *мк*. Откладываются на нижнюю сторону листьев беспорядочными кучками или равномерно по всей поверхности листа, около 56—70% на молодых листьях, остальные — на старых. Откладка яиц растянута больше, чем на полтора месяца, период наиболее интенсивной откладки наблюдается на 5—11 день после ее начала и продолжается 15—16 дней. В этот период в среднем на одном листе насчитывается в разные годы до 450—750 яиц.

Сопоставление начальных сроков появления яиц и личинок I возраста, а также опыты в лаборатории показывают, что продолжительность эмбрионального развития зависит от температурных условий (табл. 9). При этом повышение температуры от 16 до 20° влияет ускоряюще на развитие яиц, тогда как при более высокой температуре имеется тенденция к его замедлению.

Холодовой порог развития составляет 11,7°.

Таблица 9

Среднесуточная температура, градусов	Продолжительность развития, дней		
	минимум	максимум	средняя
16	30	37	34
17,7	27	32	29
20,1	11	18	13
21,9	16	16	16
26,0	15	17	16

Продолжительный период эмбрионального развития приводит к тому, что наличие яиц в природе наблюдается довольно долго — до 20-х чисел июля. В 1963 г. яйца последний раз зарегистрированы 22 июля, тогда как свежеотложенные наблюдались только до 2 июля.

Плодовитость. Среднее число яиц, откладываемых калиновой белокрылкой в природных условиях, составляет 140—150, при максимуме 270 яиц (табл. 10).

Таблица 10

Годы	Число изолято-ров	В них		Обнаружено особей в потомстве		
		самок	самцов	в среднем на 1 самку	средние	
					минимум	максимум
1962	21	96	33	137	216	23
1963	18	100	75	148	271	26

В лабораторных условиях, на растениях в вазонах средняя плодовитость, по наблюдениям за 43 самками, составляет 37 яиц, с колебаниями от 128 до 19. Среднесуточная яйцепродукция колеблется от 6,8 до 1,1, в среднем составляет 2,95 яиц.

Отрождение и развитие личинок. К основным отличительным признакам личинок разных возрастов относятся следующие.

Личинка I возраста (рис. 27). Вначале почти прозрачная, с зеленоватым оттенком от просвечивающего листа, питающаяся — блестяще-желтая, овальная, немного выпуклая. По краям тела неширокая (до 21 *мк*) белая кайма из стекловидных узких восковых пластинок. Длина тела 272—344, в среднем 322 *мк*, ширина 146—209, в среднем 176 *мк*. Края тела почти гладкие, слабо волнистые, с 9 парами краевых щетинок, расположенных на бугорках (7 пар головогрудных и 2 пары в каудальной части). Хвостовые щетинки достигают 36, остальные 12—20 *мк*. На грудной части три складки, две из них не всегда различимы. Дорзальных щетинок 4 пары: головная, 2 грудных и окологлазная, все короткие. Анальное отверстие почти круглое с усеченным основанием и несколько вытянутой вершиной, с выпуклым ободком. Длина и ширина 21 *мк*. Крышечка почти такой же формы, с небольшими острыми выступами по бокам заднего края, закрывает все анальное отверстие. Язычок короче крышечки, у основания широкий, в срединной части резко сужен, заканчивается расширенной частью, с

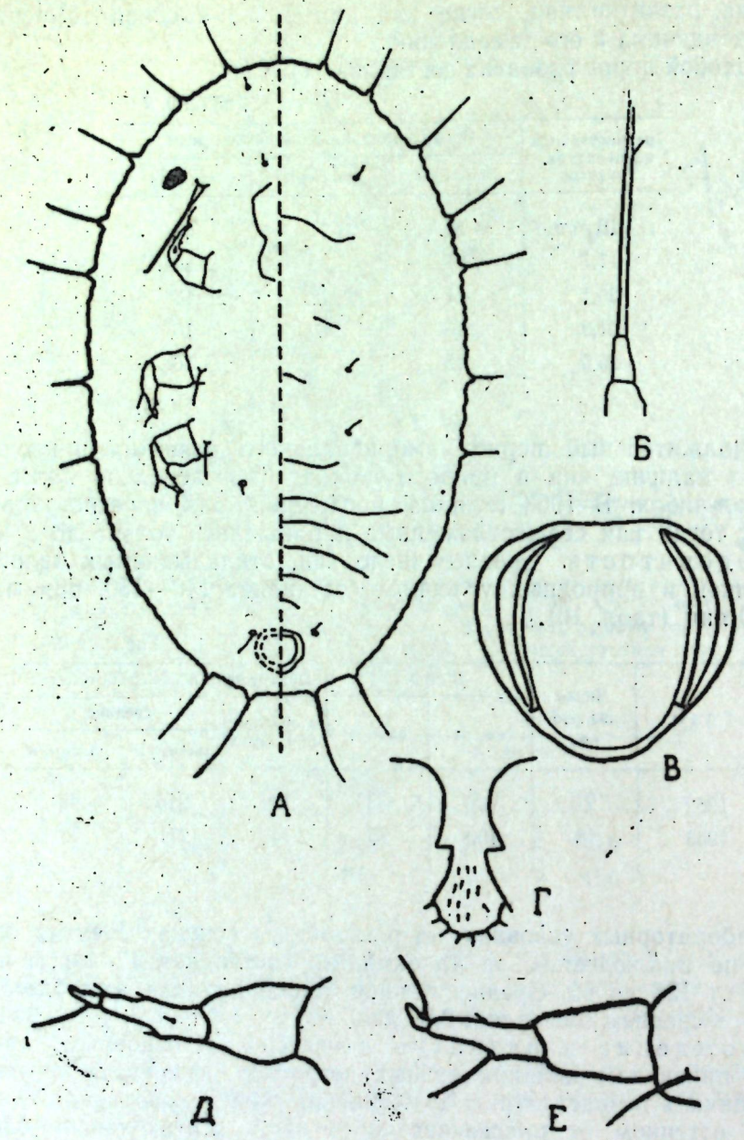


Рис. 27. Калиновая белокрылка, личинка I возраста:
А—общий вид, слева нижняя, справа верхняя стороны тела; Б—усик; В—анальное отверстие; Г—язычок; Д—передняя нога; Е—средняя нога.

небольшими краевыми выступами, с мелкими щетинками. Такие же щетинки покрывают всю верхнюю треть язычка. Каудальная бороздка отсутствует.

Ноги хорошо развиты, тазик и бедро широкие, голень сравнительно узкая, по длине равна бедру. На передней паре ног несколько мелких щетинок на голени и одна длинная на лапке; на средней и задней парах по одной длинной щетинке на тазике, голени и лапке и по маленькой на голени.

Усики трехчлениковые, средняя длина 65,3 *мк*. Основной членик почти прямоугольной формы; второй такой же длины, как основной, ширина его у основания в два раза, а у вершины — в три раза меньше длины; третий членик тонкий, в два раза превышает длину первого и второго, вместе взятых; на вершине шипик клинообразной формы. На первых трех члениках имеются короткие щетинки.

Личинка II возраста (рис. 28). Форма тела широкоовальная, сразу после линьки плоская, почти прозрачная, примерно через час становится блестяще-черной, а дорзальный диск выпуклым. Вокруг тела белоснежная кайма из стекловидных восковых пластинок, на спинной поверхности четыре пары рыхлых завитков. Края тела городчатые, с округлыми вершинами зубцов. Средняя длина оснований 10 таких зубцов 48 *мк*. Краевых щетинок две пары, дорзальных щетинок одна пара (каудальная длинная). На дорзальной поверхности 4 пары толстых шипов, средняя длина их 37—43 *мк*. На грудной части две хорошо различимых складки. Анальное отверстие такой же формы, как у I возраста, с более массивным ободком и частыми хитинизированными выростами. Длина 38, ширина 33 *мк*. Крышечка без острых выступов по бокам, закрывает почти все анальное отверстие. Язычок короче крышечки, широкий у основания, узкий в середине и с широкой яйцевидной формы вершиной, покрытой мелкими щетинками.

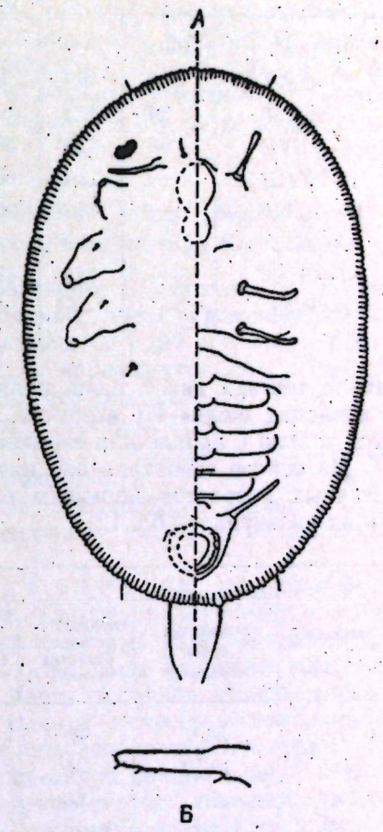


Рис. 28. Калиновая белокрылка, личинка II возраста:
А—общий вид, слева нижняя, справа верхняя стороны; Б—усик.

Ноги и усики рудиментированы. Ноги имеют форму усеченного конуса. Усики неправильной цилиндрической формы, расширенные в первой трети длины и более или менее ровные в остальной части, с четырьмя щетинками: одна у основания, две — в верхней части и одна непосредственно на вершине.

Личинка III возраста. Отличается от II возраста размерами и формой усиков. Средняя длина тела 657, ширина 463 *мк*. Средняя ширина оснований 10 краевых зубцов 73 *мк*. Средняя длина шипов 60—69 *мк*. Длина анального отверстия 50, ширина 49 *мк*. Усики конусовидной формы, с червеобразно изогнутой вершиной и многочисленными мелкими щетинками почти по всей поверхности.

Первые личинки появляются лишь на 23—25 день после начала откладки яиц — в последних числах мая — первых числах июня.

Развитие личинок (табл. 11) проходит довольно медленно, до 15 июня встречаются только личинки I возраста, в конце второй —

Таблица 11

Периоды наблюдений	1962 г.				1963 г.			
	возраст личинок				возраст личинок			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
I—15/VI	100	—	—	—	100	—	—	—
16—30/VI	53,1	46,4	0,5	—	73,2	26,8	—	—
I—15/VII	3,7	87,2	9,1	—	6,0	92,1	1,9	—
16—31/VII	0,1	42,1	57,8	—	0,2	76,7	23,1	—
I—16/VIII	—	13,4	86,6	—	—	44,9	55,1	—
16—31/VIII	—	3,2	96,8	—	—	12,9	87,1	—
I—30/IX	—	0,8	99,2	—	—	0,6	99,4	—
I—31/X	—	0,2	43,5	56,3	—	0,1	89,8	10,1
I—30/XI	—	—	1,8	98,2	—	0,2	44,3	55,5

начале третьей декад июня появляются личинки II возраста и в первых числах июля—III возраста. Первые личинки IV возраста появляются только в начале или середине октября.

На основе сопоставления начальных дат появления каждого из личиночных возрастов получены следующие данные о продолжительности их развития (табл. 12).

Таблица 12

Возрасты	1962 г.			1963 г.		
	начальные сроки появления	продолжительность развития в днях	среднесуточная температура	начальные сроки появления	продолжительность развития в днях	среднесуточная температура
I	30/V	20	18,1	5/VI	17	19,2
II	19/VI	10	25,5	22/VI	10	23,2
III	29/VI	95	23,0	2/VII	104	22,1
IV	4/X	219	—	14/X	208	—

Обращает на себя внимание особенно продолжительный, до 208 и более дней, период развития личинок III возраста. При среднесуточных температурах выше 20° первые личинки этого возраста появляются в конце июня—первых числах июля, линьки же в IV возраст начинаются в первой половине октября, примерно через 95 дней после того, как среднесуточные температуры понизятся до 18—19°. При температуре ниже 10°, в лабораторных опытах, срок развития личинок III возраста сокращается до 14—30 дней (табл. 13).

Таблица 13

Время опыта	Среднесуточная температура	Продолжительность развития, дни		
		средняя	наименьшая	наибольшая
Март	3,5	30	40	27
	3,0	28	21	37
Май	22,4	107	104	84

Можно предполагать, что это объясняется наступлением тепловой диапаузы, возникающей у личинок III возраста при среднесуточных температурах выше 20°.

В процессе развития личинок наблюдается высокая смертность. У личинок I и II возрастов смертность в разные годы колеблется от 22 до 39% (в это число входят личинки первого возраста, уничтожаемые хищниками из сем. Coccinelidae). Смертность личинок III возраста, по наблюдениям за два года, колеблется в пределах 21—27%, достигая на отдельных ветках 54%. В IV возрасте смертность в зимние месяцы (до середины января) не превышает 2,1%, а к весне достигает 4,2—5,4%.

Розанная белокрылка — Bulgarialeurodes cotesii (Maskell)[1], Aleurodes cotesii Mask., 1896, Bulgarialeurodes rosae Corb., 1936

Наносимый вред. Питание розанной белокрылки на декоративных розах вызывает угнетение растений, преждевременное опадение листьев и сокращение периода цветения. В годы массового развития белокрылок полное опадение листьев наблюдается уже в августе. Кулиев (1959) указывает на случаи полного отмирания отдельных кустов роз, наблюдавшиеся им при усиленном развитии белокрылок в Азербайджане. Добряну и Монолакс (1955), отмечая относительно широкое распространение розанной белокрылки в Румынии, подтверждают опадение листьев роз в результате повреждений розанной белокрылкой, но не относят ее к числу вредителей, имеющих большое экономическое значение.

Число поколений и условия зимовки. Розанная белокрылка в условиях предгорного Крыма (Симферополь) имеет два полных и третье неполное поколения. Первое из них развивается на протяжении мая—июня (рис. 29), второе — с начала июля по конец октября и третье — с начала сентября. Часть пупариев второго поколения зимует. Четкие границы между вторым и третьим поколениями отсутствуют, их удается установить, с некоторым приближением, путем систематических наблюдений за динамикой сравнительной численности имаго и яиц. Наиболее многочисленно второе поколение, на протяжении которого средняя плотность заселения в 1964 г. достигла 160 особей на один лист. Первое и особенно третье поколения малочисленны, в первом максимальная плотность составила 40 и в третьем — 5 особей на лист.

Зимуют диапаузирующие пупарии второго поколения. Личинки третьего поколения в течение зимы погибают. Заградник (1958) на основании наблюдений в Македонии также высказывает мнение о том, что на зимовку остаются только пупарии, находящиеся в стадии диапаузы с летнего периода. Зимовка происходит на опавших листьях.

Сроки и динамика вылета имаго и соотношение полов. Вылет имаго из перезимовавших пупариев начинается в конце апреля — начале мая, через 8—10 дней после даты устойчивого перехода среднесуточной температуры через 10°, одновременно с началом весеннего распускания листьев. Лёт продолжается от 30 до 35 дней. Численность взрослых белокрылок перезимовавшего поколения очень невелика и в период интенсивного лёта (вторая половина мая) не превышает 0,4 особей на лист. По-видимому, это объясняется неблаго-

[1] Описание биологии приводится по результатам исследований, проведенных В. К. Ткачук под руководством автора на декоративных розах в г. Симферополе.

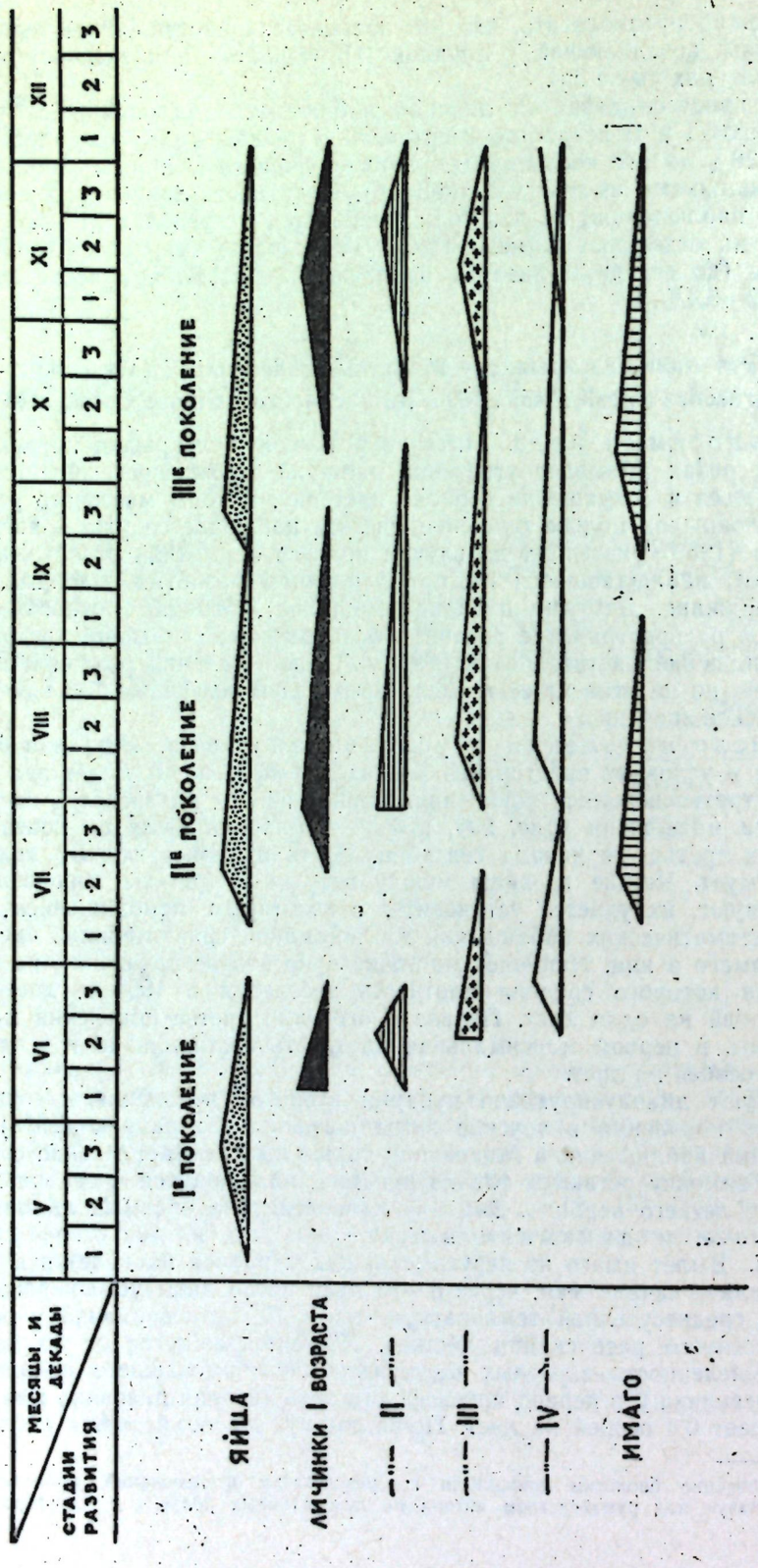


Рис. 29. Схема сезонного развития розанной белокрылки.

приятными условиями зимовки пупариев на опавших листьях. Взрослые белокрылки этого поколения малоподвижны, заселяют в основном нижнюю часть куста.

Имаго первого летнего поколения появляются в начале июля, вылет их продолжается около месяца (табл. 14), немногочисленные летающие особи наблюдаются до первых чисел сентября. Максимум лёта отмечен на протяжении второй половины июля — первой половины

Таблица 14

Даты	Первое поколение		Даты	Второе поколение	
	число обследованных пупариев	пупариев с вылетевш. имаго, %		число обследованных пупариев	пупариев с вылетевш. имаго, %
26/VI	121	—	6/IX	336	—
7/VII	113	15,7	15/IX	353	3,3
17/VII	87	55,1	24/IX	280	54,7
29/VII	77	88,3	6/X	211	50,7
10/VIII	76	100	16/X	191	70,0
—	—	—	27/X	177	76,8
—	—	—	9/XI	207	81,7
—	—	—	18/XI	191	91,7
—	—	—	3/XII	169	73,9

августа, когда средняя плотность достигала 5 взрослых особей на лист. В годы массового размножения эта цифра достигает нескольких десятков. Имаго этого поколения очень подвижны, летают в зоне кустов, где произошел их вылет, заселяют нижнюю сторону листьев по всей кроне куста.

Начало появления имаго второго поколения относится к середине сентября, активное нарастание их численности продолжается до середины октября, затем замедляется и с середины ноября прекращается совсем, хотя отдельные взрослые особи встречаются до конца ноября. При температуре ниже 10° они почти не летают, сидят неподвижно на нижней стороне листьев осеннего прироста.

Большую часть периода лёта всех трех поколений среди взрослых особей преобладают самки (табл. 15). На протяжении мая—начала

Таблица 15

Зимовавшее поколение		Первое летнее поколение		Второе летнее поколение	
даты	самок, %	даты	самок, %	даты	самок, %
4/V	100	7/VII	56,3	15/IX	63,6
14/V	100	17/VII	45,4	24/IX	86,0
25/V	100	29/VII	78,8	6/X	80,4
6/VI	100	10/VIII	92,4	16/X	62,5
—	—	24/VIII	76,5	27/X	72,5
—	—	6/IX	68,4	9/XI	87,5
—	—	—	—	18/XI	85,7
—	—	—	—	3/XII	100
—	—				

июня среди немногочисленных особей, вылетевших из перезимовавших пупариев, самцы совсем не обнаружены. Равное соотношение самцов и самок наблюдалось в начале лёта первого летнего поколения.

Откладка и развитие яиц. Яйца откладываются на нижней стороне молодых листьев, чаще по одному, реже по 2—3 вместе. Отсутствие на яйцах и вокруг них белого воскового налета делает места яйцекладок мало заметными. Откладка яиц во всех трех поколениях начинается одновременно с появлением первых взрослых особей. В первом поколении общая продолжительность периода откладки яиц составляет 25—30 дней (до конца мая — начала июня, рис. 30). Ин-

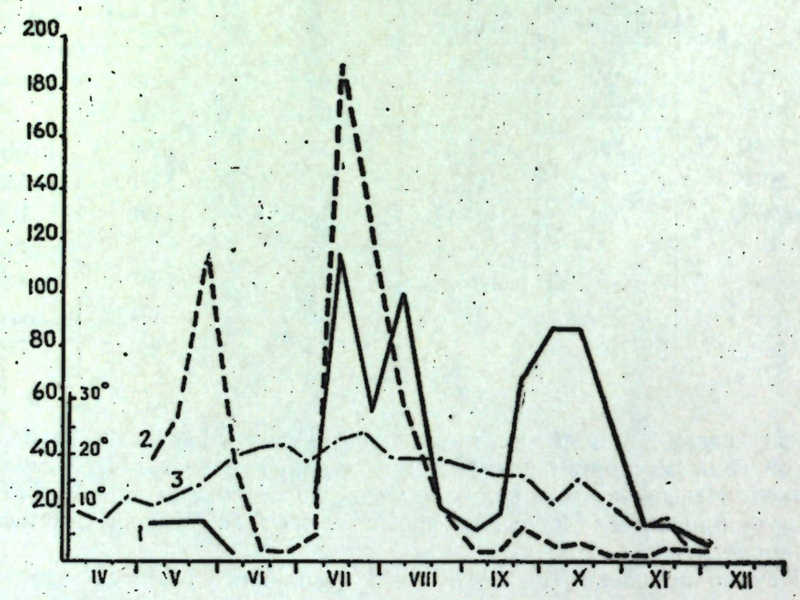


Рис. 30. Динамика лёта имаго и откладки яиц розанной белокрылки:
1—количество взрослых особей на 25 листьях; 2—количество яиц на 20 листьях; 3—среднедекадная температура.

тенсивная откладка наблюдается в течение первых 20 дней, на протяжении которых откладывается в общей сложности до 85% всех яиц, учтенных за поколение. За счет продолжительного периода развития наличие яиц наблюдается до конца июня. Период откладки яиц второго поколения растянут до 50 дней. Наибольшая численность яиц (до 90%) наблюдается на протяжении первого месяца (июль—начало августа), последние яйца второго поколения встречаются в начале сентября. Нарастание численности яиц, наблюдаемое с половины этого месяца, обусловлено началом яйцекладки третьего поколения. Она весьма растянута и продолжается до конца ноября, но численность яиц очень незначительна, даже в период максимума (конец сентября) на одном листе удавалось обнаружить не более трех яиц, против 50 во втором поколении. Яйца третьего поколения откладываются исключительно на молодые листья осеннего прироста. С понижением среднесуточных температур ниже 10°, что по средним многолетним данным происходит примерно с 21 октября, развитие яиц почти полностью прекращается.

Продолжительность эмбрионального развития зависит в основном от температурных условий (табл. 16) и колеблется от 10 до 33 дней. Холодовой порог развития яиц в природных условиях составляет 8,8 и в лаборатории 9,8°, а в среднем 9,3°.

Таблица 16

Поколение	Природные условия			Лаборатория		
	средняя температура	продолжительность развития, дней	холодовой порог	средняя температура	продолжительность развития, дней	холодовой порог
I	13,9	33	8,8	17,4	20	9,8
II	20,6	10		25,0	10	
III	15,8	20		24,7	13	

Отрождение и развитие личинок. Точный срок начала появления личинок первого поколения не установлен, по-видимому, он относится к концу мая. При биосъемке 6 июня уже 17% всех обнаруженных личинок находились во II возрасте. Дальнейшее развитие личинок этого поколения происходит в сжатые сроки, при средней температуре 20° через 18—20 дней после начала отрождения 44% всех личинок достигает IV возраста, к середине июля развитие личинок первого поколения практически полностью заканчивается. Отрождение личинок второго поколения начинается в середине июля и заканчивается в конце сентября. Наиболее интенсивно оно проходит в конце июля—начале августа. Развитие первых трех личиночных возрастов в этот период при средней температуре 22—23,8° заканчивается за 12 дней, в последующие сроки в связи с понижением температуры темпы развития снижаются. Продолжительность развития личинок IV возраста в зависимости от температурных условий колеблется от 14 до 48 дней. До 20% пупариев второго поколения впадают в диапаузу, и вылет имаго из них происходит весной будущего года. Личинки третьего поколения начинают отрождаться в начале октября. Численность их очень незначительна. Развитие личинок проходит медленно, до линьки в IV возраст успевает достичь не более 40%. Практического значения в сохранении вида личинки третьего поколения, независимо от их возраста не имеют, так как в зимнее время они полностью гибнут. При 10—12-дневном интервале между биосъемками и очень коротких сроках развития первых трех личиночных возрастов установление продолжительности каждого из них в природных условиях оказалось невозможным. Наблюдения в лаборатории показали, что продолжительность развития личинок каждого из первых трех возрастов при средних температурах от 20,7 до 26,1° колеблется от 3 до 5 суток (табл. 17). Стро-

Таблица 17

Поколение \ Возрасты	I		II		III	
	средняя температура	продолжительность развития, дней	средняя температура	продолжительность развития, дней	средняя температура	продолжительность развития, дней
I	20,7	5,0	21,6	3,5	22,4	3,8
II	25,4	4,6	24,1	3,0	24,0	3,7
III	26,1	4,5	23,8	4,0	24,0	5,0

гой закономерности в сроках развития личинок в зависимости от повышения или понижения температур в указанных пределах установить не удалось.

Развитие личинок IV возраста проходит медленно и находится в тесной зависимости от температурных условий (табл. 18). Порог их развития равняется 16,5°, а средняя сумма эффективных температур составляет 120°.

Таблица 18

Условия наблюдения	Начало линьки в IV возраст	Начало вылета имаго	Средняя температура	Продолжительность развития, дней	Средний порог развития	Сумма эффективных температур
Лаборатория . . .	7/VI	27/VI	22,4	20	16,5	121,5
	12/VII	26/VII	24,4	14		112,7
Природа	10/VI	7/VII	20,7	27		116,4
	29/VII	15/IX	18,8	48		128,6

Средняя 120°

Из средних многолетних данных о температурных условиях для Симферополя видно, что, начиная со второй декады сентября, среднедекадная температура опускается ниже 16°, а в третьей декаде—до 14°. Такое понижение температуры исключает возможность полного развития пупариев третьего поколения и вылета из них имаго.

Плющевая белокрылка — Tetraleaurodes hederae Goux

Впервые вид описан Гу (1939) по сборам в Южной Франции на плюще (Hedera helix). На нем же обнаружен на Черноморском побережье Кавказа (Данциг, 1964). На Южном берегу Крыма широко распространен на H. taurica.

Наносимый вред. Несмотря на то, что в отдельных очагах плотность заселения плюща достигает 30—35 личинок на лист, вред незначителен, он сводится к ухудшению декоративных качеств растения, поврежденные листья желтеют, на выделениях личинок развивается сажистый грибок. Опадение наиболее поврежденных листьев наблюдается в немногих случаях на второй год после начала заселения белокрылкой.

Условия зимовки, сезонное развитие. Развивается в одном поколении. Зимуют личинки III возраста в состоянии диапаузы. Среди них в зимние месяцы встречаются немногочисленные (около 1%) личинки II возраста, но весной они погибают. К питанию перезимовавшие личинки приступают с 18—23 апреля, когда среднесуточная температура воздуха достигнет 10—11°. Массовый переход к активному образу жизни происходит в начале мая. Линька в IV возраст начинается в первой—начале второй декады мая и заканчивается в третьей декаде этого месяца (табл. 19, данные 1963 г.). Начало вылета взрослых особей отмечено 3 июня (1962 г.) и 12 июня (1963 г.). Вылет происходит дружно и заканчивается за 20—22 дня.

На протяжении двух лет наблюдений нам не удалось обнаружить среди взрослых особей самцов. Не исключено, что они могли встречаться в единичных экземплярах в самом начале вылета, когда раздельного учета самцов и самок мы не производили. Но и в этом случае

Таблица 19

Дата	Обнаружено личинок, %		Вылетело имаго в % к IV возрасту	Мертвых личинок IV возраста, %
	III возраста	IV возраста		
5/IV	100	0	0	Не учитывалось
18/IV	100	0	0	„
15/V	49,7	50,3	0	„
20/V	8,7	91,3	0	„
30/V	0	100	0	„
17/VI	0	100	5,8	1,4
29/VI	0	100	77,8	7,1
9/VII	0	100	91,9	8,1

следует вывод о преобладании у плющевой белокрылки партеногенетического размножения.

Откладка яиц и последующее развитие личинок происходит в следующие сроки (данные 1963 г.).

	Начало	Конец	Максимальная численность
Откладка яиц	17/VI	5/VIII	3/VII
Личинки I возраста	9/VII	14/X	10/VIII
Личинки II возраста	15/VIII	20/XI	8/X
Личинки III возраста	28/IX	конец мая	—
Личинки IV возраста	10/V	3/VII	4/VI

Динамика численности каждой из стадий развития дана на рис. 31. Сопоставление начальных сроков появления отдельных стадий пока-

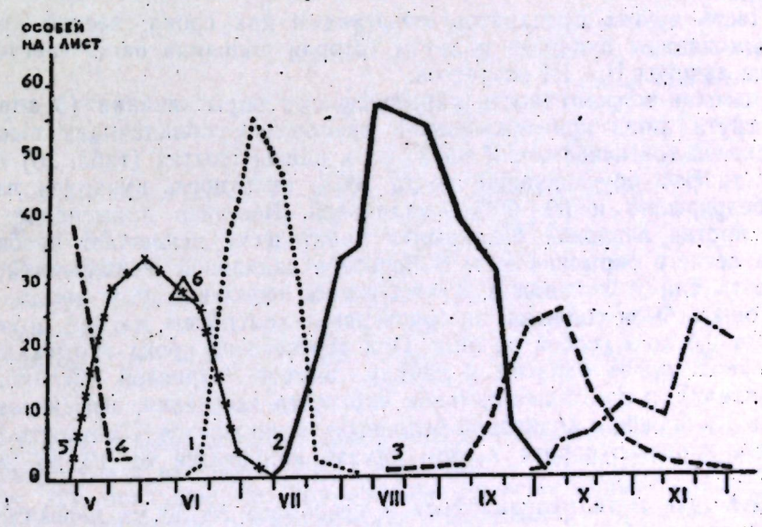


Рис. 31. Яйцекладка и развитие личинок плющевой белокрылки: 1—яйца; 2—личинки I возраста; 3—личинки II возраста; 4—личинки III возраста; 5—личинки IV возраста; 6—начало вылета имаго.

зывает, что продолжительность развития яйца составляет 22 дня, личинки I возраста—37 дней, II возраста—44 дня, личинки III возраста зимуют и IV возраста развиваются 32 дня.

В единственном известном нам описании биологии этого вида (Гу, 1939) сообщается, что в условиях Южной Франции (Прованс, Сарт) плющевая белокрылка развивается в одном поколении, зимует в стадии личинки IV возраста, имаго отмечено в мае.

Меры борьбы

В целях изыскания химических способов борьбы с белокрылками на лавре благородном и калине вечнозеленой испытаны: 5,5% дуст ДДТ, концентраты минерально-масляных эмульсий (препараты № 30 и № 30 С), концентраты эмульсий: тиофоса (30%), метилэтилтиофоса (20%), метилмеркаптофоса (30%), рогора (Би-58) (50%), карбофоса (30%) и смачивающий порошок мезурола (50%).

Первичная оценка препаратов производилась в мелкоделяночных опытах, проводившихся в трехкратной повторности. Результаты их учитывались путем подсчета живых и мертвых личинок или путем учета и последующего сравнения средней плотности живых личинок на опытных и контрольных делянках до и после опрыскивания. Окончательная оценка препаратов давалась после проверки их в производственных условиях.

ДДТ испытывался для борьбы со взрослыми белокрылками. Несмотря на высокий процент смертности летающих белокрылок в результате двукратного опыливания, снижение численности личинок в следующем поколении не превышало 60—65%, что при высокой исходной зараженности не обеспечивало требуемой защиты растений от повреждений. Это, а также уничтожение в результате опыливания некоторых полезных насекомых и загрязнение дустом листового аппарата привело к выводу о нецелесообразности практического применения ДДТ.

Часть других препаратов испытана в два срока: весной против перезимовавших пупариев и летом (вторая половина июля—август)—против личинок II и III возрастов.

Высокая эффективность ранневесеннего опрыскивания (3 апреля) достигнута лишь при применении препаратов, обладающих высокой контактной токсичностью. К числу их в наших опытах (табл. 20) относится тиофос, обусловивший почти 100% смертность пупариев лавровой белокрылки и 80—90% — калиновой. Весеннее применение тиофоса против лавровой белокрылки практически исключает необходимость летнего опрыскивания. В борьбе с калиновой белокрылкой численность яиц и личинок в последующем поколении в условиях данного опыта была снижена, по сравнению с контролем, на 99% и составила от 0,5 до 2 особей на лист. При перенесении срока опрыскивания на период, более близкий к началу вылета взрослой белокрылки (20 апреля), и при более высокой плотности заселения, эффективность тиофоса в борьбе с калиновой белокрылкой снижается. Плотность остающихся живых пупариев в этом случае колеблется от 10 до 26 на 1 лист.

Действие метилмеркаптофоса и препарата № 30 на перезимовавшие пупарии обоих видов белокрылок проявляется слабо и, несмотря на относительно большое снижение численности яиц и личинок в следующем поколении, по сравнению с контролем, не обеспечивает необходимого эффекта. Не достигнуты положительные результаты от ве-

Таблица 20

Варианты	Концентрация в % по препарату	Смертность пупариев, % до обработки	Смертность пупариев, % после обработки	Среднее число живых пупариев на 1 лист	Среднее число яиц и личинок на 1 лист в последующем поколении	Снижение в % к контролю
Лавровая белокрылка						
Тиофос	0,1	6,0	99,9	0,2	0,8	99,8
Тиофос	0,15	6,0	100	0	0	100
Тиофос	0,2	7,4	100	0	0	100
Метилмеркаптофос	0,1	3,7	25,0	63,5	96,0	82,8
Метилмеркаптофос	0,15	4,4	38,5	57,5	93,9	82,6
Препарат № 30	2,5	5,9	55,3	59,3	32,9	93,9
Контроль	—	5,8	13,5	106,9	539,1	—
Калиновая белокрылка						
Тиофос	0,1	0,9	80,9	8,0	0,64	99,8
Тиофос	0,15	0,8	86,3	5,3	2,0	99,3
Тиофос	0,2	1,1	90,7	4,5	0,5	99,8
Метилмеркаптофос	0,1	0,5	42,5	26,5	57,8	80,5
Метилмеркаптофос	0,15	1,8	36,9	27,6	59,4	75,9
Препарат № 30	2,5	1,0	54,4	23,5	211,0	27,5
Контроль	—	1,6	9,3	39,3	291,0	—

сеннего опрыскивания против калиновой белокрылки мезуролом (табл. 21) и рогором в концентрации 0,1%. При увеличении концентрации рогора до 0,2% смертность пупариев повышается до 92,5%.

Таблица 21

Варианты	Учет до обработки (6.IV) мертвых пупариев, %	Учет до обработки (6.IV) среднее число живых пупариев на 1 лист	Учет через месяц (6.V) мертвых пупариев, %	Учет через месяц (6.V) среднее число живых пупариев на 1 лист число	Учет через месяц (6.V) среднее число живых пупариев на 1 лист в % к предварит. учету
Рогор 0,1%	7,7	82,7	63,6	19,5	23,5
Рогор 0,2%	13,8	80,1	92,5	5,8	7,2
Мезурол 0,05%	10,6	71,4	8,5	55,1	77,1
Мезурол 0,1%	8,2	82,4	9,1	80,3	96,2
Контроль	2,5	55,7	3,4	69,3	122,4

Опыты, проведенные в период массового появления личинок II и III возрастов и их последующая проверка в условиях производства (табл. 22), показали, что при высоком качестве опрыскивания достигается практически стопроцентная смертность личинок. Метилэтилтиофос при летнем применении действует и как овицид. Специальными опытами, поставленными в период массовой откладки яиц калиновой белокрылки, установлено, что гибель яиц составляет 90,9%.

Таблица 22

Препараты	Концентрация, % д. в.	Лавровая белокрылка					Калиновая белокрылка				
		Даты		Смертность, %			Даты		Смертность, %		
		опрыскивания	учета	средняя	минимальная	максимальная	опрыскивания	учета	средняя	минимальная	максимальная
Метилэтилтиофос	0,1	11/VII	5/VIII	100	100	100	10/VII	7/VIII	100	100	100
Тиофос	0,1	29/VII	22/VIII	98,2	94,4	100	29/VII	22/VIII	100	100	100
Рогор	0,1	11/VII	5/VIII	100	100	100	10/VII	7/VIII	100	100	100
Карбофос	0,3	не испытывался					"	"	100	100	100
Мезурол	0,05	11/VII	5/VIII	100	100	100	"	"	99,9	99,8	100
Мезурол	0,1	"	"	100	100	100	"	"	100	100	100
Препарат № 30 С	2,5	29/VII	22/VIII	97,1	95,4	100	29/VII	22/VIII	99,8	99,7	100
Препарат № 30 С	3,0	"	"	99,4	97,3	100	"	"	98,0	96,4	99,9
Препарат № 30	2,5	"	"	99,8	99,6	100	"	"	99,9	99,4	100
Контроль	—	—	5/VIII	42,8	21,8	67,2	—	5/VIII	16,1	5,5	21,3
Контроль	—	—	22/VIII	12,5	6,7	19,7	—	22/VIII	1,3	1,1	1,7

Несмотря на такие результаты, практическое значение опрыскивания в период откладки яиц, в связи с коротким сроком действия препарата, невелико: уже на 4—5 день после опрыскивания залетевшие вновь белокрылки откладывают яйца, и из них развиваются личинки.

На основе проведенных опытов и производственного применения для борьбы с лавровой и калиновой белокрылками рекомендованы: весеннее (апрель) опрыскивание лавра благородного и калины вечнозеленой тиофосом в концентрации 0,1% или рогором (0,2%). В случае недостаточного эффекта — дополнительное летнее (середина июля — начало августа) опрыскивание одним из следующих препаратов:

препараты №30 и №30С в концентрации . . 2,5%,
тиофос в концентрации 0,1%,
рогор „ 0,1%,
мезурол „ 0,05%,
карбофос „ . . . . . 0,3%.

Положительные результаты от применения рекомендуемых препаратов обеспечиваются при обильном опрыскивании, когда достигается полное смачивание всех листьев.

Биологический метод. В 1965 г. проведены рекогносцировочные опыты по изучению возможности паразитизма на лавровой и калиновой белокрылках некоторых видов ашерсонии (A. placenta chinensis В—китайская, A. p. vietnamica В—вьетнамская красная, A. p. flava Petch.— вьетнамская желтая и A. p. confluens—вьетнамская белая). Чистые культуры гриба были любезно предоставлены Грузинской лабораторией биологического метода борьбы с вредителями сельского хозяйства. Опыт был начат с 13 июля, когда личинки лавровой белокрылки находились во II и III возрастах, а калиновой — во II возрасте. Суспензиями чистых культур опрыскивали отдельные кусты лавра и калины вечнозеленой, интенсивно заселенные белокрылками. Результаты учитывали путем периодических визуальных наблюдений за состоянием личинок на опрыснутых растениях, проверки жизнеспособности разных видов ашерсонии на листьях, взятых с растений и помещенных во влажные камеры и осеннего учета личинок, пораженных грибом.

Пораженные ашерсонией личинки обнаружены во всех вариантах опыта, кроме варианта с вьетнамской белой. В условиях относительно сухого и прохладного лета первые признаки поражения личинок лавровой белокрылки обнаружены спустя полтора месяца после опрыскивания (1 сентября). На личинках калиновой белокрылки видимых признаков поражения в природных условиях не отмечено до конца опыта. На листьях, помещавшихся во влажные камеры, пораженные личинки обоих видов белокрылок отмечались с 22—24 июля до начала ноября. Процент личинок, пораженных ашерсонией, оказался невысоким. При учете 1 ноября на лавре он достиг (табл. 23).

Таблица 23

Виды ашерсонии	Осмотрено листьев	Листьев с наличием пораженных личинок, %	Осмотрено личинок	Пораженных личинок, %
Вьетнамская желтая . . .	50	48	1135	13,8
Вьетнамская красная . .	50	18	353	14,4
Китайская	50	66	1638	20,7

Таким образом, доказана возможность паразитизма вьетнамской желтой, вьетнамской красной и китайской видов ашерсонии на личинках лавровой и калиновой белокрылок. Однако низкая относительная влажность воздуха и малое количество осадков, свойственные Южному берегу Крыма, по-видимому, являются сдерживающим фактором для успешного развития паразитов в этих условиях.

ВЫВОДЫ

В фауне Крыма впервые обнаружено 16 видов белокрылок, относящихся к 11 родам семейства Aleurodidae. Из них 4 вида являются серьезными вредителями декоративных и цветочных растений. Все виды, за исключением одного (Trialeurodes vaporariorum), живут в условиях открытого грунта. Наиболее полно видовой состав белокрылок представлен на Южном берегу Крыма и наименее—в степной зоне.

Лавровая белокрылка (Trialeurodes lauri), являющаяся одним из серьезных вредителей лавра благородного, имеет в году одно и иногда два поколения. Зимуют пупарии. Начало вылета взрослых белокрылок весной определяется суммой эффективных температур (выше 10°) 207—228°. Откладка яиц начинается сразу после вылета и спаривания взрослых особей, максимум ее наблюдается около 20 июня. Продолжительность развития от яйца до личинки IV возраста определяется в основном температурными условиями и колеблется от 26 до 40 дней. Появление второго поколения возможно в конце июля—начале августа и зависит в основном от состояния кормового растения.

Калиновая белокрылка (Aleurotrachelus jelinekii) вредит в основном калине вечнозеленой. Имеет в году одно поколение. Зимуют пупарии. Начало вылета взрослых особей происходит в конце апреля—начале мая. Откладка яиц растянута на 30—40 дней. Продолжительность эмбрионального развития в зависимости от температурных условий колеблется от 13 до 34 дней. Развитие личинок I и II возрастов заканчивается в течение 27—30 дней, личинки III возраста при наступлении температуры выше 20° впадают в диапаузу, заканчивающуюся при понижении среднесуточных температур до 18—15°.

Розанная белокрылка (Bulgarialeurodes cotesii) является серьезным вредителем декоративных роз в ряде степных и предгорных районов Крыма. Имеет в году два полных и третье неполное поколения. Зимуют пупарии на опавших листьях. Развитие первого поколения происходит с конца апреля—начала мая до конца июля; второго—на протяжении июля—сентября. Яйца и личинки третьего поколения наблюдаются в сентябре—октябре, но, как правило, полного развития не достигают и в течение зимы гибнут.

В качестве химических способов борьбы с белокрылками рекомендованы: весеннее (начало апреля) опрыскивание тиофосом или рогором. В конце июля—начале августа, кроме названных препаратов, высокоэффективны препараты: № 30 и № 30 С, карбофос и мезурол.

ЛИТЕРАТУРА

Архангельский П. П., 1941. Вредители садов Узбекистана. Ташкент.
Данцигг Е. М., 1962. Белокрылки (Homoptera, Aleyrodoidea) окрестностей Ленинграда. Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. XXI:13—21.
Данцигг Е. М., 1964. К познанию алейродид (Homoptera, Aleyrodoidea) Кавказа. Энтомолог. обзор., т. XLIII, 3:633—645.

Данцигг Е. М., 1964. Подотряд Aleyrodinea, алейродиды или белокрылки. Определитель насекомых Европ. части СССР, т. I:482—489.
Кириченко Ал-ей, 1940. Третье сообщение о фауне кокцид (Coccoidea). Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. VI:115—137.
Кулиев Г. А., 1959. Белокрылки (Homoptera, Aleyrodoidea) Азербайджана (видовой состав, распространение, биология важнейших видов). Автореф. канд. диссертации, Баку.
Мордвилко А. К., Штейнгель Ф. Ф. и Шульц К., 1910. Инструкция для собирания и сохранения тлей (Aphidae), червецов (Coccidae), листовых блох (Psyllidae) и алейродид (Aleurodidae). Наставления для собирания зоол. колл. СП 6:1—100.
Мокржецкий С. А., 1916. Салгирская помологическая станция (Симферополь, Крым). Краткий отчет ее деятельности за 1913—1915 организационные годы.
Dobreanu E. si Manolache, 1955. Contributii la cunoasterea Aleurodidelor (Homoptera Aleyrodinea) din Republica Populara Romina. Bul. stiintific, VII, 4:1053—1080.
Gomez-Menor J., 1943. Contribucion al conocimiento de los Aleyrodidos de Espana (Hem. Homop.) 1a, Nota EOS, 19:173—209.
Gomez-Menor J., 1945. Contribucion al conocimiento de los Aleyrodidos de Espana (Hem. Homop.) 2a, Nota EOS, XX:277—308.
Goux L., 1939. Contribution a l'etude des Aleurodes (Hem. Aleurodoidea) de la France. Bul. Soc. Linn. Marseille, 12:77—82.
Mound A., 1963. Host correlated variation in Bemisia tabaci (Gennadius) (Homoptera: Aleurodidae). Proc. R. Ent. Soc. Lond. (A 38), pts. 10, 12:171—180.
Quaintance A. L. and Baker A. C., 1913—1914. Classification of the Aleyrodidae, I—II. U. S. Dept. Agric., Techn. Ser., 27.
Russel L. A., 1960. Whitefly living on roses (Homoptera, Aleyrodidae) U. S. Dept. Agric., 29, pts. 3—4, 29—32.
Signoret M. V., 1881. Aleurodes lauri, Ann. Soc. ent. France, (6), I, Bull., p. CL VIII.
Stein E., 1959. Beitrag zur Morphologie und systematischen Stellung von Aleurodes proletella L. (Homoptera: Aleurodidae). Beitr. Entom., 9, 5/6:507—516.
Takahashi R., 1940. A new species of Aleurodidae from Jugoslavia (Homoptera). Arb. morph., taxon. Ent. Band, 7, N 2.
Trehan K. N., 1940. Studies on the British white flies (Homoptera, Aleyrodidae) Trans. Entom. Soc. London, 90, 22:575—616.
Visnya A., 1941. Vorarbeiten zur Kenntnis der Aleurodiden—Fauna von Ungarn, nebst systematischen Bemerkungen über die Gattungen Aleurochiton, Pealius und Bemisia (Homoptera). Fragm. Faunist. Hung., 4, Suppl.: 1—19.
Zahradnik J., 1958. Bulgarialeurodes rosae Corbett (Homoptera, Aleyrodinea) u Jugoslaviji. Заштита Вира, 46.
Zahradnik J., 1963. Aleyrodina Mottenläuse. Tierwelt Mitteleuropas, IV (3), Xd. Leipzig.

V. G. KOROBITSIN

TO THE COGNITION OF ALEROIDS (HOMOPTERA, ALEYRODOIDEA) OF THE CRIMEA

SUMMARY

This article gives a species composition of aleroids (Homoptera, Aleyrodoidea) of the Crimea, morphological description in details, their distribution and food plants for each of 16 found species. And 14 species described here are mentioned for the first time for the Crimea. One species is new for the European part of the USSR and one more is new for the science. Detailed biological description and also the results of the experiments and recommendations for the control of them are given for 4 of the species: Trialeurodes lauri Sign., Aleurotrachelus jelinecī Frauent, Bulgarialeurodes cotesii Mask. and Tetraleurodes hederae Goux.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

Л. И. ВАСИЛЬЕВА

ГРИБЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ГНИЛИ СТВОЛОВ И КОРНЕЙ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

(Материалы к флоре грибов Южного берега Крыма)

Грибы, вызывающие гнили стволов и корней древесных пород, распространены широко как в лесных, так и парковых насаждениях. Несмотря на это, а также большую вредоносность этих грибов, в имеющейся литературе более полно освещены видовой состав возбудителей гнилей и распространение их в условиях леса, для парковых же насаждений число работ крайне ограничено.

Первые сведения о составе гименомицетов, обнаруженных на основных древесных породах в горной лесной зоне Крымского заповедника, приведены в работе Гуцевич (1940). Самой большой сводкой по трутовым грибам Европейской части СССР и Кавказа является работа Бондарцева (1953). В ней приводятся многие из тех грибов, которые встречаются в Крыму, но указания об обнаружении их в парковых насаждениях отсутствуют. Из специальной микологической литературы, касающейся возбудителей гнилей декоративных пород, следует отметить только работы Бондарцевой (1959, 1960), в которых автор описывает для Крыма две новые формы трутового гриба Phellinus torulosus f. arbuti, обнаруженные ею на земляничнике крупноплодном и мелкоплодном (Arbutus unedo L. и A. andrachne L.) и Phel. torulosus f. oleae, на стволах маслины европейской (Oleae europaea L.) в Никитском ботаническом саду. Перечисленными работами по существу исчерпывается литература о флоре трутовых грибов Крыма в целом.

В настоящей статье приводятся итоги проведенных нами маршрутных обследований 23 парков Южного берега Крыма, на основе которых установлен видовой состав грибов, вызывающих гнили стволов и корней декоративных растений.

При определении некоторых трудных и сомнительных видов грибов большая помощь была оказана заслуженным деятелем науки, доктором биологических наук проф. А. С. Бондарцевым, которому автор выражает свою искреннюю благодарность.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Нижеприводимый список грибов составлен так же, как и в предыдущей работе (Васильева, 1960) по семействам высших растений, расположенных согласно системе Энглера, а в пределах семейств—в алфавитном порядке.

Такое расположение материала имеет отрицательную сторону, за-

ключающуюся в том, что вызывает повторение одного и того же вида гриба в разных семействах высших растений. Однако расположение грибов по семействам высших растений упрощает пользование приводимым материалом.

Pinaceae — Сосновые

Phellinus pini (Thore ex Fr.) Pil. in Ann. Myc. XXXIX, p. 56 (1941); Бонд. Тр. Гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 379 (1953).

Syn. Trametes pini Fr. Epicr., p. 489 (1838); Sacc. Syll. VI, p. 345 (1888); Яч. Опр. гр. I, стр. 610 (1913)—сосновая губка (рис. 1).

Вызывает красновато-бурую гниль, чаще всего сосны. В Крыму впервые обнаружена Гуцевич (1940) в Крымском заповеднике (1936—1937). На Южном берегу Крыма отмечена на живых стволах Крымской сосны (Pinus pallasiana Lamb.) в городском парке Алупки летом 1955 г. Встречается единично.



Рис. 1. Phellinus pini—сосновая губка.

Cupressaceae — Кипарисовые

Coriolellus heteromorphus (Fr.) Bond. et Sing. in Ann. Myc., XXXIX, p. 60 (1941); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 510 (1953).

Syn. Lenzites heteromorpha Fr. Epicr. p. 407 (1838); Sacc. Syll., V, p. 646 (1887); Шер. Илл. опр. гр., стр. 126 (1908) (рис. 2).

Вызывает белую гниль. На Южном берегу Крыма отмечен на живых стволах можжевельника древовидного (Juniperus excelsa M. B.) в заповеднике Никитского ботанического сада 17 июня 1956 г. Встречается довольно часто.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz. Hym. Fr., p. 619 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 376 (1953).

Syn. Fomes torulosus Lloyd. Myc. Not., p. 470 (1910); Бонд. Спор. раст. II, стр. 503 (1934).

Вызывает сердцевинную гниль. Впервые на Южном берегу Крыма обнаружен Бондарцевым в октябре 1934 г., в лесу между Алупкой и Ялтой на стволах можжевельника древовидного. Кроме того, часто встречается на можжевельнике колючем (Juniperus oxycedrus L.) в заповеднике Никитского ботанического сада.

Salicaceae — Ивовые

Armillaria mellea Quel. Яч. Опр. гр. I, стр. 804 (1913)—опенок.

Вызывает корневую гниль. На Южном берегу Крыма отмечен на корнях живых растений тополя пирамидального (Populus piramidalis

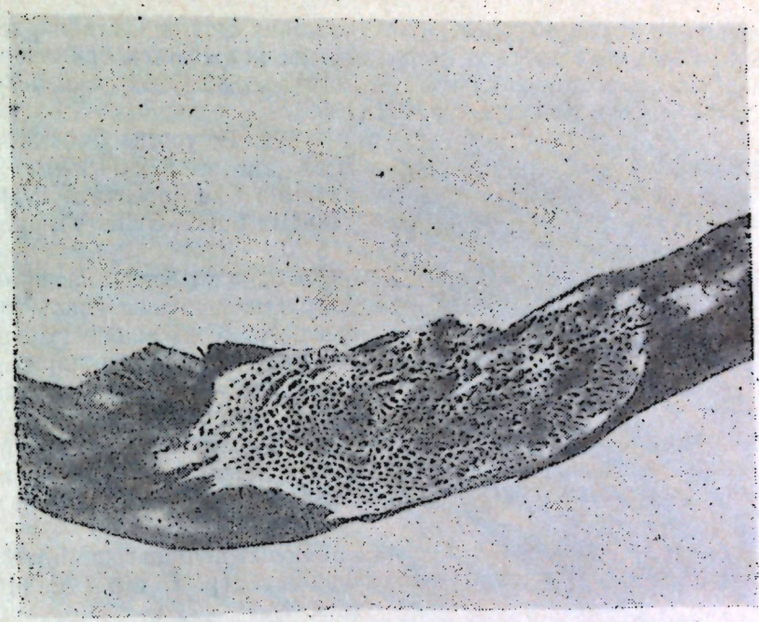


Рис. 2. Coriolellus heteromorphus.

Roz.) в парке пионерлагеря «Артек» в ноябре 1955 г. Встречается единично.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

Вызывает активную сердцевинную гниль. Обнаружен на стволах тополя пирамидального в парке санатория «Ореанда» в феврале 1963 г. На данной породе встречается редко.

Juglandaceae — Ореховые

Ganoderma applanatum (Pers. et Wallr.) Pat. in Bull. Soc. Myc. Fr. V., p. 67, (1889); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 426 (1953).

Syn. Polyporus applanatus ex Wallr. Fl. Crypt. Germ. II, p. 591 (1833); Яч. Опр. гр. I, стр. 629 (1913); Fomes applanatus Gill. Champ. Fr., p. 686 (1878); Sacc. Syll., VI, p. 176 (1888); Шер. Илл. опр. гр. стр. 91 (1908)—плоский трутовик.

Вызывает желтовато-белую гниль. Отмечен на живых стволах грецкого ореха (Juglans regia L.) в парке Никитского ботанического сада весной 1957 г. Встречается довольно часто.

Betulaceae — Березовые

Coriolus Hoehnelii (Bres.) Bourd. et Galz. Hym. Fr., p. 568 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 490 (1953).

Syn. Polyporus Hoehnelii Bres. ap. Hoehnel. Fragm. z. Myc. XIV, p. 6 (1912); Sacc. Syll., XXIII, p. 360 (1925) (рис. 3).

Вызывает бурую сердцевинную гниль, нередко с прослойками из тонких белых пленок грибницы. Впервые собран Бондарцевым на отмершей древесине бука в Крымском заповеднике в августе 1937 г. На Южном берегу Крыма отмечен на стволах живых, но сильно угнетен-

ных растений граба обыкновенного (Carpinus betulis L.) в парке Никитского ботанического сада летом 1954 г.; встречается единично.

Phellinus punctatus (Fr.) Pil. Atl. Polyp., p. 530 (1942); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 402 (1953).

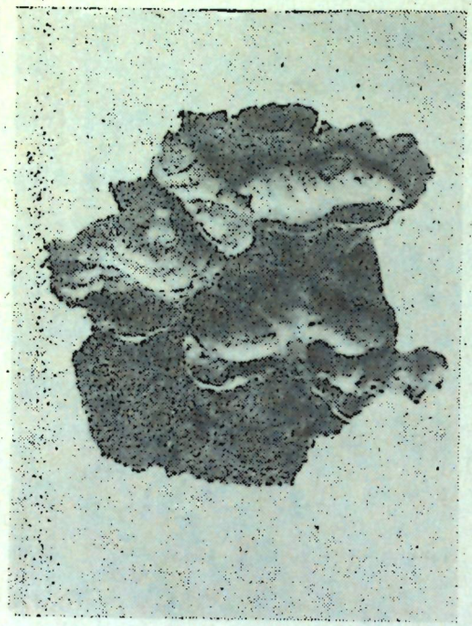


Рис. 3. Coriolus Hoehnelii.

Syn. Polyporus punctatus Fr. Hym. Eur., p. 572 (1874):—Poria punctata Cke. in Grev., XIV, p. 111 (1886); Sacc. Syll. VI, p. 309 (1888).

Вызывает белую, очень быстро развивающуюся гниль древесины. На Южном берегу Крыма обнаружен только в парке пионерлагеря «Артек» в ноябре 1956 г., преимущественно в дуплах и щелях коры, у основания живых стволов грабинника (Carpinus orientalis Mill.); встречается редко.

Schizophyllum commune Fries; Яч. Опр. гр. I, стр. 692 (1913) (рис. 4).

Обнаружен на стволе полностью засохшего граба обыкновенного в парке пионерлагеря «Артек» в мае 1956 г.; встречается довольно часто.

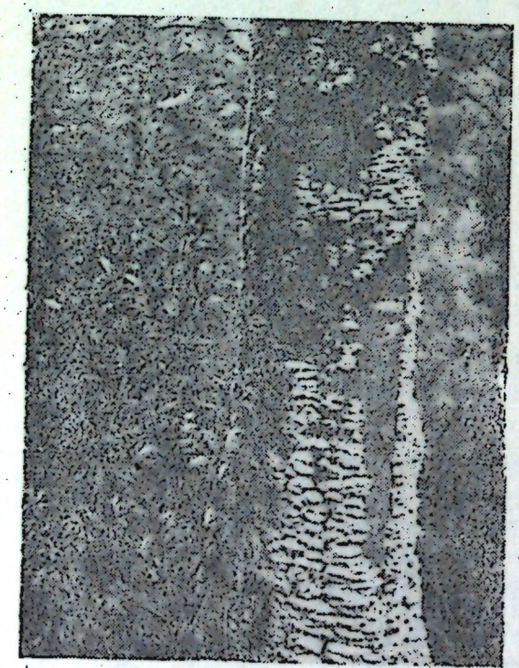


Рис. 4. Schizophyllum commune—на стволе граба.

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. Яч. Опр. гр. I, стр. 550 (1913); Lindau, Die Höheren pilze, p. 117 (1928).

Вызывает смешанную гниль. Обнаружен на старом сгнившем пне лещины (Corylus avellana L.), рядом с сильно угнетенным засыхающим растением в парке Никитского ботанического сада в октябре 1954 г.; встречается очень часто на многих породах.

Fagaceae — Буковые

Coriolellus colliculosus (Pers.) Bond. Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 516 (1953).

Syn. Polyporus colliculosus Pers. Myc. Eur. II, p. 103 (1825).

Вызывает белую гниль. Встречается преимущественно на гнилой древесине внутри дупел или на пнях. Как пишет Бондарцев, «редкий вид». Впервые этот гриб найден В. Бондарцевой в Крымском заповеднике на дубе. На Южном берегу Крыма он обнаружен на пне дуба пушистого (Quercus pubescens Willd.) в парке пионерлагеря «Артек» осенью 1956 г. Встречается очень редко.

Coriolus versicolor (L. ex Fr.) Quel. Fl. Myc., p. 390 (1888); Bourd. et Galz. Hym. Fr., p. 562 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 480 (1953).

Syn. Polyporus versicolor L. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 368 (1821); Яч. Опр. гр. I, стр. 633 (1913).

Обычно развивается как сапрофит на пнях, опавших ветвях, вызывая довольно активную белую сердцевинную гниль. Во влажных условиях может причинять большой ущерб лесоматериалам. В Крымском заповеднике отмечен на дубе и грабе Гуцевич. На Южном берегу Крыма обнаружен в парке Никитского сада на пне дуба (вероятно, пушистого) весной 1956 г. Кроме того, там же C. versicolor (L. ex Fr.) Q. f. ad Zonatum transiens Bres. был собран на дубе каменном (Q. ilex L.). Плодовые тела гриба образовались на пеньках давно срезанных ветвей в нижней части ствола живого дерева. В Крыму этот гриб встречается очень часто.

Coriolus zonatus (Nees. ex Fr.) Quél. Fl. Myc., p. 390 (1888); Bourd. et Galz. Hym. Fr., p. 562 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 485 (1953).

Syn. Polyporus zonatus Nees. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 368 (1821); Яч. Опр. гр. I, стр. 633 (1913).— Polystictus zonatus Fr. Nov. Symb., p. 70 (1851); Sacc. Syll, VI, p. 260 (1888); Шер. Илл. опр. гр., стр. 113 (1908).

Появляется чаще всего на отмерших стволах, ветвях и особенно пнях. Вызывает белую гниль древесины. На Южном берегу Крыма обнаружен на живом стволе каменного дуба в парке Никитского ботанического сада весной 1954 г. Встречается единично.

Daedalea quercina L. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 333 (1821); Sacc. Syll. VI, p. 370 (1888); Яч. Опр. гр. I, стр. 606 (1913); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 566 (1953),— дубовая губка.

Чаще всего развивается на пнях и мертвых стволах. На живых растениях встречается очень редко. Вызывает бурую гниль древесины. Впервые для Крыма этот гриб отмечен Гуцевич в Крымском заповеднике на многих растениях, в том числе на дубе. На Южном берегу Крыма обнаружен на старых, но живых стволах дуба пушистого в парке Никитского ботанического сада весной 1956 г. Заражение произошло в месте механического повреждения, а плодовые тела образовались выше раны на толстой маточной ветви. Встречается очень часто.

Fomitopsis cytisina (Berk.) Bond. et Sing. in Ann. Myc., XXXIX, p. 55 (1941); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 297 (1953).

Syn. Fomes Cytisinus Gill. Champ. Fr., p. 684 (1878); Sacc. Syll. VI, p. 166 (1888).

Обнаружен у основания стволов живых деревьев и на обнаженных корнях дубов каштанолистного (Q. castaneaefolia C. A. Mey) и калифорнийского (Q. agrifolia Nee.) в парке Никитского ботанического сада (22.X.1954 и 24.VIII.1956 гг.). Ранее этот гриб был отмечен в Крыму только на белой акации (Бондарцев, 1953). Встречается редко.

Ganoderma applanatum (Pers. ex Wallr.) Pat.— плоский трутовик.

Вызывает сначала желтоватую, позднее буреющую гниль древесины. В Крыму встречается довольно часто на живых и усыхающих стволах дуба пушистого в Крымском заповеднике (Гуцевич, 1936) и в Массандровском парке в Ялте (осень 1956 г.).

Вызывает сердцевинную желтовато-белую гниль живых стволов черной шелковицы (Morus nigra L.). Встречается довольно часто в Гурзуфском парке. Образец собран летом 1956 г.

Ulmaceae — Ильмовые

Armillaria mellea Quelet — опенок.

Вызывает корневую гниль. Обнаружен у основания засохшего ствола ильма (Ulmus scabra Mill.) в парке Никитского ботанического сада весной 1957 г. Встречается редко.

Auricularia mesenterica (Dieks.) Fr.; Яч. Опр. гр. I, стр. 510 (1913); Lindau, Die Höheren pilze, Bd. I, p. 56 (1928).

Встречается часто на старых гнилых пнях береста пробкового (U. subberosa L.) в парке Никитского ботанического сада. Образец собран 18 апреля 1955 г.

Cerrena unicolor (Bull. ex Fr.) Murr. in Journ. Myc. IX, p. 91 (1903); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 476 (1953).

Syn. Daedalea unicolor Bull. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 336 (1821); Sacc. Syll. VI, p. 377 (1888); Шер. Илл. опр. гр., стр. 121 (1908); Яч. Опр. гр. I, стр. 606 (1913).

Вызывает беловатую гниль древесины. Отмечен на старом пне береста (Ulmus foliacea Gilib.) в парке Никитского ботанического сада осенью 1954 г. Встречается очень редко.

Daedalea quercina L. ex Fr.— дубовая губка.

Причиняет бурую, очень активную гниль. Обнаружена на пне, плотно примыкающем к здоровому стволу береста, в Массандровском парке в Ялте летом 1956 г. На данном виде растения встречается редко.

Fomitopsis cytisina (Berk.) Bond. et Sing.

Вызывает активный процесс гниения древесины. Встречается довольно часто на корнях живых деревьев дзельквы граболистной (Zelkova carpinifolia (Pall.) Dipp. и единично отмечен на пнях вяза в парке Никитского ботанического сада летом 1955 г. На дзелькве этот гриб отмечается впервые для Крыма.

Ganoderma applanatum (Pers. ex Waller.) Pat.— плоский трутовик.

Вызывает сердцевинную гниль основания стволов и пней с образованием дупел. Обнаружен на пробковом бересте в парке Никитского ботанического сада весной и летом 1955 г. Возможно, что развитию этой гнили способствовало ослабление растений из-за поражения грацифиозом. На данном виде растения встречается очень часто.

Ganoderma lucidum (Leyss. ex Fr.) Karst.— трутовик лакированный (рис. 5).

Вызывает беловатую, медленно развивающуюся гниль древесины. Встречается у основания живых стволов и на корнях дзельквы граболистной в парке Никитского ботанического сада. Собран впервые для Крыма на данном виде растения 22 октября 1954 г.

Inonotus hispidus (Bull. ex Fr.) Karst — щетинистоволосый трутовик.

Вызывает весьма активную сердцевинную гниль, желтовато-белого цвета. Обнаружен на живом старом дереве береста в парке Никитского ботанического сада 17 июля 1956 г. В центре ствола большое дупло до 5 *м* длины. В дупле плодовое тело трутовика шириной до 49 *см* и толщиной 12 *см*. Впервые для Крыма был описан Бондарцевым (1953), встречается единично.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

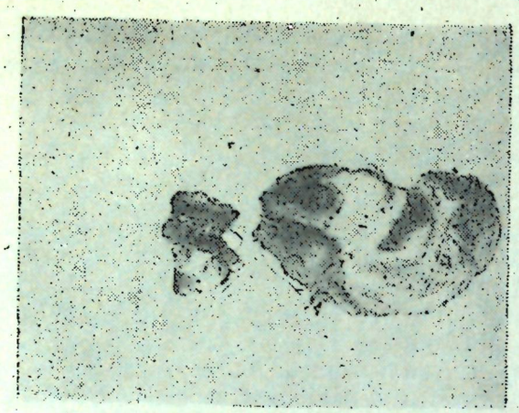


Рис. 5. Ganoderma lucidum—трутовик лакированный.

Вызывает сердцевинную гниль. Отмечен на живых стволах береста и вяза в парке Никитского ботанического сада весной 1955 г. Встречается единично.

Stereum hirsutum (Willd.) Pers.

Встречается очень часто на усохших стволах береста и др. видов ильмовых. Собран в парке Никитского ботанического сада в январе 1955 г.

Lauroceae — Лавровые

Armillaria mellea Quel — опенок.

Вызывает корневую гниль. Обнаружен на лавре благородном (Laurus nobilis L.) в парке Никитского ботанического сада 22 октября 1956 г. Встречается единично.

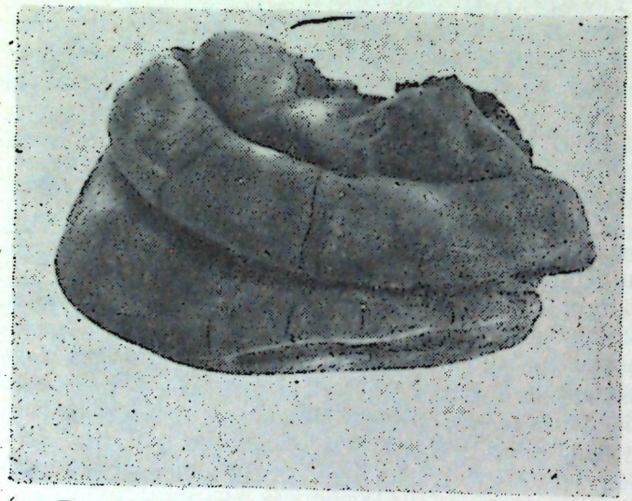


Рис. 6. Ganoderma applanatum—плоский трутовик.

Ganoderma applanatum (Pers. et Wallr.) Pat.— плоский трутовик (рис. 6).

Вызывает желтовато-белую сердцевинную гниль стволов и корней. Встречается очень часто на живых стволах и старых пнях лавра благородного в парке Никитского ботанического сада. На данном виде растения приводится впервые для Крыма. Образец собран 28 апреля 1955 г.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

Обусловливает сердцевинную гниль. Встречается довольно часто на стволах живых растений и старых пнях лавра благородного. Отмечен в парках Никитского ботанического сада и пионерлагеря «Артек» весной и осенью 1956 г.

Platanaceae — Платановые

Fomes fomentarius (L. ex Fr.) Gill. Champ. Fr., p. 686 (1878); Sacc. Syll. VI, p. 179 (1888); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 284 (1953).

Syn. Polyporus fomentarius L. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 374 (1821); Яч. Опр. гр. I, стр. 627 (1913) — настоящий трутовик (рис. 7).

Причиняет сердцевинную светло-желтую, позднее белеющую гниль с черными полосами, отделяющими гниющую древесину от здоровой. Впервые обнаружен в Крымском заповеднике на буке Бондарцевым.



Рис. 7. Fomes fomentarius—настоящий трутовик.

На Южном берегу Крыма это гриб отмечен на живых стволах платана восточного (Platanus orientalis L.) и кленолистного (P. acerifolia Willd.) в Гурзуфском парке летом 1955 г. Встречается единично.

Inonotus hispidus (Bull. ex Fr.) Karst.— щетинистоволосый трутовик (рис. 8).

Вызывает весьма активную сердцевинную желтовато-белую гниль. Обнаружен на стволах живых платанов восточного и кленолистного в городском парке г. Алупки в июле 1955 г. На данном растении встречается единично.

Rosaceae — Розоцветные

Auricularia mesenterica (Dicks.) Fries.

Обнаружена на усыхающих ветвях лавровишни шипкинской (Laurocerasus officinalis v. schipkaensis Spaeth.) в парках Никитского ботанического сада и Гурзуфского военного санатория осенью 1956 г. На данном виде растения встречается довольно часто.

Ganoderma applanatum (Pers. ex Wallr.) Pat.— плоский трутовик.

Вызывает желтовато-белую, позднее буреющую гниль с многочисленными углублениями, заполненными мицелием гриба. Обнаружен у основания стволов живых деревьев миндаля (Amygdalus communis L.) в Приморском парке в Ялте летом 1955 г.

Ganoderma Pfeifferi Bres. ap Pat. in Bull. Soc. Myc, V, p. 70 (1889); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 431 (1953).

Syn. Fomes laccatus Sacc. Syll. IX, p. 175 (1891).

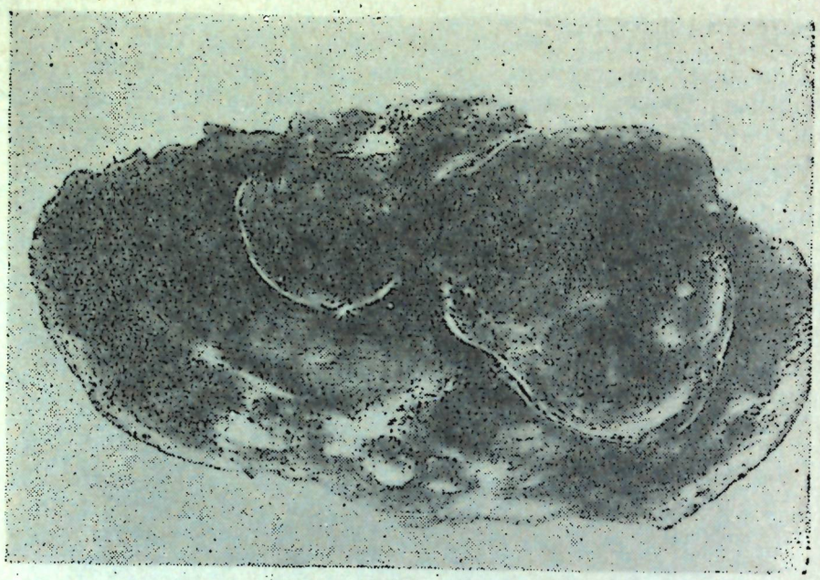


Рис. 8. Inonotus hispidus—щетинистоволосый трутовик.

Вызывает сердцевинную гниль. Плодовые тела гриба обнаружены на стволах фотинии пильчатой (Photinia serrulata Lindl.) осенью 1954 г. в парке Никитского ботанического сада.

Согласно литературным данным (Бондарцев, 1953), этот гриб отмечен только на стволах бука в окрестностях Хосты (Сочинский район). Для Крыма приводится впервые, а на данном виде растения—впервые для СССР.

Hirschioporus pergamenus (Fr.) Bond. et Sing. in Ann. Myc. XXXIX, p. 63 (1941); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 561 (1953).

Syn. Polyporus pergamenus Fr. Epicr., p. 480 (1838); Яч. Опр. гр. I, стр. 632 (1913);—Polystictus pergamenus Fr. Nov. Symb., p. 69 (1851); Sacc. Syll. VI, p. 242 (1888).

Причиняет белую заболонную гниль. Обнаружен на сломанных и сгнивших ветвях и старых пнях лавровишни кавказской (L. officinalis var. caucasica Jacq) и шипкинской в парке Никитского ботанического сада осенью 1954 г. Встречается довольно часто, но существенного значения не имеет.

Inonotus hispidus (Bull. ex Fr.) Karst.—щетинистоволосый трутовик.

Обусловливает сердцевинную желтовато-белую гниль. Процесс гниения очень активный, в результате чего наблюдается усыхание отдельных маточных ветвей и образование дупел на стволе и ветвях.

Обнаружен на стволах и пнях лавровишни кавказской летом 1955 г. и фотинии пильчатой — осенью 1956 г.

Laetiporus sulphureus (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing. in Ann. Myc. XXXIX, p. 51 (1941), f. aporus B. et G. Hym. Fr., p. 524 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 182 (1953).

Syn. Polyporus sulphureus Bull. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 357 (1821); Sacc. Syll. VI, p. 104 (1888); Яч. Опр. гр. I, стр. 640 (1913).—Серно-желтый трутовик.

Вызывает бурую сердцевинную гниль. Процесс гниения очень активный, в результате чего наблюдается усыхание ветвей и образование дупел. Отмечен на стволе сливы (Prunus domestica L.), в Никитском ботаническом саду осенью 1955 г. Встречается единично.

Phellinus pomaceus (Pers.) Maire, Fg. Catal. I, p. 37 (1932); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 358 (1953).

Syn. Polyporus pomaceus Pers. Myc. Eur. II, p. 84 (1825)—Fomes fulvus Bres. Hym. Hung. Kmet., p. 75 (1897); Бонд. Спор. раст. II, стр. 495 (1934).—Сливовый трутовик.

Весьма опасный паразит, вызывающий гниль стволов и ветвей, в результате чего может происходить усыхание целых деревьев. В Крыму встречается повсюду: в Крымском заповеднике, в парках и садах (Ялты, Мисхора, Гурзуфа, Симферополя и др.) на различных представителях рода Prunus (алыче, вишне, терне, сливе), кроме того, на персике (Persica vulgaris), миндале (Amygdalus communis) и изредка на груше (Pyrus communis L.). Чаще всего наблюдается в старых запущенных насаждениях сливы.

Впервые в парках Мисхора и Артека отмечен летом 1955 и 1956 гг. на стволах миндаля и алычи (Pr. divaricata L.).

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

Вызывает сердцевинную гниль стволов и ветвей. Особенно часто встречается на живых стволах и пнях лавровишни лекарственной (L. officinalis L.), кавказской, шипкинской и португальской (L. lusitanica L.) в парке Никитского ботанического сада, где впервые был обнаружен летом 1954 г.

Stereum hirsutum Pers.

Чаще всего встречается на старых гнилых пнях, значительно реже — на стволах живых деревьев, в трещинах коры и местах механических повреждений, вызывая медленно развивающуюся светлую периферическую гниль. Плодовые тела гриба обнаружены на старых пнях лавровишни кавказской и шипкинской в парке Никитского ботанического сада летом 1955 г.

Leguminosae — Бобовые

Auricularia mesenterica (Dicks.) Fries.

Плодовые тела гриба обнаружены на старом пне софоры японской (Sophora japonica L.) в парке Никитского ботанического сада весной 1955 г. Является сапрофитом, поселяясь на усыхающих или засохших растениях.

Coriolus versicolor (L. ex Fr.) Quel. (рис. 9).

Вызывает белую сердцевинную гниль, но встречается в основном на мертвой древесине. Обнаружен на старых гнилых пнях гледичии (Gleditschia L.) в парке Никитского ботанического сада весной 1955 г.

Ganoderma applanatum (Pers. ex Wallr.) Pat.—плоский трутовик.

Вызывает белую гниль древесины. Процесс гниения протекает очень активно, с образованием дупел и усыханием ветвей. Обнаружен на живых стволах золотого дождя (Laburnum anagyroides Med.) и на старом пне у основания порослевого стволика гледичии в парке Никитского ботанического сада осенью 1956 г.

Inonotus hispidus (Bull. ex Fr.) Karst.

Обусловливает желтовато-белую сердцевинную гниль, с образованием больших дупел и массовым усыханием ветвей. Обнаружен на живых стволах софоры японской в парке Никитского ботанического сада

летом 1958 г. Встречается часто и является весьма опасным паразитом.

Mycena Fries; Яч. Опр. гр. I, стр. 737 (1913).

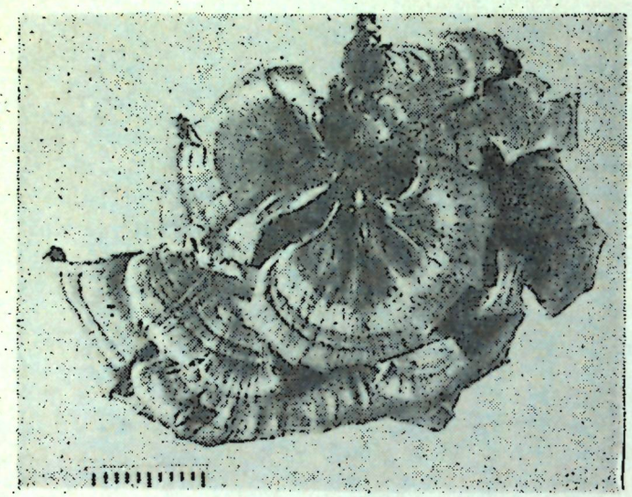


Рис. 9. Coriolus versicolor.

Плодовые тела гриба обнаружены внутри дупла, у основания ствола иудиного дерева (Cercis siliquastrum L.) в парке Никитского ботанического сада весной 1955 г. Встречается редко, преимущественно как сапрофит на отмерших ветвях и пнях.

Phellinus robustus (Karst.) B. et G. f. robiniae Bond. f. n. Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 364 (1953) — ложный дубовый трутовик.

Вызывает довольно активный процесс гниения; гниль беловатая с черными линиями, центральная или смешанная. Является серьезным паразитом белой акации (Robinia pseudoacacia L.). Впервые для Крыма этот гриб на данном растении был отмечен Бондарцевым (1953). На Южном берегу Крыма обнаружен в парках Никитского ботанического сада и пионерлагеря «Артек» осенью 1956 г.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

Встречается очень часто на живых растениях, обусловливая активную сердцевинную гниль стволов, образование дупел и массовое усыхание ветвей. Обнаружен у основания стволов и на пнях золотого дождя и иудиного дерева в парках Никитского ботанического сада и пионерлагеря «Артек» осенью 1954 и весной 1955 гг.

Плодовые тела этого гриба очень изменчивы, особенно по форме, размерам и строению трамы и верхней поверхности плодового тела.

Проводя обследование иудиного дерева, мы осмотрели большое количество пораженных гнилью стволов и плодовых тел этого гриба и заметили, что плодовые тела, находящиеся на стволах иудиного дерева, резко отличаются от типичной формы. Поэтому мы считаем возможным выделить его в особую форму.

Ниже приводится латинский и русский диагнозы этой формы.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz., Hym. Fr., p. 619 (1928), forma cercidis Vasil. f. nova (рис. 10).

Descriptio. Carposomata usque ad 15 sm in diam; superficies primum rufescens deinde fusca usque ad griseo-nigram sulcis concentricis coperta; poris 0,1—0,2 mm in diam.; sporis 4—6×3,5—4 μ.

Habitatio. Ad basim vivorum truncorum Cercidis siliquastri in parcis Horti botanici Nikitensis et in vicino.

Описание. Плодовые тела копытообразные, реже распростертые, до 15 *см* в диаметре; поверхность сначала рыжеватая, позднее

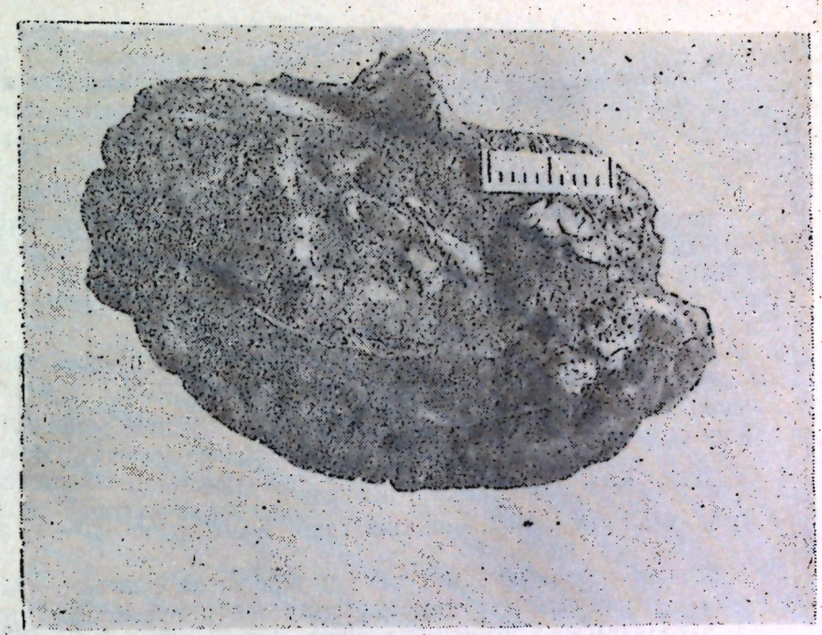


Рис. 10. Phellinus torulosus f. cercidis Vasil f. n.

темно-бурая до серовато-черной, с концентрическими бороздками; край тупой, бархатистый, ржавого цвета; ткань довольно твердая, ржаво-бурая; трубочки короткие, до 1 *мм* длины, 0,1—0,2 *мм* в диаметре, сероватые. Споры бесцветные, широкоэллипсоидальные, почти шаровидные, часто с одной крупной каплей, размером 4—6×3,5—4 μ.

Местонахождение. Встречается преимущественно у основания живых стволов иудиного дерева (Cercis siliquastrum L.). Собран Васильевой и Ильиной в парках Никитского ботанического сада и пионерлагеря «Артек» осенью 1954 и 1955 гг.

Buxaceae — Самшитовые

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

Вызывает сердцевинную гниль стволов и ветвей. Обнаружен впервые в Крыму на самшите обыкновенном (Buxus sempervirens L.) в парке Никитского ботанического сада осенью 1956 г.

Anacardiaceae — Сумаховые

Coriolus pubescens (Schum. ex Fr.) Quel. Fl. Myc., p. 391 (1888); Bourd. et Galz. Hym. Fr., p. 560 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 483 (1953).

Syn. Polyporus pubescens Schum. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 367 (1821); Sacc. Syll. VI, p. 135 (1888); Яч. Опр. гр. I, стр. 643 (1913).

Обусловливает белую гниль древесины. Впервые для Крыма обнаружен в трещинах коры на живых стволах шинуса свешивающегося (Schinus dependens Ort.) в парке Никитского ботанического сада 21 октября 1954 г.

Stereum hirsutum (Willd.) Perl.

Обнаружен на гнилых и усыхающих ветвях шинуса свешивающегося в парке Никитского ботанического сада 21 октября 1954 г.

Aquifoliaceae — Падубовые

Schizophyllum commune Fries.

Причиняет периферическую гниль. Обнаружен на живом стволе и гнилом пне падуба (Ilex aquifolia L.) в парке пионерлагеря «Артек» 29 мая 1956 г. Встречается единично.

Celastraceae — Бересклетовые

Phellinus ribis (Schum. ex Fr.) Quel. Ench., p. 173 (1886); forma evonymi (Kalchbr.) Bourd. et Galz. Hym. Fr., p. 639 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 393 (1953).

Syn. Polyporus ribis Schum. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 375 (1821); Яч. Опр. гр. I, стр. 628 (1913)—смородинная губка.

Вызывает периферическую гниль, распространенную по всей длине стволиков, но чаще у корней шейки. Обнаружен впервые для Крыма на живых стволах бересклета европейского (Evonymus europaea L.) в парке Никитского ботанического сада осенью 1954 г.

Aceraceae — Кленовые

Collybia velutipes Quelet.— зимний гриб. Яч. Опр. гр. I, стр. 747 (1913).

На гниющем и усыхающем стволе и пне клена полевого (Acer campestre L.) обнаружены группы плодовых тел и ризоморфы этого гриба в парке Никитского ботанического сада весной 1955 г.

Phellinus igniarius (L. ex Fr.) Quél. Ench., p. 172 (1886); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 349 (1953).

Syn. Polyporus igniarius L. ex Fr. Syst. Myc. I, p. 375 (1821); Яч. Опр. гр. I, стр. 626 (1913)—ложный трутовик.

Вызывает белую или желтоватую гниль с черной штриховатостью. Нередко этот гриб может быть опасным паразитом, являясь причиной образования дупел и усыхания ветвей. Обнаружен на живых стволах клена полевого в Алупкинском парке летом 1955 г.

Polyporus squamosus Huds. ex Fr. — чешуйчатый трутовик-пестрец (рис. 11).

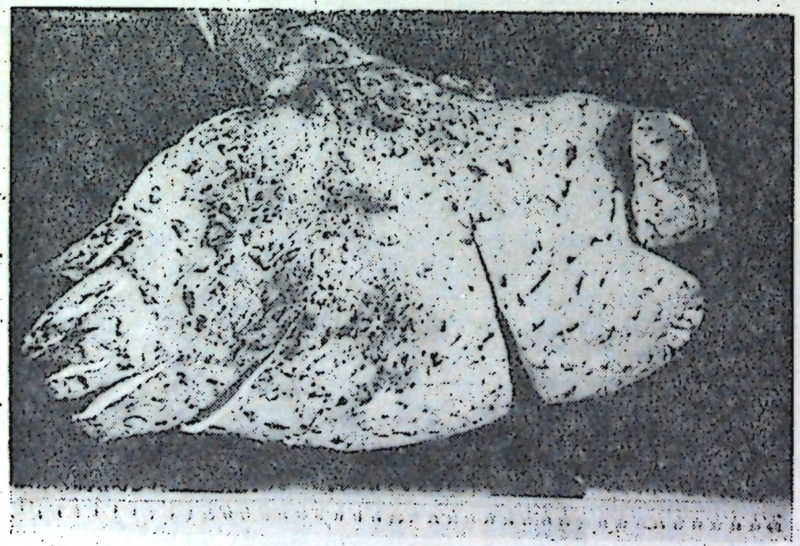


Рис. 11. Polyporus squamosus—чешуйчатый трутовик-пестрец.

Обусловливает сначала бурую, позднее белеющую гниль центральной части ствола и образование дупел. Поселяется чаще на живых деревьях, причиняя существенный вред. Впервые для Крыма отмечен в мае 1938 г. в Крымском заповеднике Гуцевич. Летом 1954 г. обнаружен на клене полевом в парке Никитского ботанического сада.

Schizophyllum commune Frich.

Обнаружен на усыхающих ветвях и стволе клена полевого и калинолистного (A. opulifolium Will.) в парке Никитского ботанического сада в апреле 1956 г.

Hippocastanaceae — Конскокаштановые

Ganoderma applanatum (Pers. ex Walr.) Pat.— плоский трутовик.

Вызывает белую или желтовато-белую гниль, образование дупел и усыхание ветвей. Плодовые тела гриба обнаружены у основания живого ствола каштана конского (Aesculus hippocastanum L.) в парке Никитского ботанического сада, осенью 1954 г. На данном виде растения встречается единично.

Sapindaceae — Сапиндовые

Hapalopilus nidulans (Fr.) Karst. in Rev. Myc. 3-e année, p. 18 (1881); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 261 (1953).

Syn. Polyporus rutilans Fr. Syst. Myc. I, p. 363 (1821); Sacc. Syll. VI, p. 119 (1888); Яч. Опр. гр. I, стр. 647 (1913) (рис. 12).

Вызывает белую волокнистую сердцевинную гниль стволов и ветвей, образование дупел.

Обнаружен нами впервые для Крыма на живых и усыхающих стволах мыльного дерева (Koelreuteria paniculata Laxm.) в парке Никитского ботанического сада 13 августа 1956 г. Встречается в Крыму единично, преимущественно на старых деревьях, приводя их к полному засыханию. Редкий вид.



Рис. 12. Hapalopilus nidulans.

Rhamnaceae — Крушиновые

Hydnum L. Яч. Опр. гр. I, стр. 579 (1913).

Обнаружен на гнилых старых пнях и живых стволах крушины вечнозеленой (Rhamnus alaternus L.) в парке Никитского ботанического сада 5 июля 1964 г.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

Вызывает сердцевинную гниль. Обнаружен на старом гнилом пне рядом со здоровыми растениями крушины вечнозеленой в парке Никитского ботанического сада 10 марта 1961 г.

Tamaricaceae — Тамариксовые

Inonotus tamaricis (Pat.) Maire ap. Pil. Atl. Polyp., p. 563 (1942); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 336 (1953).

Syn. Polyporus tamaricis P. Sacc. et D. Sacc. Syll. XVII, p. 111 (1905).

Обнаружен на стволах старых деревьев тамарикса французского (Tamarix gallica L.) в Гурзуфском парке летом 1955 г. Впервые для Крыма этот гриб был указан еще Бондарцевым (1953).

Cornaceae — Кизиловые

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz. f. subsalicinus B. et. G. Hym. Fr., p. 620 (1928); Бонд. Тр. гр. Евр. части СССР и Кавказа, стр. 378 (1953) (рис. 13).

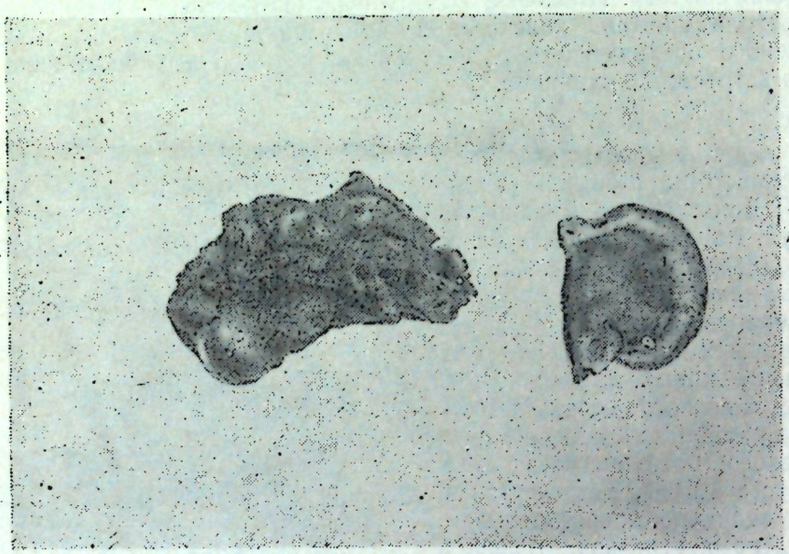


Рис. 13. Phellinus torulosus f. subsalicinus.

Обусловливает сердцевинную гниль. Отмечен на живом стволе и старом пне кизила съедобного (Cornus mas L.) в парке Никитского ботанического сада в апреле 1955 г.

Эта форма гриба приводится впервые для Советского Союза на данном виде растения. Встречается единично.

Ericaceae — Вересковые

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz Hym. Fr., p. 619 (1928); f. arbuti M. Bond. f. nova. M. Бонд. Бот. Матер., т. XII, стр. 247 (1959).

Вызывает центральную гниль, обусловливая образование дупел, чаще всего в нижней части ствола.

У основания живых стволов земляничников крупноплодного (Arbutus unedo L.) и мелкоплодного (A. andrachne L.) очень часто встречаются плодовые тела этого гриба, сильно варьирующие по форме и размерам. Распространен довольно широко в парках Южного берега Крыма (пионерлагеря «Артек», Ялты, Алупки, Никитского ботанического сада, санатория «Форос» и др.). Настоящая форма гриба описана впервые для Южного берега Крыма Бондарцевой (1959).

Ebenaceae — Эбеновые

Schizophyllum commune Fries.

Вызывает периферическую, медленно развивающуюся гниль древесины. Встречается чаще на усыхающих или сильно угнетенных растениях. Отмечен на стволе и ветвях живого, но сильно угнетенного растения хурмы восточной (Diospyros kaki L.) в Никитском ботаническом саду в марте 1953 г.

Oleaceae — Маслиновые

Armillaria mellea Quélet.— опенок.

Вызывает корневую гниль. Обнаружен у основания ствола живого, но сильно угнетенного ясеня в Массандровском парке (г. Ялта) в мае 1956 г.

Auricularia mesenterica Fries.

Обнаружен на усохшей части ствола ясеня обыкновенного (Fraxinus excelsior L.) в Гурзуфском парке летом 1955 г. Сапрофит.

Coriolus versicolor (L. ex Fr.) Quél.

Вызывает белую сердцевинную гниль. Обнаружен на старых гнилых пнях различных видов ясеня в парке Никитского ботанического сада в апреле 1956 г.

Ganoderma applanatum (Pers. ex Walr.) Pat.— плоский трутовик.

Обусловливает желтовато-белую сердцевинную или смешанную гниль. Встречается на живых стволах или пнях различных видов ясеня. Впервые для Крыма отмечен Гуцевич осенью 1936 г. «Гриб этот опасен в условиях Крымского заповедника,— пишет автор,— благодаря своей широкой избирательной способности». На Южном берегу Крыма обнаружен на ясене в парке Никитского ботанического сада весной 1956 г.

Inonotus hispidus (Bull. et Fr.) Karst.— щетинистоволосый трутовик.

Обусловливает сердцевинную желтовато-белую гниль. Обнаружен на стволах живого ясеня остроплодного (F. oxycarpa Willd.) в парках Никитского ботанического сада, Алупки и Гурзуфа летом 1955 г. Весьма опасный паразит.

Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz.

Этот гриб встречается довольно часто на различных представителях семейства маслиновых, являясь возбудителем сердцевинной гнили. Особенно часто наблюдается на ясене, маслине европейской (Olea europaea L.) и филлирее средней (Phyllyrea media L.). Плодовые тела гриба очень изменчивы в зависимости от субстрата и места произрастания, вследствие чего очень часто мы имеем дело не с типом, а с различными формами этого гриба. Так, еще в 1960 г. на маслине европейской описана новая специализированная форма Oleae M. Bond. f. nova (1960). На живых стволах филлирен впервые для Советского Союза отмечена форма Subsalicinus Bourd. et Galz., обнаруженная нами в парке Никитского ботанического сада 10 мая 1955 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате обследования 223 видов и разновидностей деревьев и кустарников грибы из числа гименомицетов обнаружены на 56 видах растений, принадлежащих к 25 семействам. Из общего числа поражаемых видов 37 относятся к листопадным ,16—к вечнозеленым лиственным и 3 — к хвойным. Чаще всего гнили стволов и корней наблюдаются у листопадных древесных растений, в том числе в семействах буковых, розоцветных и ильмовых; у вечнозеленых растений — в семействах маслиновых и вересковых.

Наиболее сильно поражаются трутовыми грибами: дуб, ясень, берест, иудино дерево, земляничник, филлирея, лавр, лавровишня, несколько реже — гледичия, софора и золотой дождь.

При обследованиях выявлено 34 вида и 6 форм грибов гименомицетов, из них 1 вид относится к сем. Thelephoraceae, 1 вид—к сем. Auriculariaceae, 27 видов—к сем. Polyporaceae, 1 вид—к сем. Hydnaceae, 4 вида—к сем. Agaricineae.

Шесть видов приводятся впервые для Крыма или для растения хозяина.

Одна форма гриба — Phellinus torulosus f. cercidis является новой для науки.

Наиболее распространены в парках Южного берега Крыма:
Phellinus torulosus, обнаруженный на 23 видах растений,
Ganoderma applanatum, обнаруженный на 8 видах растений,
Inonotus hispidus, обнаруженный на 6 видах растений.

Stereum hirsutum и различные виды рода Coriolus распространены также очень широко. Значительно реже встречаются Fomes fomentarius, Phellinus igniarius, Phellinus punctatus, Phellinus pini, Deadalea quercina, Polyporus squamosus, Phellinus ribis и особенно представители родов Hydnum и Laetiporus.

Из числа редких для СССР видов трутовиков обнаружены: Coriolellus colliculosus, Coriolellus heteromorphus, Coriolus Hoehnelii, Hapalopilus nidulans, Inonotus dryadeus и Fomitopsis cytisina. Из них первые три вида встречаются преимущественно в южных областях СССР.

Из 34 видов грибов 29 вызывают стволовую гниль, 4—напенную и 1 — корневую (Armillaria mellea) (табл. 1).

Таблица 1

Классификация гнилей

По окраске	К-во видов	Место нахождения	К-во видов	По процессу гниения	К-во видов
Бурая	13	Центральная . .	22	Деструктивный (трухлявые гнили) . .	22
Белая сердцевинная .	5	Периферическая .	9	—	—
Пестрая сердцевинная	5	—	—	Коррозионный (ямчатая гниль) . .	8
Белая заболонная .	8	—	—	—	—

Как видно из приведенной таблицы, чаще всего встречаются бурые, центральные гнили. С биохимической точки зрения преобладают виды, причиняющие деструктивный процесс гниения, в результате чего больные ткани принимают бурую или темно-бурую окраску и становятся настолько трухлявыми, что легко распадаются.

К числу наиболее опасных дереворазрушающих грибов, поселяющихся на стволах живых растений и вызывающих деструктивный процесс гниения, относятся: Phellinus torulosus, Phellinus pomaceus, Inonotus hispidus, Ganoderma applanatum, Laetiporus sulphureus, Fomitopsis citisina и другие. Особенно опасен Ph. torulosus, паразитирующий на самых разнообразных растениях (листопадные, вечнозеленые и хвойные). Плодовые тела этого гриба сильно варьируют по форме, размерам и строению трамы. Почти для каждой породы у него существует своя форма, имеющая определенные морфологические признаки. Реже встречаемые виды — Fomes fomentarius, Phellinus igniarius, Polyporus squamosus и др. иногда приносят весьма значительный вред отдельным растениям, но практическое значение их здесь весьма ограничено.

Широко распространенные на пнях и засохших деревьях Schizophyllum commune и Auricularia mesenterica являются сапрофитами. Большинство из отмеченных грибов являются полифагами и только один вид — Inonotus tamaricis относится к узко специализированным грибам. К числу специализированных видов можно отнести также гриб Phellinus torulosus, поскольку он распадается на формы, поражающие одну, редко две породы.

Сопоставляя выявленный нами видовой состав грибов, вызывающих гнили стволов и ветвей на Южном берегу Крыма с аналогичными материалами по Крымскому заповеднику и степному Крыму (Гуцевич, 1940, 1960), видим, что несмотря на засушливый климат Южного берега, флора афиллофоровых грибов здесь довольно разнообразна. Это может быть объяснено смягчающим влиянием моря, а также преобладанием видов, более устойчивых к недостатку влаги. Большинство грибов, обнаруженных в парках Южного берега Крыма, характеризуется жестким, суховатым плодовым телом, защищенным толстым корковым (Ganoderma, Phellinus) или щетинисто-волосистым (Inonotus, Coriolus и др.) слоем. Виды грибов с мясистыми и сочными плодовыми телами (Laetiporus sulphureus, Polyporus squamosus, некоторые виды Hydnum и др.) встречаются очень редко и только в виде единичных экземпляров.

Результаты наших наблюдений совпадают с выводами Бондарцевой (1963) о связи анатомического строения плодовых тел (типа гифальной системы), а следовательно, консистенции их тканей (пробковость, деревянистость, кожистость и пр.) с эколого-климатическими факторами местообитания.

СПИСОК

латинских и русских названий семейств питающих растений

		Стр.
Aceraceae	— Кленовые	380
Anacardiaceae	— Сумаховые	379
Aquifoliaceae	— Падубовые	380
Betulaceae	— Березовые	369
Buxaceae	— Самшитовые	379
Celastraceae	— Бересклетовые	380
Cornaceae	— Кизиловые	382
Cupressaceae	— Кипарисовые	368
Ebenaceae	— Эбеновые	383
Ericaceae	— Вересковые	382
Fagaceae	— Буковые	370
Hippocastanaceae	— Конскокаштановые	381
Juglandaceae	— Ореховые	369
Lauroceae	— Лавровые	374
Leguminosae	— Бобовые	377
Moraceae	— Тутовые	372

Oleaceae	— Маслиновые	383
Pinaceae	— Сосновые	368
Platanaceae	— Платановые	374
Rhamnaceae	— Крушиновые	381
Rosaceae	— Розоцветные	375
Salicaceae	— Ивовые	368
Sapindaceae	— Сапиндовые	381
Tamaricaceae	— Тамариксовые	382
Ulmaceae	— Ильмовые	373

ЛИТЕРАТУРА

Бондарцев А. С., 1953. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. Изд. АН СССР, М.—Л.

Бондарцева М. А., 1959. О новой форме трутового гриба Phellinus torulosus (Pers.) Bourd. et Galz. на Arbutus andrachne L. A. unedo L. Ботанич. матер. Отд. Споровых растений, т. XII.

Бондарцева М. А., 1960. Новые и редкие виды микромицетов с Южного берега Крыма. Ботанич. матер. Отд. Споровых растений, т. XIII.

Бондарцева М. А., 1963. Об анатомическом критерии в систематике афиллофоровых грибов. Ботанич. журнал, т. X, VIII, 3.

В. фон Бранке В. Ю., 1894. Самшитовая гниль. Лесной журнал, XXIV, вып. 6:473.

Фон Бранке В. Ю., 1895. Из экскурсий по лесам Кавказского берега Черного моря. Зап. Ново-Алекс. инст., IX, 2:101.

Васильева Л. И., 1960. Материалы к флоре грибов Южного берега Крыма. Тр. Гос. Никитского ботанического сада, т. 33.

Гуцевич С. А., 1940. Гименомицеты основных древесных пород Крымского заповедника. Тр. Крымского Гос. заповедника, вып. II, М.

Гуцевич С. А., 1960. Об особенностях микрофлоры степей Крымского полуострова. Вестн. Ленинградского Универ., № 15, сер. биолог., вып. 3.

Комарова Э. П., 1956. Трутовые грибы главнейших лесных пород БССР. В кн.— Рефераты научн.-исслед. работ Ин-та биологии за 1955 г. Минск.

Пармасто Э. Х., 1955. Трутовые грибы зеленых насаждений Эстонской ССР. В кн.— Реф. докл. на научно-коорд. совещ. по защите зеленых насаждений от вред. и болезней. М.

Пармасто Э. Х., 1959. Трутовые грибы Эстонской ССР Polyporaceae reipublicae Estoniae S. S. Тр. ботанич. ин-та им. Комарова АН СССР, серия II, Споровые растения, вып. 12.

Шереметева Е. П., 1908—1909. Иллюстрированный определитель грибов Средней России, I. Hymenomycetineae. Рига.

Яворский А., 1915. Материалы к флоре гименомицетов окрестностей Киева. Матер. по микологии и фитопат. России, в. 2.

Ячевский А. А., 1897. Паразитные грибы русских лесных пород. С.-Петербург.

Ячевский А. А., 1913. Определитель грибов, т. I — Совершенные грибы.

Bourdot H. et Galzen A., 1928. Hyménomycetes de France. Paris, p. 646.

Lindau U., 1928. Die Höheren pilze (Kryptogamen Flora für Anfänger.), Bd. I. Berlin.

Saccardo P. A. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Patavii, v. V, 1887; VI, 1888; IX, 1891; XXIII, 1925.

L. I. VASILYEVA

PATHOGEN FUNGUS OF TRUNKS AND ROOTS OF ORNAMENTAL PLANTS

(materials on fungus flora of the South Crimea Coast)

SUMMARY

34 species and 6 forms of aphyllofora fungi have been found at 56 species of the plants, mainly from Polyporaceae family. The most widespread are Phellinus torulosus, Ganoderma applanatum, Inonotus hispidus. Stereum hissutum and various species of Cariolus genus.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

Л. И. ВАСИЛЬЕВА

РЖАВЧИНА И МУЧНИСТАЯ РОСА ДЕКОРАТИВНЫХ РОЗ В КРЫМУ

В Крыму род Rosa в сильной степени поражается мучнистой росой и ржавчиной. Возбудителем первой является гриб Sphaerotheca pannosa Lév. var. rosae Woron. (Ячевский, 1927; Головин, 1960). В качестве главнейших возбудителей ржавчины роз отмечены Phragmidium disciflorum (Tode) James (Syn. Ph. subcorticium (Schr.) Wint.) и Ph. tuberculatum J. Müller (Траншель, 1939; Гуцевич, 1952). Первый из них поражает листья, бутоны, почки и, что особенно важно, побеги и ветви у эфиромасличных роз и шиповника (Масалаб, 1936; Чернова, 1936). Петрушова (1955) указывает, что Ph. subcorticium может встречаться также и на декоративных розах. В американской литературе (Cochrane, 1944; Массей, 1956) в качестве возбудителя ржавчины декоративных роз приводится гриб Ph. mucronatum (Fr.) Schlecht (Ph. disciflorum). В Крыму основным возбудителем ржавчины декоративных роз является Phragmidium tuberculatum, который поражает только листья, вызывая листовую форму ржавчины.

Ржавчина и мучнистая роса декоративных роз распространены в Крыму повсеместно, поражая в отдельные годы значительную часть растений. Наши наблюдения показали, что в 1965 г. ржавчиной было поражено в Никитском саду 64,3%, в Судаке—51% и Алуште—43,1% кустов роз; мучнистой росой—в Никитском саду—54%, в Степном отделении сада (Симферопольский район)—36,6%, Судаке—23,4% и Севастополе—29,4% растений. Поражение ржавчиной, особенно восприимчивых сортов, вызывает преждевременное опадение листьев, оголение и засыхание ветвей. При поражении мучнистой росой сильно угнетается или даже засыхает молодой прирост, бутоны не распускаются, распустившиеся цветки деформируются. Все это приводит к утрате декоративной ценности растений.

Степень вредоносности обоих заболеваний и особенно ржавчины зависит от разных факторов, в том числе от возраста растений, сортового состава, метеорологических особенностей года и агротехники.

Недостаточная изученность мучнистой росы на декоративных розах и полное отсутствие сведений о листовой форме ржавчины привели к необходимости изучения их в условиях Крыма. В настоящей статье приводятся результаты исследований биологии возбудителей и сезон-

кости развития заболеваний, материалы по сравнительной устойчивости различных сортов роз к названным заболеваниям и краткие сведения об испытании некоторых фунгицидов для борьбы с ними.

Ржавчина

Некоторые особенности в проявлении заболевания. Верговский и Водолагин (1936) указывали, что внешние признаки проявления ржавчины на эфиромасличной розе могут быть различны. Это варьирование авторы объясняли видом спор, которыми произведено заражение (базидио- или эцидиоспорами).

Нами в результате наблюдений за декоративными розами также отмечено, что внешние признаки заболевания листовой формой ржавчины проявляются неодинаково, не только на различных сортах, но даже на одних и тех же растениях.

На большинстве сортов весной в результате «первичного» заражения листьев базидиоспорами появляются довольно крупные, овальные ярко-оранжевые пятна ржавчины (рис. 1). С верхней стороны пятен образуются спермогонии, а с нижней — эцидиопустулы, располагаю-

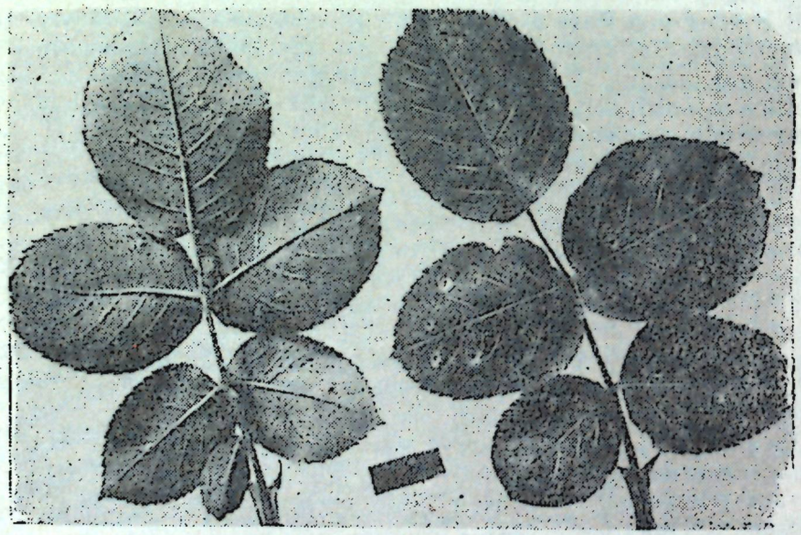


Рис. 1. Симтомы «первичного» заражения роз листовой формой ржавчины.

щиеся в виде цепочек, образующих в конечном итоге замкнутый овал (рис. 2, I). Эпидермис, покрывающий их, растрескивается, и выделяется оранжевая пылящая масса спор. Позднее пятна буреют и засыхают. Черных спорокучек телейтоспор на таких пятнах не образуется.

При «вторичном» заражении эцидиоспорами образуются хлорозные или ярко-оранжевые угловатые пятна, расположенные чаще всего между мелкими жилками листа (рис. 3). На нижней стороне листа на этих пятнах появляются мелкие рассеянные эцидиопустулы (рис. 2, II), в которых позднее образуются многочисленные темно-бурые или почти черные телейтоспоры. Первоначально в центре эцидиопустулы появляются отдельные телейтоспоры, выступающие из общей массы эцидиоспор. Постепенно количество телейтоспор в пустулах

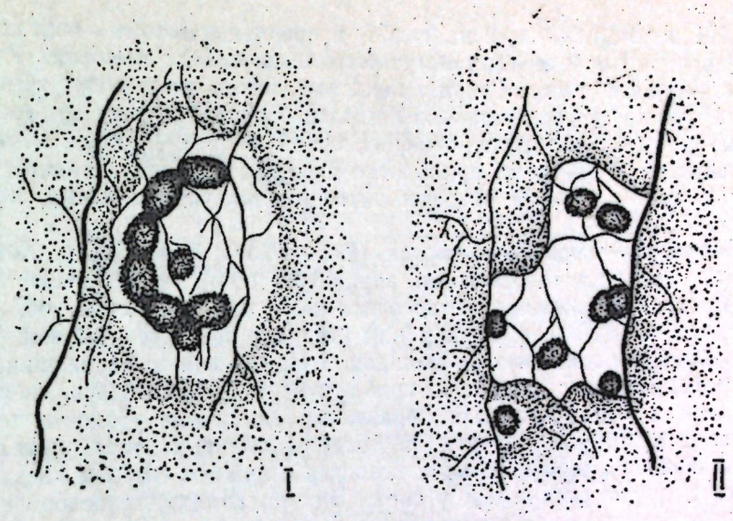


Рис. 2. Расположение эдициального спороношения при первичном (I) и вторичном (II) заражении.

увеличивается, а эцидиоспоры остаются только по периферии и между телейтоспорами. Спермогониальное плодоношение на таких пятнах не образуется. В результате многократного повторения эцидиальной стадии и новых заражений количество пятен постепенно увеличивается, достигая на сильнопоражаемых сортах до 1000 на лист. При таком заражении пятна сливаются, больные листья приобретают красновато-ржавую или бурую окраску. На осеннем приросте в ноябре и декабре в эцидиопустулах большую часть занимают телейтоспоры и реже встречаются эцидиоспоры. Часто в этот период с нижней стороны листьев формируются только кучки телейтоспор. С верхней же стороны листа пятна отсутствуют.

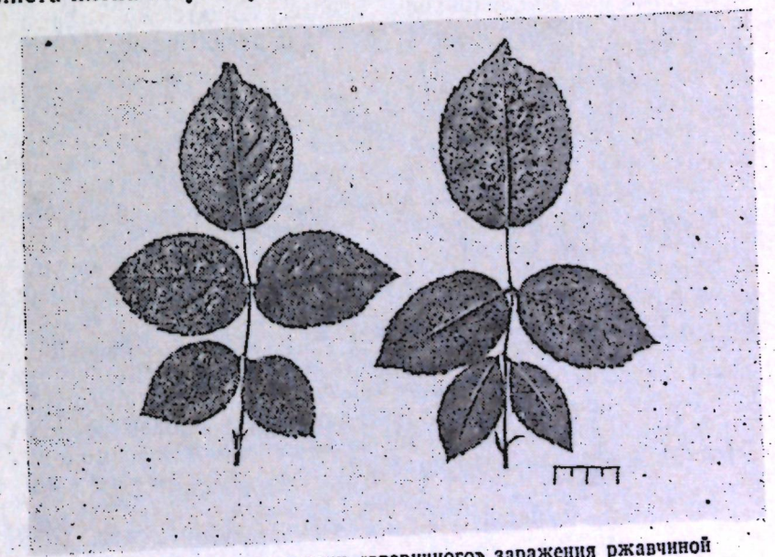


Рис. 3. Внешние признаки «вторичного» заражения ржавчиной с телейтоспороношением.

На некоторых, чаще на слабо- и среднепоражаемых сортах внешние признаки заболевания могут быть иными. Так, на сортах Учан-Су, Нега, Гольден Глем, Генрих Вейдланд пятна ржавчины, образовавшиеся при «вторичном» заражении, имеют овальную или неправильную форму и окружены пурпурово-фиолетовой каймой. Позднее центр пятна засыхает и светлеет, приобретая сходство с белой пятнистостью. В этом случае с нижней стороны пятен эцидиопустулы белые, недоразвитые.

На более устойчивых сортах (Беби Шато, Кёте Байер, Контраст, Фрейа) признаки «первичного» заражения почти не встречаются. При «вторичном» заражении немногочисленные эцидиопустулы, образовавшиеся на характерных пятнах или без них, после созревания эцидиоспор обычно подсыхают и выпадают. При осеннем заражении (сорт Контраст) процесс развития гриба может продолжаться, в результате чего в эцидиопустулах образуются единичные уредо- и телейтоспоры. В некоторых случаях на более устойчивых сортах появляются только мелкие хлоротичные пятнышки, а с нижней стороны листа образуются вздутия (например, у сорта Эдуард Шилль), с недоразвитыми пустулами и отдельными эцидиоспорами в них.

Результаты искусственного заражения эцидиоспорами разных сортов роз подтвердили данные полевых наблюдений. Следовательно, варьирование внешних признаков проявления листовой формы ржавчины на декоративных розах обусловлено не только видами спор, которыми произошло заражение, но также сортовыми особенностями растений.

Жизненный цикл гриба Phragmidium tuberculatum J. Müll. Возбудитель листовой формы ржавчины относится к однохозяйственным ржавчинным грибам (Гуцевич, 1952) и поражает в основном декоративные розы и изредка шиповник. В условиях Южного берега Крыма на большинстве восприимчивых сортов роз гриб имеет полный цикл развития (0, I, II, III, IV), но на отдельных сортах процесс формирования различных стадий спороношения варьирует.

Наблюдения за жизненным циклом гриба проводились на различных сортах роз на коллекционном участке Никитского сада в 1962, 1964 и 1965 гг. Наиболее полные данные о развитии всех видов спор получены в 1964 г. (рис. 4).

Зимуют телейтоспоры в основном на опавших листьях. Прорастать они чаще начинают в первой или второй декадах апреля, когда среднесуточная температура воздуха достигнет +8—9°. При более раннем наступлении такой температуры начальный срок прорастания телейтоспор, соответственно, сдвигается на конец марта. Как показывают наблюдения, телейтоспоры встречаются в природе в течение всего года, но прорастают только весной, т. е. на протяжении 9—10 месяцев они находятся в состоянии покоя. Условия, требуемые для завершения периода покоя, пока не установлены. В наших опытах, проводившихся при разных температурах, так же, как и в опытах Кочрейна и др. (Cochrane, 1944; Додов и Танев, 1963), вызвать прорастание телейтоспор, сохранявшихся в искусственных условиях, не удалось. При прорастании телейтоспор образуются базидии и на них базидиоспоры, при помощи которых и происходит «первичное» заражение молодых листьев. Период образования базидиоспор продолжается около полутора месяцев.

В результате «первичного» заражения развиваются спермогониальное (0) и эцидиальное (I) спороношения. Спермогонии появляются только при заражении листьев базидиоспорами. В зависимости

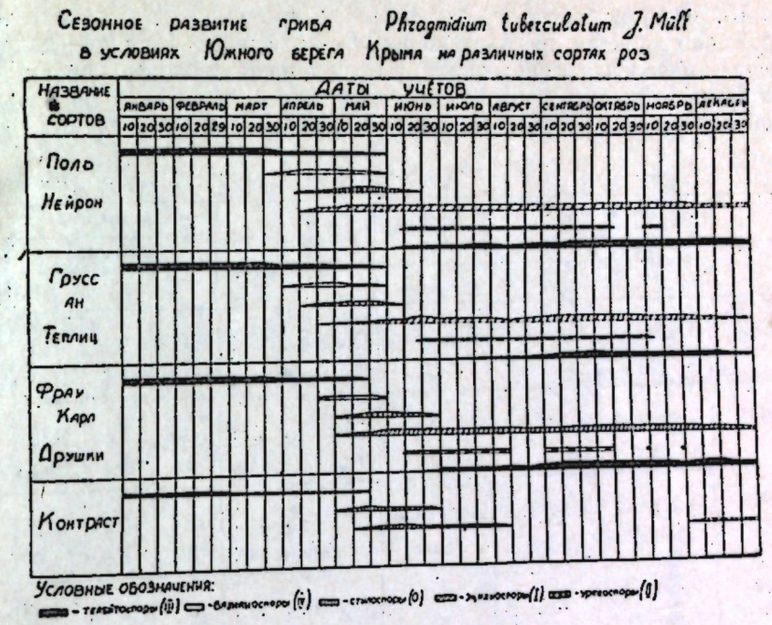


Рис. 4. Сезонное развитие гриба в условиях Южного берега Крыма на различных сортах роз.

от метеорологических условий года и особенностей сорта спермогониальное плодоношение наблюдается с апреля по июнь включительно.

Эцидиальное спороношение на сильно- и среднепоражаемых сортах образуется с момента появления листьев (апрель) и до конца вегетации (декабрь—январь). Массовое развитие эцидиоспор чаще наблюдается с июня по ноябрь. В ноябре жизнеспособность спор значительно снижается. В январе—феврале эцидиоспоры встречаются редко и даже в оптимальных условиях не прорастают. В июне с наступлением жарой и сухой погоды в пустулах среди массы эцидиоспор начинают появляться уредо- (II) и телейтоспоры (III). Уредоспоры на Южном берегу Крыма на всех сортах декоративных роз встречаются единично и практического значения в сохранении и расселении гриба не имеют. Вновь образовавшиеся телейтоспоры зимуют, прорастая только весной следующего года.

Как видно из приведенной схемы (см. рис. 4), «первичным» источником заражения являются базидиоспоры, но они малочисленны и обусловливают только местную инфекцию. Дальнейшее развитие и распространение ржавчины в течение всего вегетационного периода происходит с помощью эцидиоспор, которые очень многочисленны. В результате этого уредостадия становится необязательной и теряет свое значение. Вероятно, этот сокращенный процесс жизненного цикла гриба определяется своеобразием климатических условий Южного берега Крыма и продолжительным периодом вегетации у декоративных роз.

Процесс сезонного развития ржавчины. Сезонное развитие изучалось путем ежедекадных фенологических наблюдений на 4 сортах роз. Учитывались сроки появления болезни, количество больных листьев и динамика вылета и рассеивания спор.

На Южном берегу Крыма развитие ржавчины на декоративных розах наблюдается на протяжении 8—9 месяцев (апрель—декабрь). Первое появление заболевания на сильнопоражаемых сортах отмечается чаще всего в первой или второй декаде апреля, а на средне- и слабопоражаемых сортах на одну—две декады позднее (табл. 1).

Таблица 1

Годы	Сроки появления ржавчины на			Метеорологические факторы	Данные по декадам			
	сильно-	средне-	слабо-		апрель			май
	поражаемых сортах				I	II	III	I
1962	1 декада	1 декада	2 декада	Осадки . . .	10,1	5,1	0,5	10,1
	апреля			Температура .	9,4	12,5	13,0	12,8
1964	2 декада	3 декада	1 декада	Осадки . . .	0,5	1,1	11,1	50,1
	апреля		мая	Температура .	9,6	8,4	12,6	10,4
1965	3 декада	1 декада	1 декада	Осадки . . .	7,3	10,2	19,2	8,2
	апреля	мая	мая	Температура .	3.2	6,1	11,6	10,3
Многолетние данные	—	—	—	Осадки . . .	10	8	7	8
				Температура .	7,6	9,8	11,7	13,5

Наиболее ранний срок появления ржавчины (первая декада апреля) возможен в годы, когда среднедекадное количество осадков и температура близки к средним многолетним (1962 г.). Недостаточное количество осадков (1964 г.) или пониженные среднедекадные температуры (1965 г.) в течение первых двух декад апреля задерживают сроки появления заболевания.

В дальнейшем отмечены два периода наиболее интенсивного развития заболевания (рис. 5). Первый наблюдается в период с 10 мая по 10—20 июля. Он характеризуется выпадением осадков и благоприятными температурными условиями, определяющими наиболее короткий инкубационный период, и продолжается при температуре от 16 до 24° от 4 до 5 суток. В конце июля (1964 г.) и начале августа (1962 г.) в результате значительного повышения температуры и редкого выпадения осадков наступает период депрессии, и заболевание значительно снижается. Этому, вероятно, также способствует затухание ростовых процессов у розы. Листья быстро грубеют и заражение происходит реже, хотя запас эцидиоспор в природе в этот период вполне достаточен.

Вторая «вспышка» заболевания, несколько меньшая, чем первая, начинается обычно со второй—третьей декады ноября и продолжается до конца года. Этот период, как и при первой «вспышке» заболевания, характеризуется обилием осадков и средней температурой 8—9°. Меньшая интенсивность второй «вспышки» заболевания, по-видимому, объясняется большей продолжительностью инкубационного периода и менее обильным спороношением гриба.

Сроки развития и «вспышки» заболевания на различных сортах роз почти совпадают (рис. 6). На сильнопоражающихся сортах первая и вторая «вспышки» заболевания начинаются несколько раньше и проходят более интенсивно, чем на средне- и слабопоражающихся. Наблюдения за динамикой вылета и рассеивания спор показали, что в

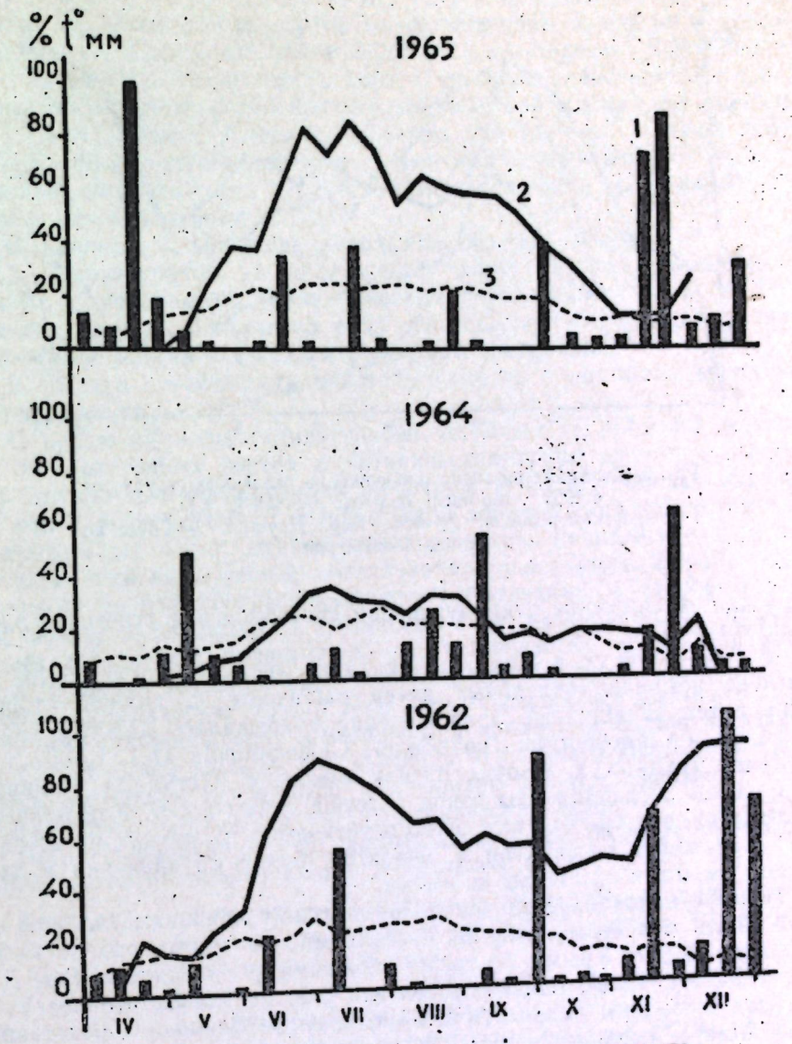


Рис. 5. Динамика сезонного развития ржавчины на сорте Фрау Карл Друшки (1962—1965 гг.):
1—осадки за декаду (мм); 2—больных листьев, %; 3—средняя температура воздуха за декаду.

марте—апреле на спороуловителях в основном встречаются перезимовавшие телейтоспоры; рассеивание эцидиоспор начинается с конца апреля—начала мая и продолжается в течение всего лета. В засушливые годы рассеивание спор на протяжении всего вегетационного периода бывает незначительным.

Паразиты второго порядка и их значение. Поражение различных возбудителей ржавчины сельскохозяйственных культур вторичными паразитами отмечалось еще в XIX веке. Наиболее перспективны из них для применения в борьбе с ржавчиной Tuberculina maxima Rostz., Darluca filum (Biv.) Jast., Cladosporium aecidiicola Th. и некоторые другие. Во всех случаях развития вторичных паразитов

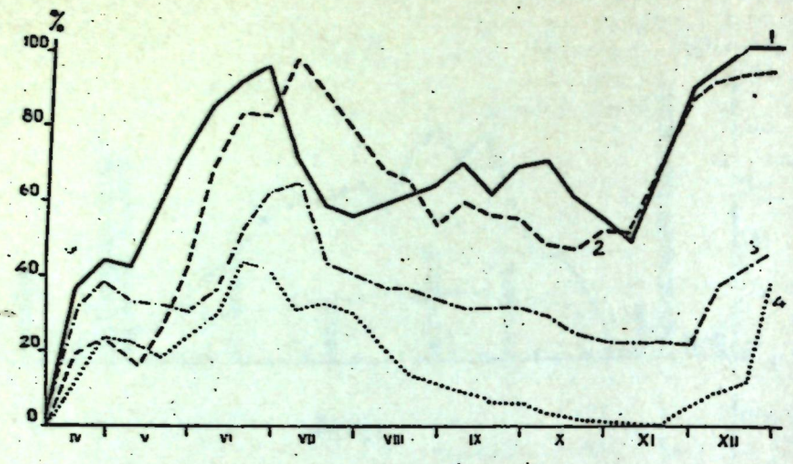


Рис. 6. Динамика развития ржавчины на различных сортах роз в 1962 г. (по числу больных листьев (в %):
1—Никитская розовая; 2—Фрау Карл Друшки; 3—Грусс ан Теплиц; 4—Контраст.

наблюдается снижение репродуктивной способности и угнетение ржавчинного гриба.

В 1964—1965 гг. в Никитском саду на листьях многих сортов роз отмечено усыхание отдельных пятен ржавчины. С нижней стороны таких пятен эцидиальное плодоношение покрывалось налетом грибов Alternaria и Cladosporium (возможно—Cl. aecidiicola Th.). Кроме того, на более крупных и темных пятнах вместе с пустулами ржавчины обнаружены псевдопикниды гриба Discosia clypeata DN. Как показали наблюдения, эти грибы чаще всего встречаются на пятнах от «первичного» заражения ржавчиной и, вероятно, большого значения в дальнейшем развитии ржавчины не имеют.

Более существенное значение принадлежит личинкам галлицы, которые были отмечены нами на листьях многих сортов роз не только на Южном берегу Крыма, но также в Евпатории и Феодосии. Еще Лауберт (Laubert, 1928), описывая болезни роз, упоминал, что «часто на пустулах ржавчины находятся мелкие красные личинки «орехотворчатого» комара (микодиплодис)—галлицы, которая пожирает споры ржавчины». По определению Б. М. Мамаева, это личинки галлицы—Mycodiplosis pucciniae Rübs.

Личинки галлицы отмечаются на розах с конца апреля—начала мая до конца сентября—начала октября. Мы предполагаем, что за этот период она имеет два—три поколения. Наиболее многочисленны личинки во второй половине июня, когда число их на один лист достигает 30—32 особей. В периоды массового появления, питаясь эцидиоспорами, личинки уничтожают до 20 и более процентов всех пустул, чаще всего на сильнопоражающихся ржавчиной сортах роз.

Сравнительная поражаемость ржавчиной ботанических групп и сортов. Одним из важнейших показателей характеристики того или иного сорта растений и, в частности, роз является оценка их с точки зрения устойчивости к болезням.

Рекомендуются различные методы фитопатологической оценки в селекции растений (Гешеле, 1964; Силина и Парийская, 1955; Сэвулеску и Барбу, 1965). Одним из основных методов определения устойчивости является оценка сортов на естественном агрофоне в полевых условиях. Но этот метод имеет недостатки (Анпилогов, 1958), так как для определения устойчивости сортов требуются многолетние наблюдения. Эффективнее более кратковременные наблюдения, но в различных географических условиях, особенно при наличии сильной инфекции. Изучение устойчивости в различных климатических условиях позволяет выявить сорта с наиболее закрепленными свойствами устойчивости или поражаемости.

В наших исследованиях использовались два метода:

1. Оценка сортов на естественном фоне, которая проводилась в пунктах с различными климатическими условиями на протяжении трех лет, из них в Никитском саду два года, а в Степном отделении—один—были годами с сильным развитием ржавчины.

2. Оценка устойчивости некоторых сортов с помощью искусственного заражения.

С целью изучения сравнительной устойчивости к ржавчине основных промышленных сортов и ботанических групп ежегодно проводились двукратные обследования маточных и коллекционных насаждений роз в южнобережной и предгорной зонах Крыма (Никитский ботанический сад и его Степное отделение в пос. Гвардейское, Симферопольского района). Первое обследование проводилось в июне—июле, то есть в период первой «вспышки» заболевания, а второе—осенью. При первом обследовании в Никитском саду, кроме основных промышленных сортов роз, проверялись на устойчивость и коллекционные сорта, с целью изучения сравнительной поражаемости ржавчиной некоторых ботанических групп. При этом учитывалось не менее одной трети или половины всех имеющихся в коллекции сортов определенной ботанической группы. При наличии небольшого количества проверялись все сорта. Всего было обследовано 156 промышленных и 555 коллекционных сортов роз из 11 ботанических групп.

При обследованиях учитывалось количество больных растений и степень развития заболевания по 4-балльной шкале:

0,1 балла — на растении поражено не более 5% листьев;
1 балл — больных листьев от 6 до 25%. Усыхания больных листьев не наблюдается;
2 балла — больных листьев 26%—50%. Иногда наблюдается усыхание больных листьев.
3 балла — больные листья встречаются по всей кроне не менее чем на половине растения. Наблюдается усыхание листьев, побегов и даже ветвей.

Затем для каждого сорта определялся процент больных растений и процент развития заболевания, который вычислялся по формуле:

$$x = \frac{[(a \times 0{,}1) + (a_1 \times 1) + (a_2 \times 2) + (a_3 \times 3)] \times 100}{A \times 3}$$

где x — процент развития заболевания;
a — количество больных растений, умноженное на соответствующий балл;
A — общее количество обследованных растений данного сорта.

С целью сравнительной фитопатологической оценки все сорта по степени поражения разделены на шесть групп:

иммунные — заражение ржавчиной отсутствует;
очень слабопоражаемые — пятна ржавчины наблюдаются единично, процент развития заболевания не более 5;

слабопоражаемые — больные растения встречаются довольно часто, но степень поражения очень слабая (0,1—1 балл), процент развития заболевания—в пределах от 6 до 15;

среднепоражаемые — процент больных растений значительный, у некоторых сортов достигает 100, но степень поражения довольно слабая (около 1 балла), процент развития заболевания — в пределах от 16 до 33;

сильнопоражаемые — заболевание встречается почти на всех растениях, степень поражения сильная (2 балла), отмечается усыхание больных листьев, процент развития заболевания — от 34 до 66;

очень сильнопоражаемые — поражены все растения, степень развития заболевания очень сильная (2—3 балла), наблюдается усыхание и опадение листьев, процент развития заболевания — от 67 до 100.

Ввиду того, что наиболее интенсивное развитие и проявление ржавчины наблюдается в июне — июле во всех таблицах по сравнительной оценке ботанических групп и отдельных сортов за основу взяты данные первого обследования. Для отдельных сортов, у которых отмечено повышение процента развития заболевания ближе к осени, оценка дается по данным осеннего обследования (в таблице такие сорта отмечены крестиком).

В результате обследований отмечено, что поражаемость роз ржавчиной сильно изменяется по годам. Например, на Южном берегу Крыма эпифитотии ржавчины наблюдались в 1962 и в 1965 гг., а в предгорной зоне—в 1964 г. Это различие в степени развития заболевания определялось разными метеорологическими условиями в этих зонах и, прежде всего, количеством и распределением осадков (табл. 2).

Таблица 2

Годы	Количество осадков, *мм*									
	Никитский сад					Степное отделение				
	апрель	май	июнь	июль	за год	май	июнь	июль	август	за год
1962	15,7	10,2	20,5	62,7	718,4	9,6	27,2	70,8	3,7	374,8
1964	12,7	65,1	7,0	13,0	454,3	93,1	51,6	26,0	110,7	560
1965	36,7	10,3	34,7	42,7	624,8	26,3	41,2	22,8	42,0	426,7
Среднее многолетнее . .	25	29	39	31	578	37	64	44	31	359

Оценка сравнительной устойчивости к ржавчине отдельных ботанических групп производилась по общему проценту больных растений, проценту развития заболевания и по количеству сортов, относящихся к той или иной группе по степени заражения (табл. 3 и 4).

К числу наиболее устойчивых к ржавчине относятся многоцветковые (100% иммунных и слабопоражаемых сортов), вихура (97%) и полиантовые (93,6%) группы.

Наибольшая поражаемость (29% среднепоражаемых и 40% сильнопоражаемых сортов) установлена в группе ремонтантных роз, несколько слабее — в группе чайно-гибридных (14,3 и 13,7%), чайных (8,5 и 11,6%) и флорибунда (35,3 и 6,5%). Эти же группы относятся

Таблица 3

Ботанические группы	Число обследованных сортов	В том числе, %				
		иммунных	слабопоражаемых	среднепоражаемых	сильнопоражаемых	иммунных и слабопоражаемых
Ремонтантные	105	—	31,0	29,0	40,0	31,0
Чайные	60	11,6	68,3	8,5	11,6	79,9
Чайно-гибридные	167	4,1	67,8	14,3	13,7	71,9
Флорибунда	17	—	58,2	35,3	6,5	58,2
Гибридно-полиантовые . .	10	30,0	40,0	30,0	—	70,0
Пернецианские	30	6,6	80,0	13,4	—	86,6
Вихура	36	91,6	5,5	2,9	—	97,1
Полиантовые	32	71,8	21,8	6,4	—	93,6
Ламбертиана	37	43,0	43,0	11,0	3,0	86,0
Многоцветковые	17	94,1	5,9	—	—	100
Бенгальские	14	28,1	42,8	28,6	—	71,4

к наиболее поражаемым по общему проценту больных растений и по проценту развития заболевания.

Отмеченная закономерность в сравнительной поражаемости ржавчиной различных ботанических групп относится как к условиям Южного берега Крыма, так и к предгорной зоне и повторяется по годам.

Переходя к характеристике устойчивости отдельных сортов роз, следует отметить, что в данном случае определяющим показателем устойчивости служит не число больных растений того или иного сорта, а степень развития заболевания, выраженная в процентах. Это объясняется тем, что при 100% поражении растений различных сортов степень развития заболевания может варьировать от незначительной до сильной.

Средний процент развития заболевания (за несколько лет) не всегда правильно отражает поражаемость сорта. В годы, благоприятные для развития заболевания, сорт может повреждаться значительно сильнее, чем обычно. Поэтому определение степени поражаемости сорта производилось не по среднему, а по наблюдавшемуся максимальному проценту развития заболевания.

На основании трехлетних исследований (табл. 5) можно сделать вывод, что у сортов с явной устойчивостью или склонностью к заболеванию это свойство сохраняется или изменяется весьма незначительно, независимо от условий года и географического положения пункта выращивания.

В то же время у сортов, относящихся к группе среднепоражаемых, наблюдается значительное варьирование в отношении восприимчивости к заболеванию в разные годы.

В результате исследований выявлены наиболее устойчивые сорта роз.

К числу наиболее устойчивых сортов можно отнести: Оранж Триумф и Беби Шато—из группы флорибунда; Лос Анжелос, Фрейа, Кокелико, Сувенир де Клодиус Пернэ, Генрих Вендланд—из группы пернецианских роз; Глория Дей, Мадам Жюль Буше, Освальд Супер, Поль Фромон и другие—из группы чайно-гибридных роз и Катерина—из группы ремонтантных роз.

Таблица 4

Ботанические группы	Никитский сад											
	1962				1964				1965			
	Количество обследованных		Больных растений, %	Развитие заболевания, %	Количество обследованных		Больных растений, %	Развитие заболевания, %	Количество обследованных		Больных растений, %	Развитие заболевания, %
	сортов	растений			сортов	растений			сортов	растений		
Никитский ботанический сад												
Ремонтантные	5	91	83,5	38,4	5	57	63,2	3.4	103	292	98,8	37,8
Чайные	5	89	89,8	30,3	5	89	38,9	1,7	60	189	86,7	8,8
Чайно-гибридные	53	878	81,6	25,1	52	731	42	5,9	167	1136	86,1	10,5
Флорибунда	2	38	67,5	15,8	Наблюдения не проводились				17	37	100	16,7
Гибридно-полиантовые	3	53	37,5	12,5	3	54	5	0,2	10	71	28,1	3.8
Пернецианские	11	188	56,3	9,9	11	185	8,9	0,45	30	217	6,0	4.1
Вихура	35	146	21,2	7,0	33	121	0,6	0,02	36	123	12,1	0,4
Полиантовые	4	72	25	4,1	4	72	1,25	0,25	32	120	9,1	0.6
Ламбертиана	1	16	0	0	Наблюдения не проводились				38	102	37,2	3,0
Многоцветковые	7	20	0	0	6	17	0	0	13	26	7,6	0,2
Бенгальские	—	—	—	—	—	—	—	—	14	38	73,1	11,3
Отделение степного плодоводства												
Ремонтантные	2	69	13,0	0,1	1	20	100	96,6	1	20	100	4,8
Чайные	2	53	0	0	2	20	100	86,6	—	—	—	—
Чайно-гибридные	42	1153	3.8	0,3	21	416	88,4	49,0	15	310	23,8	2.3
Флорибунда	2	67	0	0	Наблюдения не проводились							
Гибридно-полиантовые	3	69	4,3	1,4	2	40	0	0	1	20	0	0
Пернецианские	10	335	1,7	0,4	8	138	67,7	18,8	8	160	2,5	0,08
Вихура	Наблюдения не проводились											
Полиантовые	1	56	0	0	1	20	100	33,3	1	20	0	0
Ламбертиана	1	20	0	0	Наблюдения не проводились							

Таблица 5

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Гибридно-полиантовые (Rosa polyantha hybrida hort.)								
Киртен Паульсен—Kirsten Poulsen	2,6	0,5	1,0	Очень слабая	0	—	—	Не поражается
Полиантовые (R. multiflora var. nana hort.)								
Глория Мунди—Gloria Mundi	0	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Кете Байер—Kāte Bayer	0,1	0	—	Очень слабая	—	—	—	—
Орлеан Роз—Orleans Rose	0	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Пернецианские (R. Pernetiana hort.)								
Вилль де Пари—Ville de Paris	7,3	0	0,35	Слабая	0	31	0,2	Средняя
Геде—Hede	33,3	0,9	10,6	Средняя	0,1	38,3	0.1	Сильная
Кокелико—Coquelicot	0,1*)	0	0,4	Очень слабая	0,1	1,5	0,5	Очень слабая
Лос Анжелос—Los Angelos	1,1	0	0,2	"	0	1,7	0	"
Мадам Николя Ауссель—Mme Nicolas Aussel	1,8	0,5	33,3	Средняя	0,1	33,3	2,8	Средняя
Мадам Эдуард Эррио—Mme Eduard Herriot	12,4	0,1	3,5	Слабая	0,1	7,5	1,5	Слабая
Мевроу Г. А. ван Россем—Mevrow G. A. van Rossem	27,6	0,7	3,3	Средняя	0	33,3	—	Средняя
М-рс Беккуит—Mrs Beckwith	29.5	0,1	0,2	"	—	—	—	—
Роза Новичкова	40,0	0	16,8*)	Сильная	28,7	33,3	16,8	Средняя
Сувенир де Клодиус Пернэ—Souvenir de Claudius Pernet	1.2	0,3	2,0	Очень слабая	0,1	—	0	Очень слабая
Фрейа—Freya	0	0	0,3	"	—	—	—	—

*) Здесь и дальше процент развития заболевания приводится по данным осеннего обследования.

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Генрих Вендланд—Heinrich Wendland	3,3	0,5	0,3	Очень слабая	1,5	7,1	0	Слабая
Эдуард Шилль—Eduard Schill	3,3	2,8	3,3	„	0	30,5	0,6	Средняя
Чайно-гибридные (R. indica var. fragrans hybr.)								
Альт Ротенбург—Alt Rothenburg	16,6	2,8	3,3	Средняя	—	—	—	—
Анджельс Матеу—Angels Mateu	30,9*)	0,7	3,3	Средняя	0,1	48,3	21,5	Сильная
Барселона—Barcelona	43,1	33,3	30,0	Сильная	0	93,3	28,8	Очень сильная
Бетти Хюльтон—Betty Hullton	0,1	0	3,0	Очень слабая	—	—	—	—
Веснянка—Wesnianka	25,0	0,5	3,1	Средняя	—	—	—	—
Глория Деи—Gloria Dei	0	1,1	0,2	Очень слабая	0,1	9,3	1,5	Слабая
Гольден Глем—Golden Gleam	33,3	20,1	0,3	Средняя	0,1	31,0	2,0	Средняя
Гранат—Granat	33,3	18,3	13,5	„	0	96,6	18,5	Очень сильная
Гренадер Ньюхес—Grenadiere Neuhest	0,1	0,5	3,3	Очень слабая	—	—	—	—
Грусс ан Теплиц—Gruss an Teplitz	33,3	18,0	17,1	Средняя	—	—	—	—
Дам Эдит Хелен—Dame Edith Helen	18,5	0,1	5,0	„	—	—	—	—
Ивонн Милло—Yvonne Millot	0,1	0	2,2	Очень слабая	—	—	—	—
Кайзерин Августа Виктория — Kaiserin Auguste Victoria	5,1	0	3,0	„	—	—	—	—
Кондесса де Состаго—Condessa de Sastago	40,3	17,3	35,8	Сильная	0,1	95,0	1,2	Очень сильная
Контраст—Contrast	3,3	1,5	3,3	Слабая	—	—	—	—
Красна Уславанка—Krasna Uslavanka	33,3	0,6	3,6	Средняя	—	—	—	—
Кримсон Глори—Crimson Glory	41,6*)	22,0	1,5	Сильная	0,1	78,3	0	Очень сильная
Куин Мэри—Queen Mary	33,3	1,5	3,3	Средняя	—	—	—	—
Либесглут—Liebesglut	30,0	0,3	6,3	„	—	—	—	—
Лоран Карл—Laurent Carle	33,3	0,7	0,5	„	0	33,3	0	Средняя

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Ля Парижиен—La Parisienne	22,3	4,3	3,1	Средняя	—	—	—	—
Магнолия	45,6	18,4	30,3	Сильная	—	—	—	—
Мадам Жюль Буше—Mme Yules Bouche	0,1	0	3,5	Очень слабая	—	—	—	—
Мак Гредис Йеллоу—Mc Gredy's Jellow	1.9	0	0,4*)	„	1,9	18,8	10,8	Средняя
Нарцисс—Narcisse	41,1	29,8	18,0	Сильная	0,1	68,3*)	30,3	Очень сильная
Наталия Бёттнер—Natalie Böttner	20,0	12,4	5.1	Средняя	1,9	93,0	38,0	„
Наталка—Natalka	44,0	6,6	21,3	Сильная	—	—	—	—
Нелли Е. Хиллоу—Nelly E. Hilloeu	0,1	0	1,1	Очень слабая	—	—	—	—
Огневая	33,3	12,4	5,0	Средняя	—	—	—	—
Освальд Сипер—Oswald Sieper	2,7	0	0,2	Очень слабая	0	2,0	0	Очень слабая
Подруга	31,2	0,4	3,3	Средняя	—	—	—	—
Поинсетия—Poinsettia	70,0	8,4	4,2	Очень сильная	0	88,4	1,1	Очень сильная
Поль Фромон—Paul Fromont	0,1	0	3,0	Очень слабая	—	—	—	—
Президент Герберт Гувер—President Herbert Hoover	33,3	0	1,7	Средняя	0,1	54,5	24,5	Сильная
Президент Мацна—President Machia	35,0	1,1	3,3	Сильная	0,1	41,5	18,0	„
Профессор Баранов—Prof. Baranoff	15,0	0,1	0,9	Слабая	0,1	33,3	0,8	Средняя
Реверенд Ф. Пейдж Робертс—Reverend F. Page Roberts	0,1	0	2,0	Очень слабая	—	—	—	—
Русалка	0,1	0	3,1	„	—	—	—	—
Сатана—Satanas	55,2	13,3	42,5	Очень сильная	—	—	—	—
Светлана	23,6	5,0	6,5	Средняя	0,1	58,3	3,1	Сильная
Сёр Терез—Soeur Therese	33,3*)	0,7	12,8	„	0,1	36,6	16,6	„
Синьора—Signora	3,3*)	8,4	3,1	Слабая	0,1	53,3	12,1	„
Сусс—Sousse	7,1*)	0,2	3,3	„	—	—	—	—

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Тассин—Tassin	48,3	30,6	33,3	Сильная	0,1	50,0	16,1	Сильная
Техас Сентенниэль—Texas Centennial	8,9	0,2	42,0	„	0	48,3	17,0	„
Учан-Су	33,3*)	20,2	16,6	Средняя	6,4	55,0	18,3	„
Френк В. Денлоп—Frank W. Dunlop	16,6	2,1	2,2	„	—	—	—	—
Христофер Стон—Christopher Stone	36,9	37,2	28,7	Сильная	—	—	—	—
Шехерезада—Scheherazade	0,1	0	—	Очень слабая	—	—	—	—
Шот Силк—Shot Silk	33,3	0,5	5,0	Средняя	—	—	—	—
Юбилейная	33,3	1,2	7,7	„	—	—	—	—
Ремонтантные (R. hybrida bifera hort.)								
Катерина	0,1	0	3,2	Очень слабая	—	—	—	—
Никитская розовая	66,6	—	—	Очень сильная	—	—	—	—
Поль Нейрон—Paul Neyron	—	66,6	66,6	„	—	—	—	—
Украинка	89,0	66,6	—	„	—	—	—	—
Ульрих Бруннер—Ulrich Brunner	31,5	0,5	2,8	Средняя	—	—	—	—
Фрау Карл Друшки—Frau Karl Druschki	38,8	20,8	31,4	Сильная	0,1	96,6	45,3	Очень сильная
Флорибунда (R. polyantha hybrida var. Floribunda)								
Беби Шато—Baby Chateau	7,8	0	1,5	Слабая	4,3	1,6	0	Очень слабая
Иоганнес Бэтнер—Johannes Böettner	21,4	0	12,6	Средняя	—	—	—	—
Кордес Зондермельдунг—Kordes Sondermeldung	33,3	30,0	30,1	„	0	33,3	1,6	Средняя
Оранж Триумф—Orange Triumph	0	0	0	Сорт иммунный	0	0,3	0	Очень слабая

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Ламбертиана (R. Lambertiana hort.)								
Вильгельм Марк—Wilhelm Mark	0	0	1,7	Очень слабая	—	—	—	—
Гибридная ругоза (R. hybrida rugosa Thunb.)								
Конрад Фердинанд—Conrad Ferdinand Meyer	33,3	17,0	46,6	Сильная	—	—	—	—
Нова Зембля—Nova Zembla	50,0	20,7	54,1	„	—	—	—	—
Чайные (R. chinensis var. odorata Sweet.)								
Желанная	0,1	0	3,0	Очень слабая	—	—	—	—
Моя мечта	47,3	3,8	25,8	Сильная	—	—	—	—
Нега	33,3	1,0	33,3	Средняя	0,1	73,3	17,5	Очень сильная
Победитель	28,5	2,5	18,0	„	—	—	—	„
Родина	31,6	0,5	22,3	„	0,1	86,6	14,0	Очень сильная
Вихура (R. Wichuraiana Crep.)								
Авенир—Avenir	0	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Альберик Барбье—Alberic Barbier	7,0	0	0	Слабая	—	—	—	—
Аристид Бриант—Aristide Briant	0	0	—	Сорт иммунный	—	—	—	—
Бабет Рамблер—Babette Rambler	0	0	0	„	—	—	—	—
Бар ле Дук—Bar le Duc	0	0	0	„	—	—	—	—
Бонни Принц—Bonnie Prince	0	0	0	„	—	—	—	—
Гаризенда—Garisenda	0	0	0	„	—	—	—	—
Глен Дейл—Glenn Dale	0	0	0	„	—	—	—	—

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Дезире Бержера—Desire Bergera	0	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Ивонн—Yvonne	0	0	0	„	—	—	—	—
Казимир Мулле—Casimir Moulle	0	0	0	„	—	—	—	—
Кариссима—Carissima	0	0	0	„	—	—	—	—
Кдемове май—Kdemove muy	0	0	0	„	—	—	—	—
Кью Рамблер—Kew Rambler	0	0	0	„	—	—	—	—
Лавлинис—Loveliness	0	0	0	„	—	—	—	—
Леди Гей—Lady Gay	0	0	0	„	—	—	—	—
Леди Годива—Lady Godiva	0	0	0	„	—	—	—	—
Мари Леве—Marie Levet	0	0	0	„	—	—	—	—
Миннехаха—Minnehaha	0	0	0	„	—	—	—	—
Мэри Уоллес—Mary Wallace	0	0	0	„	—	—	—	—
Нью Доун—New Dawn	33,3	0	0	Средняя	—	—	—	—
Пауль Скарлет Клаймбер—Poul's Scarlet Climber	15,0	0,7	2,8	Слабая	—	—	—	—
Перле фон Винервальд—Perle von Wienerwald	0	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Сердце Европы—Serdce Europy	0	0	0	„	—	—	—	—
Сёр д'ор—Source d'or	0	0	0	„	—	—	—	—
Сидони—Sidonie	0	0	0	„	—	—	—	—
Фернанд Джейм—Fernand Jame	0	0	0	„	—	—	—	—
Фральхеур—Fralcheur	0	0	0	„	—	—	—	—
Фрау Альберт Фишер—Frau Albert Fischer	0	0	0	„	—	—	—	—
Фрау Мария Вейнбах—Frau Marie Weinbach	0	0	0	„	—	—	—	—

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Эксцельза—Excelsa	0	0	0	„	—	—	—	—
Юлиус Левахан—Julius Levachen	0	0	0	„	—	—	—	—
Розы многоцветковые (R. multiflora Thunb.)								
Гешвиндс Орден—Geschwind's Orden	0	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Джитренк—Jitrenca	0	0	0	„	—	—	—	—
Дюк де Константин—Duc de Constantine	0	0	0	„	—	—	—	—
Леон Рамблер—Leon Rambler	0	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Орелиян Игуль—Aurelien Jgoult	0	0	0	„	—	—	—	—
Стелла—Stella	0	0	0	„	—	—	—	—
Хейвринг Рамблер—Havering Rambler	0	0	0	„	—	—	—	—
Гибриды селекции ГНБС								
Белоснежка	—	0,2	6,2	Слабая	—	—	—	—
Большая любовь	3,1	14,4	20,4	Средняя	—	—	—	—
Весенний аромат	1,5	0	0	Очень слабая	—	—	—	—
Весенняя мелодия	—	0,1	0,1	„	—	—	—	—
Дочь мира	1,6	1,4	0,9	„	—	—	—	—
Звездочка	30,0	1,9	33,3	Средняя	—	—	—	—
Золотая симфония	—	0	0	Сорт иммунный	—	—	—	—
Климентина	3,1	0,4	4,9	Очень слабая	1,2	2,6	0,2	Очень слабая
Костер Артека	9,0	6,8	8,1	Слабая	—	—	—	—
Красавица Фестиваля	1,9	0,5	2,7	Очень слабая	—	—	—	—
Крымская ночь	3,1	2,6	3,3	„	—	—	—	—

Наименование ботанических групп и сортов	Никитский сад				Степное отделение			
	Процент развития заболевания			Поражаемость	Процент развития заболевания			Поражаемость
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Крымский маскарад	0	0	1,4	Очень слабая	—	—	—	—
Кубиночка	2,8	0	3,1	„	—	—	—	—
Молодость мира	8,7	0	0	Слабая	—	—	—	—
Огни Ялты	36,0	12,2	30,0	Сильная	—	—	—	—
Пламя Востока	57,1	40,0	49,3	„	—	—	—	—
Прекрасная Таврида	31,3	27,9	18,1*)	Средняя	—	—	—	—
Рассвет	—	1,0	11,2*)	Слабая	—	—	—	—
Розовая жемчужина	0,6	0	0	Очень слабая	—	—	—	—
Русская красавица	38,0	18,3	38,2	Сильная	—	—	—	—
Сердце Данко	3,3	0,1	21,5	Средняя	—	—	—	—
Спутник	33,3	30,0	53,0	Сильная	—	—	—	—
Украинская зорька	—	3,6	3,0	Очень слабая	—	—	—	—
Электрон	—	14,1	14,0	Слабая	—	—	—	—
Эсланда Робсон	21,1	9,3	21,1	Средняя	—	—	—	—
Ялтинский сувенир	15,0	0,3	3,6	Слабая	—	—	—	—

Сорта Орлеан Роз и Глория Мунди—из группы полиантовых роз, Леон Рамблер, Хейвринг Рамблер, Дюк де Константин и другие—из группы многоцветковых и большинство сортов (Фрау Альберт Фишер, Кью Рамблер, Кариссима)—из группы вихура во все годы наблюдений не поражались ржавчиной.

Сильно поражаются ржавчиной сорта: Поль Нейрон, Никитская розовая, Украинка, Фрау Карл Друшки—из группы ремонтантных роз; Пойнсетия, Барселона, Тассин, Нарцисс; Христофер Стонн и многие другие — из группы чайно-гибридных роз; Нова Зембля и Конрад Фердинанд—из группы гибридная ругоза.

В 1965 г. с целью проверки степени устойчивости сортов роз был проведен лабораторный опыт с искусственным заражением листьев эцидиоспорами листовой формы ржавчины по методу Букасова и Камераза (1959). Опыт ставился на 9 сортах роз, из них 6 иммунных или слабопоражаемых и 3 сильнопоражаемых. У каждого сорта заражалось по 10 долек с молодых и старых листьев. В качестве контроля служили по 5 долек, оставленных без заражения. Учеты проводились на 5-й и 9-й день после заражения (табл. 6).

Таблица 6

Название сортов	Молодые листья		Старые листья		Степень поражения листьев	
	число повторностей	больных, %	число повторностей	больных, %	в опыте	в природе
Орлеан Роз	10	0	10	0	Не заражается	Иммунный
Фрейа	10	0	10	0	„	Очень слабо
Беби Шато	10	0	10	10	Слабая	Слабая
Контраст	10	0	10	0	Не заражается	„
Крымская ночь	10	0	10	10	Слабая	Очень слабая
Климентина	10	0	10	10	„	„
Пламя Востока	10	20	10	60	Сильная	Сильная
Фрау Карл Друшки	10	0	10	50	„	„
Поль Нейрон	10	0	8	87,5	Очень сильная	Очень сильная
Контроль у всех сортов	5	0	5	0	Не заражается	—

Как видно из приведенных в таблице 6 данных, результаты лабораторного опыта подтвердили полевую оценку степени поражаемости сортов роз. Кроме того, отмечено, что чаще заражаются более зрелые (4—5), но еще не огрубевшие листья.

В коллекции роз имеется много сортов селекции Никитского ботанического сада, созданных Н. Д. Костецким (1951) и Н. В. Клименко (1960). Некоторые из этих сортов также подверглись обследованию.

Из сортов Н. Д. Костецкого сохранились Родина, Желанная, Украинка, Юбилейная, Магнолия, Наталка, Никитская розовая, Катерина и др. Из них в сильной или средней степени поражаются ржавчиной Никитская розовая и Украинка — из группы ремонтантных; Магнолия и Наталка — из группы чайно-гибридных; Моя мечта — из группы чайных роз. Слабо поражаются ржавчиной из ремонтатных сортов Кате-

рина, чайно-гибридных — Синьора и Русалка, и чайных — Желанная. Большинство сортов новой селекции слабо поражаются ржавчиной (табл 5). К ним относятся: Климентина, Золотая симфония, Крымская ночь, Молодость мира, Розовая жемчужина, Костер Артека, Рассвет, Кубиночка и др. Но наряду с этим, среди новых гибридов также имеются сильнопоражаемые сорта (Пламя Востока, Русская красавица, Огни Ялты, Спутник).

Согласно данным селекционера, создавшего эти сорта (В. Н. Клименко, 1960), у более устойчивых сортов родительскими формами являлись Глория Дей и Кордес Зондермельдунг. Первый из них весьма устойчив к ржавчине, у второго степень устойчивости варьирует, чаще он поражается в средней степени.

В создании сортов Пламя Востока, Огни Ялты и Эсланда Робсон родительскими формами являлись Кордес Зондермельдунг и Кирстен Паульсен. Последний сорт поражается ржавчиной слабо, но в отдельные годы и в разных пунктах произрастания степень развития заболевания у него может быть средней (ГНБС, 1962 — 26,6%) или даже сильной (Евпатория, 1964 — 43,5%). Следовательно, обе родительские формы неустойчивы к ржавчине. Сеянцы от скрещивания этих сортов имеют разную степень поражаемости: от слабой (Эсланда Робсон) до сильной (Пламя Востока).

При создании сортов Прекрасная Таврида и Русская красавица в качестве материнской формы были использованы устойчивые к ржавчине сорта Глория Дей и Генрих Виндланд. Они были опылены смесью пыльцы, в состав которой вошел неустойчивый сорт Поинсетия. В результате полученные гибридные сорта имеют среднюю степень устойчивости к ржавчине.

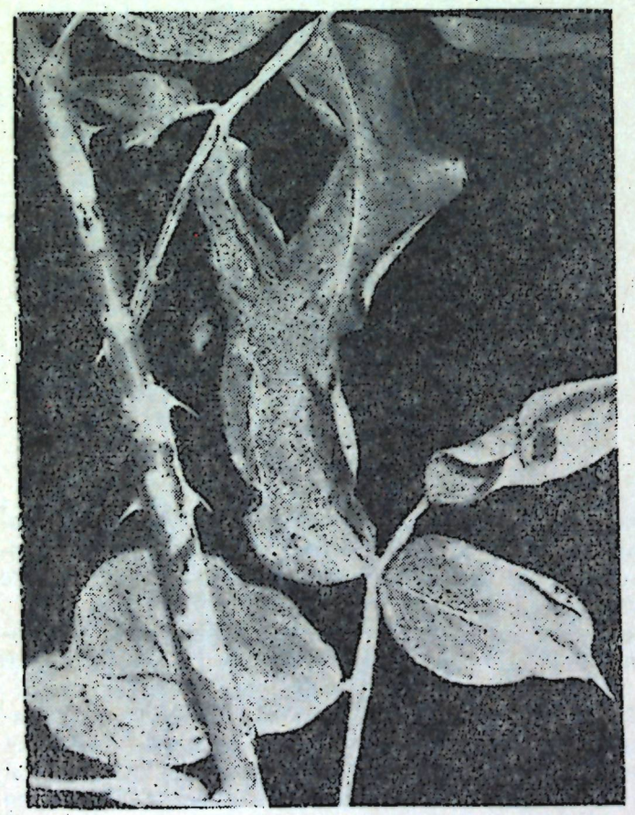


Рис. 7. Наиболее обычные внешние признаки проявления мучнистой росы.

Полученные предварительные данные показывают, что умелым подбором родительских пар можно создать сорта роз, устойчивые к ржавчине.

Мучнистая роса

Внешние симптомы. Масалаб (1934), описывая мучнистую росу на эфиромасличных и диких формах роз, отмечал, что внешние признаки ее проявления на листьях различны.

Нами установлено, что на разных сортах декоративных роз также наблюдаются различия в проявлении заболевания. На большинстве сортов мучнистая роса проявляется в виде белого паутинистого или порошистого налета, покрывающего листья, бутоны и молодой прирост (рис. 7). При старении листьев налет подсыхает и под ним становится виден побуревший эпидермис.

На сортах с более грубыми кожистыми листьями иногда наблюдается мозаичная окраска или морщинистость больных листьев. У полиантовых роз на молодых листьях сначала появляются мелкие красноватые пятна или кольца, напоминающие мозаику. Позднее на них образуется редкий паутинистый налет мицелия, который быстро распространяется по всей поверхности листа. Затем сильно пораженные листья буреют, засыхают и преждевременно опадают. Остаются оголенные ветви, покрытые плотным буроватым войлочным налетом мицелия.

Жизненный цикл. Возбудителем мучнистой росы роз является гриб Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lev. var. rosae Woron. (рис. 8),

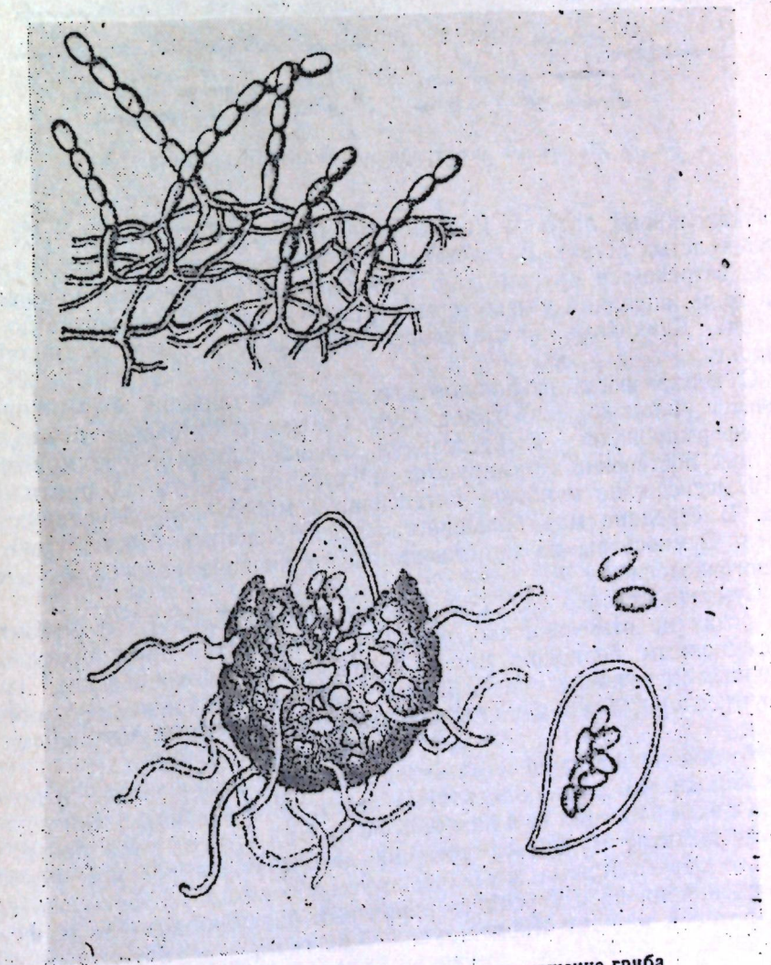


Рис. 8. Конидиальное и сумчатое плодоношение гриба Sphaerotheca pannosa var. rosae.

конидиальная стадия которого относится к Oidium leucoconium Desm. (Головин, 1960; Ячевский, 1927).

Мучнистая роса на декоративных розах развивается почти на протяжении всего вегетационного периода в виде мицелия и конидиального спороношения (рис. 9). Мицелий сохраняется на растительных

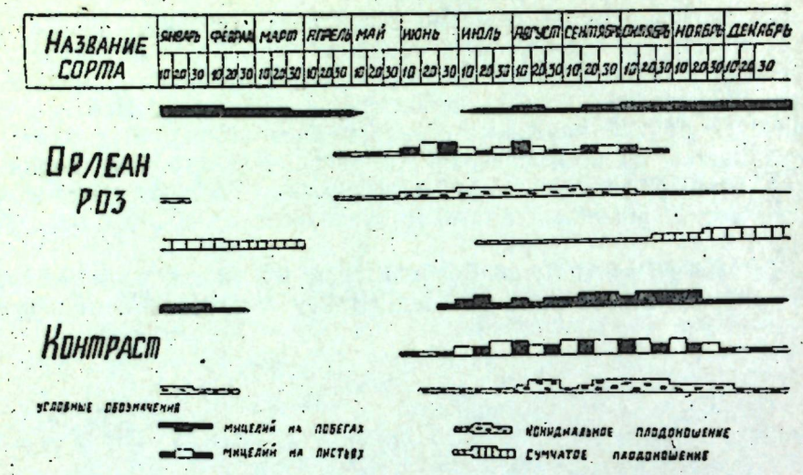


Рис. 9. Жизненный цикл гриба Sphaerotheca pannosa var. rosae.

остатках, живых листьях, молодых побегах, а у полиантовых роз и на более толстых ветвях. Вследствие этого мицелий гриба на полиантовых розах встречается круглый год. Конидиальное спороношение появляется в конце апреля, а у некоторых сортов — в мае и развивается до конца года. Единичные живые споры наблюдаются даже в январе — феврале.

С конца июня на полиантовых розах начинается формирование сумчатого плодоношения гриба. Сумки появляются вскоре после того, как сформировались клейстокарпии. Клейстокарпии перезимовывают, и в них постепенно формируются и созревают споры на протяжении 9—10 месяцев, но наиболее интенсивно в марте — апреле следующего года. В середине мая большинство клейстокарпиев бывают уже пустыми. Сумкоспоры на протяжении всего периода созревания весьма немногочисленны.

Сумчатая стадия гриба на чайных, чайно-гибридных и ремонтантных розах не отмечена, что, вероятно, объясняется продолжительным вегетационным периодом многих сортов этих ботанических групп. Основным источником их первичного весеннего заражения являются не сумкоспоры, а конидии, образовавшиеся на перезимовавшем мицелии.

На шиповнике процесс развития гриба протекает так же и почти в те же сроки, что и на полиантовых розах, но более интенсивно.

Динамика развития заболевания в природе. Сезонное развитие мучнистой росы на декоративных розах в условиях Южного берега Крыма изучалось путем ежедекадных фенологических наблюдений на пяти сортах из различных ботанических групп: Никитская розовая и Фрау Карл Друшки — из группы ремонтантных; Контраст и Грусс ан Теплиц — из группы чайно-гибридных и Орлеан Роз — из группы полиантовых.

Развитие мучнистой росы начинается чаще всего в конце апреля или начале мая и продолжается на протяжении восьми месяцев. Поражается преимущественно молодой прирост. Дальнейшее развитие заболевания в значительной степени зависит от способности сорта к возобновлению роста и интенсивности последнего в течение вегетационного периода. Весною при быстром повышении температуры возрастные изменения листьев происходят значительно быстрее, чем осенью. Поэтому наиболее интенсивное развитие мучнистой росы наблюдается во второй половине лета и осенью. Сроки развития и максимального поражения у сортов из различных ботанических групп часто не совпадают во времени и интенсивности, что определяется их биологическими особенностями.

На полиантовых розах процесс сезонного развития мучнистой росы протекает более равномерно или с незначительными колебаниями на протяжении всего вегетационного периода. В ноябре интенсивность заболевания листьев резко падает, а развитие заболевания продолжается на ветвях, где гриб и зимует. Совершенно другая картина наблюдается на чайно-гибридных и ремонтантных розах (рис. 10—11). В этом случае имеются две или даже три «вспышки» заболевания: весной

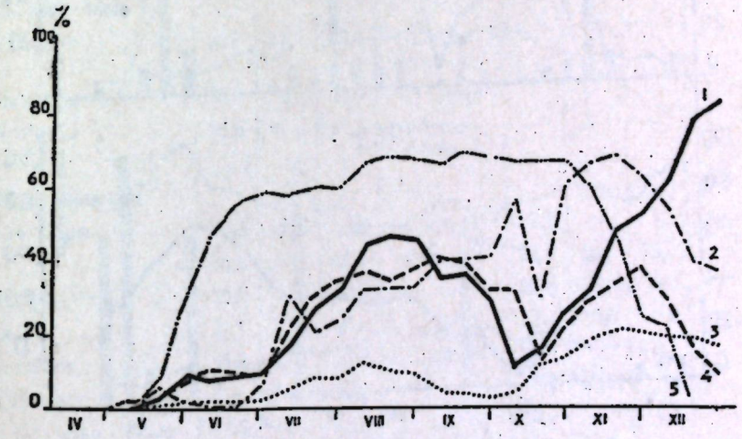


Рис. 10. Динамика развития мучнистой росы на различных сортах роз в 1962 г. (по числу больных листьев в %):
1 — Никитская розовая; 2 — Контраст; 3 — Фрау Карл Друшки; 4—Грусс ан Теплиц; 5—Орлеан роз.

(в мае), летом (в августе—начале сентября) и осенью (в октябре—ноябре). Первая наиболее четко проявляется только в годы с сильным развитием заболевания, и то не на всех сортах.

Сезонное развитие мучнистой росы зависит от сочетания ряда факторов. Главными из них являются температура, влажность воздуха и биологические особенности питающего растения (способность к возобновлению роста, его интенсивность и возрастная устойчивость листьев).

Так, например, наиболее интенсивное развитие заболевания происходит при сочетании относительной влажности воздуха выше 60%, температуре не ниже 10° и не выше 24—25°, а также при наличии молодого прироста.

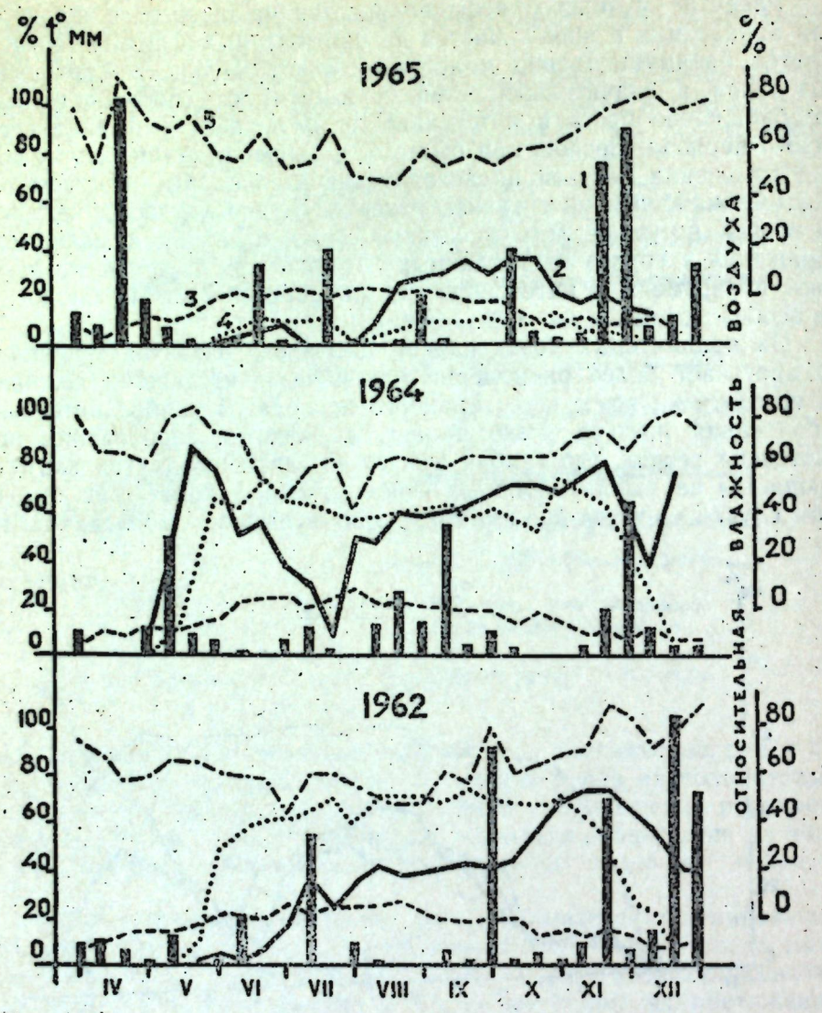


Рис. 11. Динамика сезонного развития мучнистой росы на двух сортах роз (1962—65 гг.):
1—осадки за декаду (*мм*); 2—больных листьев на сорте Контраст (%); 3—средняя температура воздуха за декаду; 4—больных листьев на сорте Орлеан роз (%); 5—относительная влажность воздуха (%).

При отсутствии молодого прироста или несоответствии одного из экологических показателей интенсивность развития заболевания резко падает, формирование конидиального спороношения прекращается.

Кроме того, возможно, имеет значение и форма куста. Так, при развитии мучнистой росы на низких и более компактных растениях полиантовых роз колебания температуры, относительной влажности воздуха и иссушающее действие ветра сказываются в меньшей степени, чем на сортах из других ботанических групп. Возможно, этим и объясняется более равномерный ход развития мучнистой росы на полиантовых розах.

Сравнительная устойчивость ботанических групп и сортов. Для изучения сравнительной поражаемости мучнистой росой отдельных сортов и ботанических групп проводились двукратные обследования — в июне и в сентябре. Учитывая, что наиболее сильное развитие мучнистой росы наблюдается осенью, все материалы о сравнительной поражаемости приводятся по результатам осеннего обследования.

Из числа обследованных ботанических групп меньше поражались мучнистой росой флорибунда и гибридно-полиантовые. Наиболее сильно поражались полиантовые и чайные, несколько слабее — ремонтантные, пернецианские и вьющиеся розы (табл. 7). Анализ полученных за

Таблица 7

Ботанические группы и сорта	Никитский сад				Степное отделение			
	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Гибридно-полиантовые								
Кирстен Паульсен	21,6	31,6	6,6	Средняя	—	—	—	—
Полиантовые								
Глория Мунди	33,3	77,2	33,3	Очень сильная	—	—	—	—
Кете Байер	33,3	8,6	20,9	Средняя	—	—	—	—
Орлеан Роз	66,6	93,3	21,5	Очень сильная	—	—	—	—
Пернецианские								
Вилль де Пари	33,3	25,6	8,2	Средняя	33,3	—	1,5	Средняя
Геде	35,2	26,2	22,7	Сильная	33,3	15,3	15,3	»
Генрих Вендланд	66,6	37,1	50,0	»	25,9	—	0	»
Кокелико	37,1	33,3	23,3	»	32,0	10,6	4,0	»
Лос Анжелос	33,3	29,3	25,7	Средняя	23,3	—	0	»
Мадам Николя Ауссель	33,3	11,2	2,4	»	19,2	25,0	18,5	»
Мадам Эдуардо Эррио	17,5	12,1	15,6	»	30,0	—	1,5	»
Мевроу Г. А. ван Россем	82,4	59,6	50,0	Очень сильная	31,6	33,3	—	»
М-рс Беккуите	33,3	33,3	14,3	Средняя	—	—	—	—
Роза Новичкова	33,3	18,3	3,8	»	23,1	—	0	Средняя
Сувенир де Клоудис Периэ	29,4	5,6	14,3	»	33,3	—	4,3	»
Фрейа	2,7	1,8	5,2	Очень слабая	—	—	—	—
Эдуард Шилль	35,0	33,3	17,9	Сильная	16,6	—	1,1	Средняя
Чайно-гибридные								
Альт Ротенбург	38,0	15,7	15,9	»	—	—	—	—
Анджельс Матеу	33,3	2,1	10,2	Средняя	2,2	—	3,0	Очень слабая
Барселона	54,9	55,5	40,0	Сильная	87,1	45,0	45,5	Очень сильная
Бонн Нувель	33,3	—	—	Средняя	29,0	—	1,1	Средняя
Бетти Хюльтон	66,6	31,6	43,0	Сильная	—	—	—	—

Ботанические группы и сорта	Никитский сад				Степное отделение			
	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта
	4962	1964	1965		1962	1964	1965	
Веснянка	33,3	23,3	25,0	Средняя	—	—	—	—
Глория Ден	33,3	12,7	15,8	„	18,3	41,3	18,1	Сильная
Гольден Глем	36,6	55,0	33,6	Сильная	33,3	1,6	5,6	Средняя
Гранат	61,9	22,6	31,4	„	34,7	—	24,3	Сильная
Гренадер Ньюхес	52,0	30,0	11,6	„	—	—	—	—
Грусс ан Теплиц	40,4	42,1	19,1	„	—	—	—	—
Дам Эдит Хелен	33,3	30,0	13,3	Средняя	—	—	—	—
Ивони Милло	56,2	33,3	27,8	Сильная	—	—	—	—
Кайзерин Августа Виктория	33,3	31,2	20,5	Средняя	—	—	—	—
Кондесса де Состаго	33,3	33,3	30,4	„	33,3	—	12,5	Средняя
Контраст	66,6	66,6	66,6	Сильная	—	—	—	—
Красна Уславанка	16,1	1,5	2,0	Средняя	—	—	—	—
Кримсон Глори	33,3	33,7	5,0	„	36,1	—	37,5	Сильная
Куин Мэри	48,4	50,0	27,2	Сильная	—	—	—	—
Либесглут	33,3	17,6	24,3	Средняя	—	—	—	—
Лоран Карл	35,1	50,0	2,7	Сильная	31,0	—	—	—
Ля Паризьен	33,3	33,3	25,8	Средняя	—	—	—	—
Магнолия	33,3	40,3	3,6	Сильная	—	—	—	—
Мадам Жюль Буше	37,2	43,1	45,1	„	—	—	—	—
Мак Гредис Йеллоу	29,4	10,4	1,4	Средняя	32,0	—	3,6	Средняя
Нарцисс	56,8	82,5	45,9	Очень сильная	35,4	33,3	6,6	Сильная
Наталия Бёттнер	33,3	2,7	3,1	Средняя	33,3	—	7,5	Средняя
Наталка	44,4	77,7	1,6	Очень сильная	—	—	—	—
Нелли Е. Хиллоу	33,3	33,3	18,3	Средняя	24,4	—	—	—
Огневая	35,0	31,5	9,4	Сильная	—	—	—	—
Освальд Сипер	33,3	33,3	20,2	Средняя	24,3	—	0,1	Средняя
Подруга	35,4	33,3	14,5	Сильная	—	—	—	—
Пойнсетия	50,0	13,3	5,7	„	29,3	66,6	31,6	Сильная
Поль Фромон	33,3	33,3	19,1	Средняя	30,7	—	—	Средняя
Президент Герберт Гувер	33,3	28,5	3,3	„	41,3	33,3	29,3	Сильная
Президент Мацина	61,6	51,6	3,3	Сильная	34,2	—	14,5	„
Профессор Баранов	33,3	56,6	21,8	„	33,3	10,5	15,5	Средняя
Реверенд Ф. Пейдж	31,2	14,4	7,8	Средняя	—	—	—	—
Русалка	45.0	45,2	6,2	Сильная	—	—	—	—
Сатана	33,3	25,8	33,3	Средняя	—	—	—	—
Светлана	33,3	23,5	9,6	„	26,3	—	1,6	Средняя
Сёр Терез	33,3	12,1	9,6	„	33,3	4,0	0,6	„
Синьора	35,1	31,7	7,2	Сильная	33,3	11,3	31,0	„

Ботанические группы и сорта	Никитский сад				Степное отделение			
	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Сусе	33,3	12,3	11,9	Средняя	—	—	—	—
Тассин	54,5	48,4	39,3	Сильная	33,3	40,6	—	Сильная
Техас Сентенниэль	40,0	40,0	2,5	„	33,3	—	29,0	Средняя
Учан-Су	33,3	3,1	4,4	Средняя	26,8	—	32,0	„
Франк В. Денлоп	63,3	43,1	30,3	Сильная	33,3	—	19,1	„
Христофер Стонн	33,3	23,7	3,8	Средняя	—	—	—	—
Шот Силк	28,3	7,3	3,5	„	—	—	—	—
Юбилейная	50,7	50,7	38,4	Сильная	39,5	—	—	Сильная
Ремонтантные								
Катерина	33,3	3,1	24,3	Средняя	—	—	—	—
Никитская розовая	40,3	—	—	Сильная	—	—	—	—
Украинка	35,1	5,2	—	Сильная	—	—	—	—
Ульрих Брюннер	33,3	1,9	2,2	Средняя	—	—	—	—
Фрау Карл Друшки	33,3	25,2	2,9	„	43,3	10,6	35,3	Сильная
Флорибунда								
Беби-Шато	7,8	5,4	1,1	Слабая	2,3	0	0	Очень слабая
Иоганнес Бэттнер	33,3	8,5	2,4	Средняя	—	—	—	—
Кордес Зондермельдунг	0,1	0,2	1,0	Очень слабая	30,4	—	2,8	Средняя
Оранж Триумф	20,8	43,1	19,7	Сильная	6,6	—	0	Очень слабая
Ламбертиана								
Вильгельм Марк	41,6	16,4	2,8	Сильная	—	—	—	—
Гибридная Ругоза								
Конрад Фердинанд	33,3	30,3	18,0	Средняя	—	—	—	—
Нова Зембля	33,3	33,3	14,1	„	—	—	—	—
Чайные								
Желанная	39,2	33,3	34,7	Сильная	—	—	—	—
Моя мечта	33,3	63,5	22,0	„	—	—	—	—
Нега	36,6	43,3	25,8	„	23,4	—	29,3	Средняя
Победитель	40,4	—	46,1	„	—	—	—	—
Родина	33,3	33,5	12,1	Средняя	33,3	—	5,5	Средняя
Лютеа								
Харрисон	33,3	—	3,3	„	—	—	—	—
Вихура								
Авенир	66,6	33,3	3,3	Сильная	—	—	—	—
Альберик Барбье	27,5	0	0	Средняя	—	—	—	—
Аристид Бриант	39,5	33,3	—	Сильная	—	—	—	—
Бабет Рамблер	100	100	3,3	Очень сильная	—	—	—	—

Ботанические группы и сорта	Никитский сад				Степное отделение			
	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Бар ле Дук	100	100	3,3	„	—	—	—	—
Бонни Принц	33,3	3,3	0	Средняя	—	—	—	—
Гаризенда	33,3	3,3	0	„	—	—	—	—
Глен Дейл	44,4	0	3,3	Сильная	—	—	—	—
Дезире Бержера	11,1	0	0	Слабая	—	—	—	—
Ивонн	22,2	0	0	Средняя	—	—	—	—
Казимир Мулле	53,3	21,3	3,3	Сильная	—	—	—	—
Кариссима	33,3	3,3	0	Средняя	—	—	—	—
Кдемове май	33,3	33,3	100	Очень сильная	—	—	—	—
Кью Рамблер	66,6	77,7	3,3	„	—	—	—	—
Лавлинис	33,3	3,3	0	Средняя	—	—	—	—
Леди Гей	33,3	0	3,3	„	—	—	—	—
Леди Годива	33,3	3,3	1,1	„	—	—	—	—
Мари Леве	33,3	0	3,3	„	—	—	—	—
Миннехаха	33,3	3,3	3,3	„	—	—	—	—
Мэри Уоллес	33,3	3,3	0	„	—	—	—	—
Нью Доун	33,3	16,6	3,3	„	—	—	—	—
Пауль Скарлет Клаймбер	31,4	—	1,1	„	—	—	—	—
Сердце Европы	88,8	100	0	Очень сильная	—	—	—	—
Сёр д'ор	33,3	0	3,3	Средняя	—	—	—	—
Сидони	33,3	0	0	„	—	—	—	—
Фернанд Джейм	44,4	100	3,3	Очень сильная	—	—	—	—
Фральхеур	3,3	3,3	33,3	Средняя	—	—	—	—
Фрау Альберт Гохштрассер	11,1	3,3	23,3	„	—	—	—	—
Фрау Альберт Фишер	0	0	3,3	Очень слабая	—	—	—	—
Фрау Мария Вейнбах	44,4	3,3	0	Сильная	—	—	—	—
Эксцельза	33,3	33,3	33,3	Средняя	—	—	—	—
Юлиус Левахен	66,6	33,3	3,3	Сильная	—	—	—	—
Сорта и сеянцы селекции ГНБС								
Белоснежка	—	65,0	36,2	Сильная	—	—	—	—
Большая любовь	—	27,9	15,8	Средняя	—	—	—	—
Весенний аромат	—	25,1	0,3	„	—	—	—	—
Дочь мира	—	8,2	12,3	Слабая	—	—	—	—
Звездочка	—	20,4	3,3	Средняя	—	—	—	—
Золотая симфония	—	27,3	13,1	„	—	—	—	—

Ботанические группы и сорта	Никитский сад				Степное отделение			
	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта	развитие заболевания по годам, %			поражаемость сорта
	1962	1964	1965		1962	1964	1965	
Климентина	—	22,9	5,5	„	—	—	—	—
Костер Артека	—	30,3	1,7	„	—	—	—	—
Красавица фестиваля	—	55,0	18,0	Сильная	—	—	—	—
Красный мак	—	33,3	3,9	Очень слабая	—	—	—	—
Крымская ночь	—	5,3	1,0	„	—	—	—	—
Крымский маскарад	—	9,6	11,4	Слабая	—	—	—	—
Кубиночка	—	2,7	1,7	Очень слабая	—	—	—	—
Огни Ялты	—	8,4	26,2	Средняя	—	—	—	—
Пламя Востока	—	38,3	11,1	Сильная	—	—	—	—
Прекрасная Таврида	—	7,8	5,9	Слабая	—	—	—	—
Рассвет	—	33,3	18,1	Средняя	—	—	—	—
Русская красавица	—	2,5	19,2	„	—	—	—	—
Сердце Данко	—	36,1	33,3	Сильная	—	—	—	—
Спутник	—	24,3	3,1	Средняя	—	—	—	—
Украинская зорька	—	2,8	1,3	Очень слабая	—	—	—	—
Эсланда Робсон	—	6,5	1,5	Слабая	—	—	—	—
Ялтинский сувенир	—	26,8	1,0	Средняя	—	—	—	—
Розы многоцветковые								
Гешвиндс Орден	33,3	33,3	33,3	Средняя	—	—	—	—
Джитренк	33,3	3,3	0	„	—	—	—	—
Дюк де Константин	0,1	0	0	Очень слабая	—	—	—	—
Леон Рамблер	0,1	—	3,3	„	—	—	—	—
Орелиян Игуль	0	0	0	Иммунный	—	—	—	—
Стелла	33,3	0	10,0	Средняя	—	—	—	—
Хейвринг Рамблер	66,6	3,3	2,2	Сильная	—	—	—	—

три года материалов показывает, что из обследованных сортов число слабопоражаемых весьма ограниченно, к ним относятся: Фрейа — из группы пернецианских, Беби-Шато и Кордес Зондермельдунг — из группы флорибунда, Дезире Бержера, Фрау Альберт Фишер — из группы вихура, Дюк де Константин, Леон Рамблер — из группы многоцветковых, Дочь мира, Красный мак, Крымская ночь, Прекрасная Таврида, Украинская зорька, Эсланда Робсон — из числа гибридов Никитского сада. Практически не поражался лишь сорт Арелиян Игуль (группа многоцветковых). Из 148 промышленных сортов почти 39% поражаются сильно и очень сильно, в том числе: Глория Мунди, Орлеан роз (полиантовые), Мевроу Г. А. ван Россем (пернецианские), Барселона, Нарцисс, Наталка (чайно-гибридные), Бабет Рамблер, Сердце Европы, Бар ле Дук, Кью Рамблер, Фернанд (вихура). Из гибридов

Никитского сада сильно поражаются Белоснежка, Красавица фестиваля и Пламя Востока.

У большинства обследованных сортов существенных отклонений в оценке сравнительной устойчивости к мучнистой росе в различных условиях произрастания в пределах Крыма не наблюдалось. И только у отдельных из них степень поражаемости значительно варьирует в различных географических пунктах. Например, сорта: Профессор Баранов, Генрих Вендланд, Гольден Глем, Френк В. Донлоп, Техас Сентенниэль, Кокелико и некоторые другие — на Южном берегу поражаются мучнистой росой в сильной, а в предгорной части — в средней степени.

Сравнивая полученные нами материалы об устойчивости отдельных сортов с литературными данными, следует отметить, что многие сорта роз в условиях Крыма поражаются мучнистой росой значительно сильнее, чем на Кавказе и на юге Украины (Коркешко, 1961; Лавитская, 1958).

Меры борьбы

Существующие в литературе рекомендации химических способов борьбы с ржавчиной и мучнистой росой на розах предусматривают: ранневесеннее искореняющее опрыскивание железным купоросом или карболинеумом (Чернова, 1936; Додов и Танев, 1963; Танев, 1964), а также опрыскивания в весенне-летний период (Анпилогова, 1960; Додов и Танев, 1963; Петрушова, 1952). Для борьбы с ржавчиной весной и летом рекомендовались бордоская жидкость, а против мучнистой росы — сера и медно-мыльная эмульсия. Джонсон (Johnson, 1963) и Пироне (Pirone, 1960) рекомендуют также цинеб, фербам, фалтан, каратан.

Как показали наши наблюдения, в результате ранневесеннего опрыскивания роз железным купоросом в концентрации 5%, мучнистая роса появилась на 35—40 дней позднее, чем на контрольных растениях; при обработке карболинеумом в концентраций 4% эта разница достигает полутора месяцев. При этом степень развития заболевания значительно ниже, чем на контрольных растениях. Ранневесеннее опрыскивание несколько (на две недели) задерживает и развитие ржавчины, особенно при применении карболинеума, но в дальнейшем происходит интенсивное нарастание обоих заболеваний, и разница в степени заражения между контрольными и опытными растениями почти исчезает. В связи с этим возникает необходимость проведения дальнейших обработок. Поэтому нами были испытаны новые препараты для весенне-летних опрыскиваний.

В борьбе с мучнистой росой наиболее эффективными оказались динитророданбензол на коллоидной сере в концентрации 1% и фигон 0,5% п.п. (Васильева и Ильина, 1963). При применении их с интервалом 15 дней заболевание было сведено до практически неощутимых размеров. Действие фигона в более низкой концентрации продолжается не более 5—8 дней. К числу недостатков этого препарата относится фитоцидность его для некоторых сортов роз в весенний период. Медно-мыльная эмульсия по эффективности несколько уступает фигону.

Опыты по борьбе с ржавчиной проводились, начиная с момента распускания первых листьев. Опрыскивания проводились в 1964 г. с интервалом 15 дней, в 1965 г.— 10 дней. Всего было произведено по 5 опрыскиваний. Наиболее высокая эффективность от применения

испытываемых препаратов обеспечивается при сокращении интервала между опрыскиваниями до 10 дней. Почти полное прекращение развития ржавчины достигается при применении тиецина в концентрации 0,5% п. п. и тримангола 0,3—0,5%. Цирам, фербам и поликарбацин значительно снижают развитие болезни, по сравнению с контролем, но резко уступают двум первым препаратам (табл. 8). Опрыскивание бордоской жидкостью дало неудовлетворительные результаты.

Таблица 8

Сравнительная эффективность некоторых препаратов в борьбе с ржавчиной (сорт Поль Нейрон)

Препараты	Концентрация, %	1964 г.			1965 г.		
		больных листьев, %	развитие болезни, %	снижение в % к контролю	больных листьев, %	развитие болезни, %	снижение в % к контролю
Контроль	—	94,8	37,7	—	92,7	53,5	—
Тримангол-80	0,2	Опыты не проводились			29,5	2,1	96,2
„	0,3	„			20,9	0,5	99,1
„	0,5	56,2	6,0	84,1	16,8	0,4	99,3
Тиецин 82%	0,4	78,4	10,5	72,1	—	—	—
„	0,5	—	—	—	11,1	0,2	99,7
Цирам на коллоидной сере	1,0	90,4	26,8	29,0	78,8	2,4	95,6
Фербам 20%	1,5	Опыты не проводились			55,5	2,2	95,9
Поликарбацин	0,33	„			42,7	2,0	96,3
Бордоская жидкость	1,0	97,1	24,1	36,4	71,3	12,1	77,4

Данные учета числа больных листьев и степени развития болезни подтвердились сравнительным количеством пустул, образовавшихся на листьях через месяц после последнего опрыскивания (табл. 9).

Таблица 9

Среднее количество пустул на один лист

Варианты опыта	Сорт Фрау Карл Друшки		Сорт Поль Нейрон	
	среднее количество пустул на 1 лист	снижение по отношению к контролю, %	среднее количество пустул на 1 лист	снижение по отношению к контролю, %
Контроль	342,2	—	537,1	—
Тримангол 0,5%	17,0	95,2	22,9	95,8
Тримангол 0,3%	36,3	89,4	23,0	95,7
Тримангол 0,2%	57,6	83,2	134,9	74,9
Тиецин 0,5%	6,1	98,3	12,6	97,7
Цирам 1%	320,3	6,4	100,5	81,3
Фербам 1,5%	177,8	48,1	64,3	88,1
Поликарбацин 0,33%	105,9	69,1	81,7	84,8
Бордоская жидкость 1%	146,1	57,3	230,5	56,9

ВЫВОДЫ

1. Главнейшими заболеваниями декоративных роз в Крыму являются листовая форма ржавчины (возбудитель гриб Phragmidium tuberculatum) и мучнистая роса (Sphaerotheca pannosa var. rosae). В жизненном цикле возбудителей этих заболеваний на Южном берегу Крыма имеются некоторые особенности, которые, вероятно, объясняются своеобразием климатических условий и продолжительным вегетационным периодом развития декоративных роз.

2. Гриб Phr. tuberculatum — однохозяйственный ржавчинник, у которого весь жизненный цикл происходит на декоративных розах. На более восприимчивых сортах он имеет полный цикл развития, но в зависимости от сорта в формировании отдельных стадий могут быть некоторые отклонения. Первичным источником заражения являются базидиоспоры, существование которых очень кратковременно. Основной формой спороношения, с помощью которой происходит заражение на протяжении почти всего вегетационного периода, являются эцидиоспоры. Уредостадия отмечена единично и практического значения не имеет. Телейтоспоры на многих сортах роз встречаются почти круглый год, но в распространении заболевания имеют весьма ограниченное значение, так как требуют длительного периода покоя и определенных внешних условий для прорастания.

3. Листовая форма ржавчины развивается на протяжении 8—9 месяцев (с апреля—начала мая до конца года). В динамике заболевания, особенно в более влажные годы, наблюдаются две «вспышки», совпадающие по срокам на большинстве сортов роз.

4. В процессе изучения сравнительной устойчивости 156 промышленных и 555 коллекционных сортов установлено, что наиболее поражаются ржавчиной сорта из группы ремонтантных, несколько реже чайных и чайно-гибридных роз. Не поражаются или слабо поражаются сорта чаще в группах полиантовых, гибридно-полиантовых, пернецианских и вьющихся роз.

5. Мучнистая роса роз в условиях Южного берега Крыма развивается в основном в виде мицелия и конидиальной стадии Oidium leucoconium. Зимует мицелий. Сумчатая стадия этого гриба Sphaerotheca pannosa var. rosae встречается только на полиантовых розах и шиповнике и существенного значения в развитии и заражении роз не имеет.

Наиболее интенсивное развитие заболевания наблюдается во второй половине лета и осенью. Сроки развития и максимального проявления болезни у сортов из различных ботанических групп часто не совпадают, что определяется их биологическими особенностями.

Особенно важным показателем является способность сорта к возобновлению роста и его интенсивность.

6. Наиболее сильно поражаются мучнистой росой группы полиантовых и чайных роз. Группы флорибунда и гибридно-полиантовая поражаются в слабой степени.

7. Изученные сорта обладают той или иной степенью устойчивости к одному из заболеваний, и только немногие из них иммунны и к ржавчине и к мучнистой росе: Фрейа (из группы пернецианских роз), Беби Шато (флорибунда), Фрау Альберт Фишер (вихура), Орелиян Игуль (многоцветковые), из сортов новой селекции — Дочь мира. Иначе обстоит дело с сильнопоражаемыми сортами. Многие из них поражаются в одинаковой степени обоими заболеваниями (Поинсетия, Нарцисс, Барселона, Тассин, Поль Нейрон и др.).

8. В качестве мер борьбы с ржавчиной и мучнистой росой рекомендуются: ранневесеннее опрыскивание до распускания почек карболинеумом (4%) или железным купоросом (5%). В весенне-летний период против ржавчины — тиецином (0,5%), тримангелом (0,3—0,5%), а в случае их отсутствия — цирамом на коллоидной сере (1%), фербам (1,5%) и поликарбоцином (0,33%). Против мучнистой росы — динитророданбензол на коллоидной сере (1%) и фигон (0,5%), а при их отсутствии — медно-мыльная эмульсия. Наиболее высокая эффективность достигается при проведении первого опрыскивания в начале распускания листьев, а последующих — с интервалом 10 дней.

9. Большая роль в снижении заболеваний принадлежит подбору наиболее устойчивых к ним сортов.

ЛИТЕРАТУРА

Анпилогов М. З., 1958. Методы характеристики исходного материала на устойчивость к грибным заболеваниям и подбор пар для скрещивания. Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 33, вып. I. Л.

Анпилогова В. А., 1960. Химический метод борьбы с болезнями роз. Тезисы докладов «Химич. метод борьбы с вредителями, болезнями и сорняками». Киев.

Букасов С. М. и Камераз А. Я., 1959. Основы селекции картофеля М.— Л.

Васильева Л. И., Ильина Р. Ф., 1963. О новых препаратах. Ж. «Цветоводство», № 10.

Верговский В. И., Водолагин В. Д., 1936. Мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями эфиромасличных культур. Всес. н.-й. ин-тут эфиром. пром. (ВИЭМП), вып. 3.

Гешеле Э. Э., 1964. Основы фитопатологической оценки в селекции. Изд. «Колос», М.

Головин П. Н., 1960. Мучнисто-росяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных растениях. Изд. АН СССР.

Гуцевич С. А., 1952. Обзор ржавчинных грибов Крыма.

Додов Д. Н., Танев И. И., 1963. Ръжда по маслодайните рози—Phragmidium subcorticium (Schrank.) Wint. Биология и средства за борьба. Ж. «Известия на ин-та за защита на растенията—Гара Костинброд, кн. IV, София.

Клименко В. Н., 1960. Ценные сеянцы роз селекции Никитского ботанического сада. Сб. работ Гос. Никитского ботанического сада, т. 32.

Коркешко А. Л., 1961. Культура роз на Черноморском побережье. Краснодар.

Костецкий Н. Д., 1951. Разведение роз на юге СССР. Симферополь.

Лавитская З. Г., 1958. Паразитні гриби, що виявлені в 1953—54 рр. в зелених насадженнях мист півдня України. Вісник Київск. Унив., № 1.

Масалаб Н. А., 1934. Мучнистая роса роз и способы борьбы с нею. Тр. по лекарств. и лекарственно-технич. растениям. Симферополь.

Масалаб Н. А., 1936. Болезни эфиромасличных культур Крыма. Ж. «Советские субтропики», № 3.

Массей Л., 1956. Четыре болезни роз. Сб. «Болезни растений». Ежегод. Мин. земл. США (перев. с англ.).

Мордвилко А. К., 1926. Эволюция циклов и происхождение гетерации у ржавчинных грибов Uredinales. Ж. «Защита растений от вредителей», т. II, № 7.

Петрушова Н. И., 1952. Меры борьбы с мучнистой росой роз. Ж. «Сад и огород», № 9.

Петрушова Н. И., Юзвяк А. М., 1955. О мерах борьбы с мучнистой росой и ржавчиной роз. Сб. работ «Эфиромасличные и пряные растения».

Проценко Е. П., 1965. Мучнистая роса роз. Ж. «Защита растений от вредителей и болезней», № 4.

Силина В. П., Парийская А. Н., 1955. К физиологии роз и злаков, пораженных мучнистой росой. Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 23.

Сэвулеску О. Т., Барбу В., 1955. Об изменчивости фотосинтеза и дыхания у Rosa sp. в процессе заражения Phragmidium disciflorum (Tode) J. F. Jam. и отношение обмена веществ к устойчивости некоторых сортов. Тезисы докл. IV Всес. совещ. по иммунитету с.-х. растений. Кишинев.

Танев И., 1964. Установление эффективности борьбы с ржавчиной (Phragm. subcorticium), поражающей казанлыкскую розу. С.-х. наука, № 1. София.

Траншель В. Г., 1939. Обзор ржавчинных грибов СССР. Изд. АН СССР. М.— Л.

Чернова А. К., 1936. Ржавчина на розе и меры борьбы с нею. Тр. ВИЭМП.
Чернова А. К., 1938. Метод прогноза развития ржавчины на розе. Ж. «Новости науки и техники эфиромасличной промышленности», ВИЭМП, вып. 1—2.
Ячевский А. А., 1927. Карманный определитель грибов. Вып. II. Мучнисто-росяные грибы. Л.
Cochrane V. W., 1944. The common leaf rust of cultivated roses, caused by Phragmidium mucronatum (Fr.) Schlecht. Cornell. Univ. Agr. Exp. St. merior, 268, N. J. 15.
Johnson W. T., Dimock A. W. and Naegele J. A., 1963. Diseases and insects of Roses and their control. N. J. state College of Agric. Cornell. Extension, Bull. 1121.
Laubert R., 1928. Die fünf wichtigsten krankheiten der Rosen und ihre Bekämpfung. Biol. Reichsanst. Land und Forstw. (Flugblatt, N 93). Berlin.
Longree K., 1939. The Effect of Temperature and Relative Humidition the Powdery Mildew of Roses, Cornell. Univ. Agr. Exp. Stat. Bull. 223.
Pape H., 1939. Krankheiten und schädlinge der zierpflanzen. Dritte auflage, Berlin.
Pirone P. P., Dodge B. O., Rickett H. W., 1960. Diseases and Pests of ornamental plants. The Ronald press company, N. J., 10.
Stahl M. und Umgelter H., 1959. Pflanzensohutz im Blumen und Zierpflanzenbau. Verlag Engen Ulmer, Stuttgart.
Tilford P. E., 1932. Diseases of ornamental plants. Ohio Agr. Exp. St. Bull. 511.
Waterman A. M., 1928. Rose diseases their causes and control. U. S. Depart. of Agr. Farmer's, Bull. 1547.

L. I. VASILYEVA

RUST AND MILDEW OF ORNAMENTAL ROSES IN THE CRIMEA

SUMMARY

In that article we see data on the biology of the agent and season of the development of leaf forms of the rust and also some records of the development of mildew on ornamental roses, on relative susceptibility to these diseases of 256 industrial and 555 collection rose varieties and measures of the control of indicated diseases.

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Том XXXIX *1967 г.*

Г. В. ОВЧАРЕНКО

К БИОЛОГИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ КЛЯСТЕРОСПОРИОЗА КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ ПОРОД В КРЫМУ

Клястероспориоз — дырчатая пятнистость (Clasterosporium carpophilum (Lév.) Aderh.) — наиболее распространенное заболевание косточковых плодовых пород в Крымской области. При благоприятных условиях болезнь не только снижает количество и качество урожая, но может служить причиной преждевременной гибели насаждений.

Возбудитель заболевания из группы несовершенных грибов описан впервые в середине прошлого века Левейе (Léveillé) на персике во Франции. Наиболее распространенным синонимом его, которым пользуются многие зарубежные исследователи, является Coryneum Beijerincki Oud.

Клястероспориоз встречается почти во всех плодовых зонах мира, поражая различные виды Prunus. Несмотря на то, что изучению биологии возбудителя и разработке мер борьбы с ним посвящено значительное количество исследований, все же некоторые весьма важные вопросы, связанные с этим заболеванием, требуют для природных условий Крыма дополнительного изучения и уточнения. О клястероспориозе в Крыму сведений в специальной литературе очень мало, в основном они носят описательный характер и дают представление о вредоносности болезни (Забранская, 1961; Лившиц и Петрушова, 1961; Мокржецкий, 1914, 1915; Шолохов, 1957).

С 1963 г. в отделе энтомологии и фитопатологии Государственного Никитского ботанического сада ведутся систематические исследования биологии возбудителя и динамики развития заболевания. Настоящая статья является предварительным итогом трехлетних исследований.

В Крымской области клястероспориоз поражает все косточковые породы. и миндаль. У различных пород обнаруживается различная степень поражения отдельных органов. У абрикоса больше всего страдают плоды, листья и цветковые почки; у персика и миндаля—побеги и цветковые почки, меньше плоды и листья; у черешни и вишни — листья и плоды; у алычи—побеги и листья; слива почти не страдает от этого заболевания, и только в отдельные годы на ее листьях встречается дырчатая пятнистость.

Симптомы заболевания, вызываемого Clasterosporium carpophilum, хотя и своеобразны, в действительности неспецифичны. Часто их труд-

но отличить от симптомов других инфекций, а также повреждений, вызванных насекомыми или неблагоприятными погодными условиями (грибные и бактериальные пятнистости листьев, пятна на плодах персика, пораженных щитовкой, повреждение цветковых почек морозом и т. п.).

Основными макроскопическими признаками клястероспориоза на различных породах можно считать следующие. На побегах персика и миндаля первые признаки заболевания, проявляющиеся поздней осенью, имеют вид мелких (до 0,3 *см* в диаметре) красноватых пятен с темно-фиолетовой каймой. К концу зимы пятна увеличиваются в размерах, на центральной их части появляются темно-оливковые бугорки, представляющие собой скопления конидиеносцев и спор Clasterosporium carpophilum. Часто пятна образуются под почками, кора в местах поражения трескается, из трещинок выступает камедь, застывающая блестящей пленкой и чернеющая со временем. Пятна могут охватить до ¾ окружности побега или окольцевать его, вызывая усыхание кон-

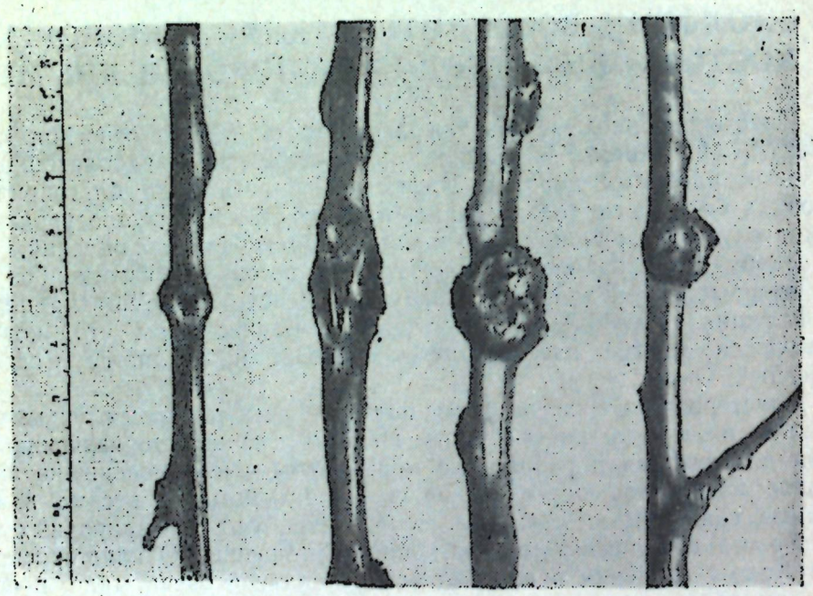


Рис. 1. Пораженные клястероспориозом побеги персика.

чиков побегов. На двухлетних и более старшего возраста ветвях персика отмечались шаровидные и продолговатые наросты с глубоко растрескнутой в разных направлениях кожицей и застывшей камедью. Размер наростов на молодых ветвях достигает 0,5 *см*, а на более старых — нескольких сантиметров. Влияние деятельности Clasterosporium carpophilum на образование подобных наростов доказано экспериментально польскими и немецкими исследователями (Glaser, 1961; Glaser, Schmidle, 1961).

На однолетних побегах алычи ранней весной возникают небольшие по размеру (до 0,3 *см* в диаметре) коричневые пятна с более светлой серединой, на которой обнаруживается спороношение гриба. По мере одревеснения побегов под этими пятнами появляется корковый слой, пятна отшелушиваются и отпадают. Поэтому на более старых ветвях алычи следы поражения клястероспориозом отсутствуют.

При поражении листьев на всех косточковых породах, кроме персика, образуются пятна округлой формы с красновато-фиолетовым ободком и малиновым центром. В начальной стадии они имеют вид «уколов»; впоследствии пораженная ткань выпадает (стадия «прострел»), вызывая «дырчатость» листьев. На листьях персика начальная стадия заболевания (вызывалась нами искусственным заражением чистой культурой Clasterosporium carpophilum) отличается тем, что

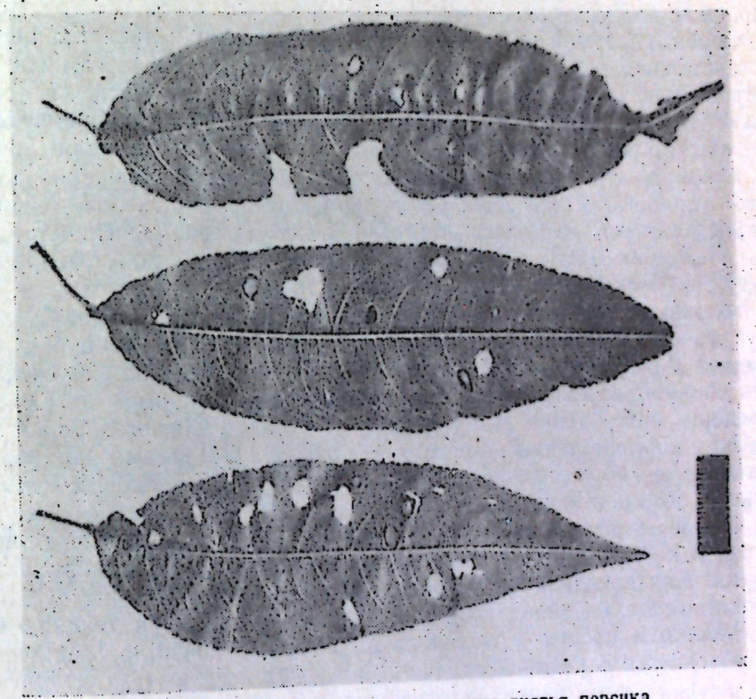


Рис. 2. Пораженные клястероспориозом листья персика.

она имеет вид не «уколов», а расплывчатых хлоротичных, как бы маслянистых пятен, которые только через 2—3 суток приобретают малиновую окраску с красно-фиолетовой каймой. Большинство исследователей указывает, что спороношение на листьях косточковых удается обнаружить крайне редко. Нашими опытами по искусственному заражению листьев чистой культурой установлено, что спороношение на пятнах появляется за день — два до наступления «прострела», этот момент нетрудно уловить по возникновению хлоротичной зоны по краю намечающегося отверстия.

На плодах заболевание проявляется вначале в виде мелких красноватых пятен. Особенно страдают плоды абрикоса. На них впоследствии образуются бородавкообразные вздутия до 2—3 *мм* в диаметре. Многие коростинки как одиночных, так и сливающихся пятен выпадают, и на поверхности плода образуются ямки. Как правило, основная масса пятен расположена на верхней стороне плода, где удерживаются капли дождевой воды с конидиями возбудителя. На плодах персика и миндаля пятна появляются реже и в меньшем количестве. Симптомы зависят от стадии развития плода. На завязях между обильным пушком возникают точки красноватого цвета; на плодах совер-

шенно развившихся, но незрелых, пятна вначале красноватого цвета, окруженные более темной каймой, затем приобретают коричневую окраску. Впоследствии в местах поражения выступает камедь, быстро темнеющая и засыхающая, и пятна приобретают вид черноватых наростов. На плодах вишни и черешни заболевание встречается редко, но зараженные плоды совершенно не пригодны к употреблению, так как мякоть в месте поражения перестает расти, засыхает до косточки, нередко загнивает. На их поверхности всегда наблюдается обильное спороношение возбудителя.

Опасной формой заболевания в наших условиях является поражение цветковых почек. Пораженные почки имеют более темный цвет, по сравнению со здоровыми, весной не распускаются, часто залиты камедью (как бы покрыты блестящим лаком), прочно удерживаются на побегах. На поперечных срезах отчетливо заметно потемнение основания почек в месте их прикрепления к побегу или побурение тканей вблизи прилегающих чешуй. В первом случае заражение, очевидно, распространяется из пятна под почкой, захватывая впоследствии завязь и столбик пестика, во втором — гриб убивает почку, проникая между чешуями, где он зимует и развивается.

Большое значение для проведения своевременной борьбы с заболеванием имеет знание моментов массового распространения инфекции. Развитие болезни зависит от периодов рассеивания спор и интенсивности спорообразования в постоянных очагах инфекции. В 1964 г. нами проведены наблюдения за спорообразованием Clasterosporium carpophilum на пораженных органах в природе. Объектами наблюдений служили три гибридных дерева персико-миндаля в плодовом саду Никитского ботанического сада. С этих деревьев ежедекадно в течение года брали одно и то же количество больных побегов, цветковых почек, листьев и плодов и подвергали их микроскопическому анализу в лаборатории. Как показали исследования (табл. 1), в природных условиях имеется постоянно запас инфекции. Главным очагом в течение всего года являются побеги и засохшие пораженные почки, оставшиеся на побегах; листья в распространении заболевания играют заметную роль лишь весной (май—первая декада июня) в период их массового заражения. Плоды как носители спор опасны также ограниченное время. Жизнеспособность спор в течение всего года остается высокой (табл. 2).

Наличие и движение спор в воздухе устанавливали при помощи спороуловителей, в качестве которых использовались предметные стекла с намазанной вазелином поверхностью, прикрепляемые к ветвям мягкой проволокой. Спороуловители в количестве 30 штук размещали в кронах пяти деревьев на уровне около двух метров от поверхности почвы, ежедекадно меняли и просматривали под микроскопом, подсчитывая споры в десяти полях зрения на каждом стекле.

В результате трехлетних наблюдений установлено два периода массового распространения инфекции клястероспориоза на Южном берегу Крыма — весенний (апрель — май) и осенний (ноябрь — первая половина декабря). В остальное время года споры рассеиваются в очень небольшом количестве. На графиках (рис. 3 и 4) показана динамика лёта спор за период с конца 1963 г. по конец 1965 г. Рассеивание спор находится в прямой зависимости от количества осадков и относительной влажности воздуха. Все пики кривой, выходящие за пределы 100 спор на 30 спороуловителей, совпадают с отметками о выпадении значительного количества осадков и относительной влажностью воздуха выше 70%.

Таблица 1

Месяцы наблюдений	Декады	Исследуемые органы				
		почки сухие прошлогодние	побеги прошлогодние	побеги текущего года	листья	плоды
Февраль	III	+	+	—	—	—
Март	I	+	+	—	—	—
	III	+	+	—	—	—
Апрель	I	+	+	—	—	—
	II	+	+	—	—	—
	III	+	+	—	—	—
Май	I	+	+	—	+	—
	II	+	+	—	+	—
	III	+	+	—	+	—
Июнь	I	+	+	—	+	0
	II	+	+	—	п	ед
	III	+	+	0	ед/п	ед
Июль	I	+	+	—	п	+
	II	+	ед	—	п	+
	III	+	ед	—	0	+
Август	I	+	+	0	+	ед
	II	+	+	—	п	ед
	III	+	+	—	ед/п	ед
Сентябрь	I	+	+	—	ед/п	ед
	II	+	+	0	ед/п	+
	III	+	+	—	0	+
Октябрь	I	+	+	—	ед/п	+
	II	+	+	—	ед/п	—
	III	+	+	0	ед/п	—
Ноябрь	I	+	+	—	—	—
	II	+	+	0	ед	—
	III	+	+	0	—	—
Декабрь	I	+	+	0	—	—
	II	+	+	ед	—	—
	III	+	+	0	—	—

Условные обозначения:

\+ — спороношение более чем на 50% исследуемых образцов;
ед — спороношение на единичных образцах;
0 — отсутствие спороношения;
п — стадия «простреля» на листьях.

Таблица 2

Пораженные органы	Даты проверки	Кол-во спор в учете	Проросших спор, %
Сухие почки	25/VI	19	82,6
	25/VIII	60	100,0
	5/IX	87	96,5
	27/X	35	94,0
	18/XI	109	90,8
	7/XII	90	83,3
	15/XII	144	77,0
Листья	25/VI	35	100,0
	15/IX	46	95,9
Побеги	25/VIII	70	84,2
	15/X	80	98,2
	27/XI	86	95,3
	7/XII	81	99,9
	15/XII	56	100,0

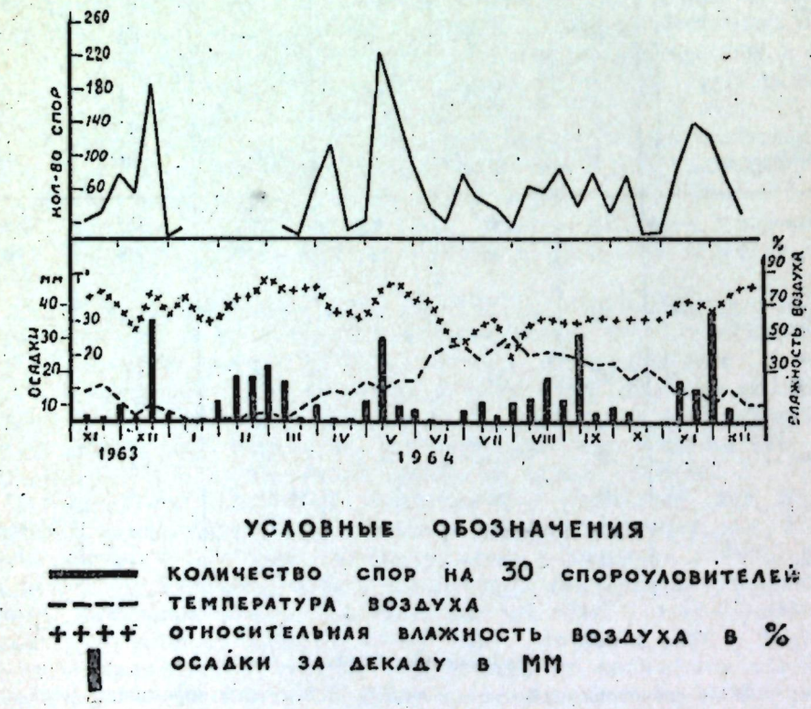


Рис. 3. Динамика рассеивания спор Clasterosporium carpophilum в конце 1963 и в 1964 гг.

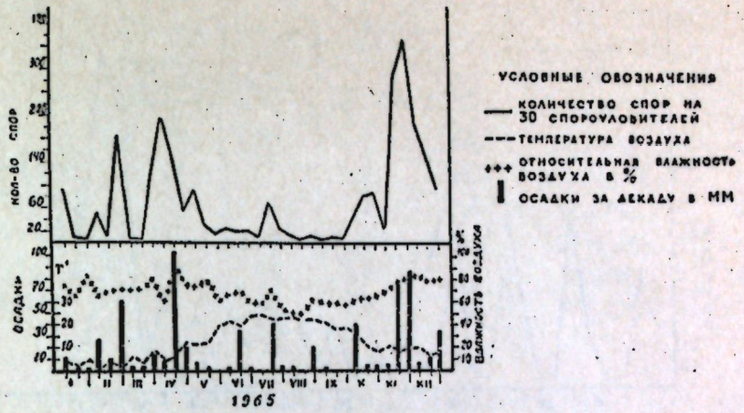


Рис. 4. Динамика рассеивания спор Clasterosporium carpophilum в 1965 г.

Наибольшее количество спор в кронах деревьев наблюдалось при среднесуточных температурах воздуха 7—12,5°. Среднесуточные температуры июля и августа выше 20°, очевидно, сдерживают спорообразующий процесс. Так, за третью декаду августа 1965 г. выпало свыше 20 *мм* дождя, среднедекадная относительная влажность воздуха держалась около 60%, поднимаясь в отдельные дни до 70—80%, но среднедекадная температура воздуха была 21,6° (максимальная 25,1°), и количество спор на 30 спороуловителях оказалось самым низким за весь период наблюдений.

Ветер играет второстепенную роль в распространении инфекции, усиливая рассеивание спор во время дождя.

В графике на рис. 5 сведены результаты учетов рассеивания спор с ноября 1963 г. по декабрь 1965 г., свидетельствующие об усилении распространения инфекции клястероспориоза на Южном берегу Крыма в весенние и осенние месяцы.

Исследованиями Михайловой (1964) доказано, что в условиях Болгарии Clasterosporium carpophilum также образует споры в течение всего года, а максимальное перенесение их наблюдается весной и осенью в дождливую и ветреную погоду.

С периодами интенсивного рассеивания спор заметно связано нарастание признаков заболевания различных органов косточковых и миндаля. В графике (рис. 4) показано развитие болезни на однолетних побегах, цветковых почках и листьях персико-миндаля по наблюдениям 1965 г. в Никитском ботаническом саду.

Как было показано выше, рассеивание спор происходит преимущественно в дождливую погоду при положительных температурах (наиболее интенсивно при среднесуточных температурах 7—12,5°). Для прорастания и заражения растения-хозяина конидии гриба должны находиться в капельно-жидкой влаге. Заражение возможно лишь в том случае, если восприимчивые части растения остаются увлажненными в течение времени, достаточного для прорастания конидий и внедрения паразита в ткани растения. Продолжительность инкубационного периода зависит от температуры воздуха. По имеющимся литературным данным (Веденеева, 1956; Михайлова, 1962; Wilson, 1953), оптимальной для заражения является температура 20—25°. Проведенные нами



Рис. 5. Динамика рассеивания спор Clasterosporium carpophilum по годам.

искусственные заражения чистой культурой Clasterosporium carpophilum листьев абрикоса в периоды с различными температурами также показали, что самый короткий инкубационный период (1—2 суток) проходит при среднесуточной температуре 20—21°.

В 1965 г. первые признаки заболевания на однолетних побегах, как и первые больные почки, появились в марте. Проявлению заболевания предшествовали обильные осадки в феврале, обусловившие интенсивное рассеивание спор, но среднемесячная температура +1,5° затянула инкубационный период на три недели. В апреле при интенсивном рассеивании спор и среднесуточной температуре воздуха до +14° инкубационный период болезни сократился до 10 дней. В результате за три недели (с 20 апреля по 11 мая) резко увеличилось количество пятен на однолетних побегах. Максимальное количество пятен на них отмечено в середине июня, позднее в результате разрастания отдельных пятен и слияния их с соседними общее количество уменьшилось, а новые пятна в это время уже не образовывались.

Искусственные заражения однолетних побегов персика, проведенные нами на протяжении 1964 г.— первой половины 1966 г., давшие положительные результаты именно в весенние месяцы (март—май), подтверждают визуальные наблюдения, а также имеющиеся в специальной литературе сведения (Гусейнов, 1957; Кузнецов, 1957; Христов, 1956) о чрезвычайной интенсивности развития клястероспориоза в весенний период (табл. 3). Хотя точная длина инкубационного периода по этим данным не может быть определена, все же полученная информация имеет практическую ценность.

Заражение цветковых почек в 1965 г. проявилось в конце марта. Анализ динамики рассеивания спор позволяет предполагать, что заражение почек произошло во время февральских дождей, но из-за низких температур инкубационный период болезни затянулся на месяц. Во

Таблица 3

Даты заражения	Число повторностей		Проявление заражения, %		Дата последнего учета	Т° воздуха в первую декаду после заражения
	контроль	опыт	контроль	опыт		
1/III.1966	12	36	0	100,0	24/VI.1966	5,6
23/III.1966	12	36	0	100,0	24/VI.1966	7,6
29/IV.1964	15	25	0	56,0	8/IX.1964	9,5
6/V.1966	12	36	0	19,4	24/VI.1966	14,9
10/VI.1964	12	25	0	0	8/IX.1964	23,2
18/VII.1966	15	30	0	0	6/IX.1966	27,3

время цветения мы находили клястероспориозные пятна со спороношением на чашелистиках и лепестках бутонов. На листьях заболевание проявилось с момента их распускания, что обусловлено интенсивным рассеиванием спор в апреле, а наибольшего развития болезнь достигла в середине мая. В мае нарастание количества листьев, пораженных дырчатой пятнистостью, шло параллельно интенсивности рассеивания спор, но с интервалом в одну декаду (сказалась продолжительность инкубационного периода). В июне наблюдалось резкое снижение числа больных листьев, в этот период отмечено очень слабое рассеивание спор (график на рис. 6). Кроме того, как показали наши исследования,

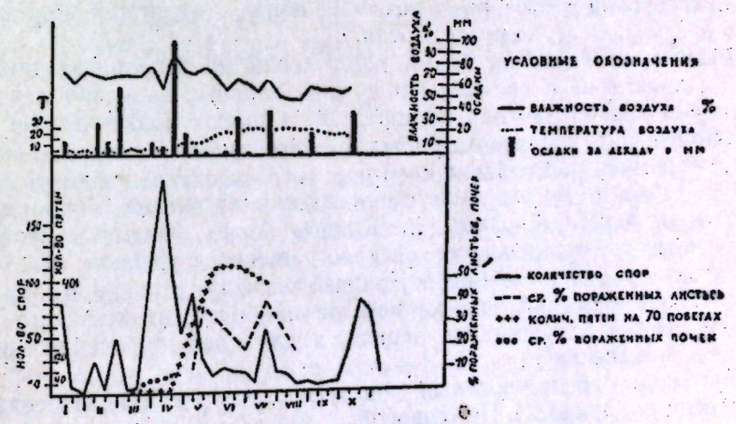


Рис. 6. Развитие клястероспориоза на пораженных органах персико-миндаля, 1965 г.

восприимчивость листьев связана с возрастом — более старые листья поражаются слабо или совсем не поражаются. Для персика и абрикоса это установлено экспериментальным путем. На рисунке 7 показан побег абрикоса сорта Нью-Кестль, листья которого (молодые и старые одновременно) заражали чистой культурой Clasterosporium carpophilum. Побег сфотографирован через десять дней после заражения (5 июля). Все листья новой волны прироста в результате заражения и развития болезни в сильной степени продырявлены и покрыты пятнами, чего нет на возрастно старых листьях.

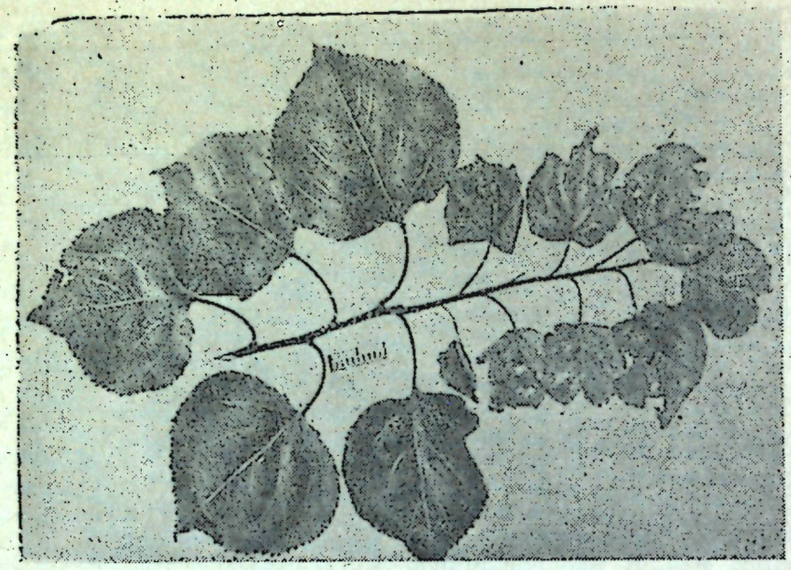


Рис. 7. Побег абрикоса с листьями, искусственно зараженными Clasterosporium carpophilum.

Новая волна прироста на учетных деревьях в 1965 г. началась в июле, совпав с новой вспышкой рассеивания спор в природе, в результате чего резко возросло количество больных листьев. Короткий инкубационный период в это время позволил обнаружить новое заражение уже на следующие сутки после дождя.

Вышеизложенные результаты наблюдений на модельных побегах дают представление о времени проявления главных волн заболевания, вызываемых Clasterosporium carpophilum, и имеют практическую ценность. Полученные данные по биологии этого гриба, и особенно исследование динамики рассеивания спор паразита, позволяют сделать практический вывод о необходимости проведения защитных мероприятий в отношении клястероспориоза на Южном берегу Крыма в периоды, предшествующие интенсивному распространению инфекции: осенью — в конце октября — начале ноября, ранней весной — с конца февраля и в марте. При этом для защиты побегов наиболее ответственным моментом является раннеосенний период, а для предупреждения гибели почек — ранневесенний.

Настоящая работа проведена под руководством кандидата сельскохозяйственных наук Н. И. Петрушовой.

ЛИТЕРАТУРА

Веденеева З. С., 1956. Пятнистость абрикоса и меры борьбы с ней в условиях Средней Азии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, Кишинев.

Гусейнов А. Д., 1957. Дырчатая пятнистость косточковых культур и меры борьбы с ней. Бюлл. н.-т. инф. Азербайдж. научно-исследовательского ин-та субтропических культур и садоводства, I, Баку.

Забранская О. А., 1961. Клястероспориоз — болезнь косточковых. Ж. «Виноградарство и садоводство Крыма», 3.

Кузнецов Л. В., 1957. О природе болезни «дырчатая пятнистость» плодовых косточковых в Краснодарском крае, в «Сб. студенческих научных работ (Московского гос. ун-та). «Биология и почвоведение».

Кулибаба Ю. Ф., 1963. Клястероспориоз косточковых. Ж. «Сельскохозяйственное производство Северного Кавказа и ЦЧО», 2.

Лившиц И. З., Петрушова Н. И., 1961. Защита плодового сада от вредителей и болезней, Симферополь.

Мокржецкий С. А., 1911, 1914. Вредные насекомые и болезни растений, наблюдавшиеся в Таврической губернии в течение 1910 и 1913 гг. Отчет о деятельности губернского энтомолога Таврического земства и его помощника за 1910, 1913 гг., Симферополь.

Мокржецкий С. А., Щеголев И. М., 1915. Вредные насекомые и болезни растений, наблюдавшиеся в Таврической губернии в течение 1914 года. Отчет о деятельности губернского энтомолога Таврического земства и его помощника за 1914 г., Симферополь.

Михайлова П., 1962. Проучвания върху сачмянката по костилковите видове в Болгария. I. Биология на причинителя. Изв. н.-и. ин-та защита раст. Бълг. АН, 3.

Михайлова П., 1964. Проучвания върху биологията и екологията на сачмянката по костилковите във връзка със сигнализацията. II. Екология на болестта (спорообразуване и начин на зимуване на причинителя). Ж. «Градинарска и лозарска наука», I, София.

Христов А., 1956. Сачмянка по костилковите видове. В кн.: «Специална фитопатология», София.

Шолохов А. М., 1957. Повреждение сортов абрикоса дырчатой пятнистостью в степной зоне Крыма. Бюлл. н.-т. инф. Никитского бот. сада, 5—6, Ялта.

Glaser T., 1961. Czyb Coryneum beijerinckii Oud. (Clasterosporium carpophilum Aderh) sprawca narosli na gateziach brzoskwini. «Ochrona rosl.», R 5, N 2.

Graser T., Schmidle A., 1961. Über Hypertrophien an Pfirsichzweigen. «Phytopathologische Zeitschrift», Berlin, Vol. 40, N 4.

Wilson E. E., 1953. Coryneum Blight of stone Fruits. «Plant. Diseases the jearbook of agriculture».

G. V. OVCHARENKO

TO THE BIOLOGY OF THE CLASTEROSPORIOUS AGENT OF THE STONE FRUIT CROPS IN THE CRIMEA

SUMMARY

After studying the biology of Clasterosporium carpophilum in the conditions of the South Crimean Coast (1963—1965) they have got data about its relative injuriousness, about signs of the manifestation of the disease on stone fruit varieties and almonds, and also about the dynamics of spore distribution. Spores come into being in permanent sources of infection during the whole year, but mass distribution can be observed twice a year: in spring (March—May) and in autumn (November—the first half of December).

The author have stated the connection of spore distribution with the falling of abundant precipitation, of relative air moisture above 70% with average daily temperature of 7—12 degree C. Obtaint data are of great importance for signalling the biological-grounded terms of the control of clasterosporius.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

И. З. Лившиц, В. И. Митрофанов. Материалы к познанию фауны клещей плоскотелок (Acariformes: Tenuipalpidae) 3

И. З. Лившиц. Морфологические и биологические особенности красного плодового (Panonychus ulmi Koch, 1836) и садового паутинного (Shizotetranychus pruni Oudemans, 1931) клещей 73

В. И. Митрофанов. Тетранихоидные клещи фауны СССР, повреждающие хвойные породы 111

И. З. Лившиц, Н. И. Петрушова. Современные акарициды и результаты их испытания в борьбе с тетраниховыми клещами в плодовом саду . 131

В. Г. Коробицин. К биологии некоторых червецов и щитовок, вредящих декоративным растениям на Южном берегу Крыма, и о мерах борьбы с ними 175

Н. Н. Кузнецов. Кокциды (Homoptera, Coccoidea) хвойных Крыма . . . 219

В. Г. Коробицин. К познанию алейродид (Homoptera, Aleyrodoidea) Крыма 305

Л. И. Васильева. Грибы, вызывающие гнили стволов и корней декоративных растений 367

Л. И. Васильева. Ржавчина и мучнистая роса декоративных роз в Крыму 387

Г. В. Овчаренко. К биологии возбудителя клястероспориоза косточковых плодовых пород в Крыму 423

CONTENTS

I. Z. Livshits, V. I. Mitrofanov. Materials to the Cognition of the Acariformes: Tenuipalpidaes Fauna 3

I. Z. Livshits. Morfological and Biological Peculiaritis of Panonychus ulmi Koch, 1836 and Schizotetranychus pruni Oudemans, 1931 73

V. I. Mitrofanov. Tetranychoid Mites of the Fauna of the USSR damaging Coniferous 111

N. I. Petrushova, I. Z. Livshits. Acaricides of To-day and the Results of their Testing in the Control of Tetranychoid Mites in Orchads 131

V. G. Korobitsin. To the Biology of Some Coccides Injuring Ornamental Plants on the South Crimea Coast and Measures of the Control of them 175

N. N. Kuznetsov. Coccids (Homoptera, Coccoidea) of the Crimean Coniferous 219

V. G. Korobitsin. To the Cognition of Aleroids (Homoptera, Aleyrodoidea) of the Crimea 305

L. I. Vasilyeva. Septic Fungus of Tranks and Roots of Ornamental Plants . 367

L. I. Vasilyeva. Rust and mildew of Ornamental Roses in the Crimea . . . 387

A. V. Ovcharenko. To the Biology of the Clusterosporious Agent of the Stone Fruit Crops in the Crimea 423

ПЕЧАТАЕТСЯ ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ
РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКОГО СОВЕТА
НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ответственный за выпуск И. З. ЛИВШИЦ.

Техредактор А. И. Аркатова.

Корректор А. Н. Осташинская.

БЯ 00157. Сдано в производство 1.12.66 г. Подписано к печати 2.10.67 г.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Объем: физ. п. л. 27,95; усл. п. л. 37,34; уч.-изд. 36,497.
Тираж 1000 экз. Заказ № 1356. Цена 2 руб. 19 коп.

Ялтинская городская типография, ул. Володарского, 1/4.