

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА
САМОК БЛОХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА
ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ****И. А. Юргенсон, В. С. Теплых**

Комплексная лаборатория по изучению
средств и способов борьбы с вредными животными и болезнями растений
Московского государственного университета

На основании изучения возрастных изменений в яичниках *Ctenophthalmus orientalis*, *Ct. teres*, *Ceratophyllus laeviceps* и *Xenopsylla conformis* с применением метода люминесцентной микроскопии составлена шкала для определения физиологического возраста самок блох. По наличию или отсутствию желтых тел и в зависимости от стадий развития ооцитов в яичнике блохи разделены на две основные группы: неразмножавшихся и размножающихся самок. По совокупности признаков — величине и цвету желтых тел, наличию и характеру свечения в гермари и прилегающих областях вителлярия, наличию «тел голодания», «тел дегенерации» и резорбирующихся ооцитов, состоянию семяприемника — каждая группа разделена на ряд подгрупп, что дает возможность составить подробное описание возрастного состава изучаемой популяции.

В зависимости от задач и условий исследования возраст блох определяется разными методами. По состоянию покровов и по другим внешним признакам блох делят на «молодых» и «старых» (Иофф, 1949; Кулакова, 1961; Косминский, 1960 и др.); более детально определяют возрастные группы насекомых на основании изучения яичников вскрытых самок (Прокопьев, 1958; Куницкая, 1960, 1977; Дарская, 1965; Ващенко, 1966б и др.). Выделяют, как правило, 5—6 возрастных групп. Особенно трудно определить начало размножения, так как первые желтые тела малы, слабо окрашены и плохо различимы в обычном микроскопе.

При изучении размножения *Ctenophthalmus orientalis* Wagn. нами было установлено явление свечения желтых тел в сине-фиолетовых лучах (Юргенсон и Теплых, 1967, 1972). Это дало возможность разработать новый метод определения физиологического возраста самок блох при помощи люминесцентной микроскопии.

Предложенный метод отличается быстротой и безошибочностью обнаружения желтых тел, начиная с первого отложенного яйца, возможностью детальной дифференциации возрастных групп, особенно молодых самок, определения примерного календарного возраста самок и времени, прошедшего после очередной кладки (начало свечения неспавшегося фолликула).

Совокупность литературных сведений по определению возраста блох и наши данные с применением люминесцентной микроскопии позволили нам составить предварительную шкалу для определения физиологического возраста самок *Ct. orientalis* лабораторной популяции. Затем шкала была проверена на самках *Ct. teres* I. et Argur. и *Ceratophyllus laeviceps* Wagn., а позднее на лабораторной и природной популяциях *Xenopsylla conformis* Wagn.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для опытов использовали одновозрастных имаго, полученных в контролируемых условиях разведения. В определенные сроки блох вскрывали и выделенные яичники без обработки фиксирующими средствами или флуорохромами просматривали в капле физиологического раствора под микроскопом МЛ-2 в проходящем свете и в свете люминесценции. При этом регистрировали стадии развития наибольших ооцитов (Куницкая, 1960), наличие или отсутствие спермы в семяприемнике и состояние желудочно-кишечного тракта. При рассматривании тотальных препаратов целых яичников в сине-фиолетовых лучах обращали внимание на цвет свечения и размеры желтых тел и других светящихся образований в яичниках.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общий характер наблюдаемых в люминесцентном микроскопе возрастных изменений в яичниках разных видов блох сходен. У только что вылупившихся из коконов блох в апикальном конце овариолы—гермари («верхушечная камера» — по Куницкой, 1960) и прилегающей к нему части вителлярия — зоне с двурядным расположением ооцитов, вступивших в фазу малого роста (Bonhag, 1959; Ващенко, 1966а), видны многочисленные зерна или капли различного размера, светящиеся светло-желтым цветом (рис. 1). С возрастом зона, занимаемая этими включениями сокращается, число их уменьшается, а размеры увеличиваются (рис. 11, 12, 17).

Первое светящееся желтое тело образуется в яичнике только через несколько часов после откладки яйца. Опустевший фолликул сразу после выхода зрелого яйца в яйцевод не светится и в основании овариолы в это время еще нет желтого тела. Спустя 1—1.5 часа после откладки яйца появляется слабое зеленоватое свечение.¹ Еще через 1.5—2 часа начинается сокращение фолликула, а через 2—3 часа в нем появляются отдельные светящиеся зеленовато-желтым цветом гранулы. По мере резорбции остатков и уменьшения их размеров свечение усиливается и изменяется его цвет. У активно размножающихся самок прилегающая к ооциту часть желтого тела, являющаяся остатком яйцевого фолликула, рыхлая и светится зеленовато-желтым или лимонно-желтым цветом («двойные желтые тела», рис. 13). В дальнейшем она уплотняется, а цвет свечения становится ярко-желтым. Через 6 час. после откладки яйца в основании овариолы образуется единое желтое тело, которое остается в яичнике самки до конца ее жизни (рис. 7). Сроки образования желтых тел зависят от температуры содержания, условий питания и от вида блох. Знание этих сроков дает возможность при вскрытии самок определять примерное время, прошедшее после очередной кладки. Цвет свечения желтых тел в зависимости от возраста меняется от светло-желтого до оранжево-желтого, они уплотняются и делаются более массивными (рис. 14, 15).

Наблюдения за формированием и развитием желтых тел не позволяют нам идентифицировать их с каким-либо из известных морфологических образований в яичниках блох. Однако можно утверждать, что их формирование непосредственно связано с процессом оогенеза, так как они появляются только после того, как произошла откладка яйца или хотя бы резорбция фолликула, прервавшего свое развитие.

Нам никогда не приходилось наблюдать выталкивание желтого тела в полость яйцевода созревающими яйцами. Выходящие из овариолы яйца всегда проходят сквозь желтое тело, которое хорошо различается в виде светящегося кольца на фоне оболочечки яйца (рис. 18). Это свидетельствует о том, что оно, видимо, не является простым скоплением остатков резорбированных фолликулярных клеток, но органически связано с тканями

¹ Время образования желтых тел дано на примере *Ct. orientalis*.

яичника. Возможно, что в образовании желтого тела принимает участие фолликулярная пробка (Bitsch, 1968; Ващенко, 1975). Окончательное решение этого вопроса нуждается в более детальном и точном изучении формирования желтых тел и других включений в яйцевых трубочках с помощью иных методов, что в задачи настоящей работы не входило.

У молодых неосеменных самок, имеющих возможность постоянно питаться на хозяине, происходит созревание и откладка зрелых неоплодотворенных яиц. При этом образуются такие же желтые тела, как после откладки нормальных яиц. Единственным отличительным признаком здесь будет пустой семяприемник. Это можно наблюдать в тех случаях, когда существует большой разрыв в сроках выхода самцов и самок. Например, у *C. laeviceps* эта разница достигает 3—10 суток в зависимости от температуры опыта, и при регулярном питании самки, вышедшие из коконов раньше самцов, могут откладывать неосеменные яйца.

У неосеменных неразмножавшихся самок, имевших возможность изредка питаться, наблюдается другая картина. У основания базальных ооцитов образуются большие скопления светящихся зерен (рис. 4), которые мы назвали «телами дегенерации». Они возникают, вероятно, в результате дегенерации фолликулов на ранних стадиях развития, о чем писала Дарская и др. (1962), наблюдая за молодыми неразмножавшимися *Ceratophyllus tesquorum*, *Neopsylla setosa* и *C. consimilis*. «Тела дегенерации», как и желтые тела, светятся ярким желтым цветом разных оттенков, но выглядят, как правило, более рыхлыми, состоящими из отдельных зерен. С увеличением календарного возраста размеры тел увеличиваются, так как в тех же овариолах происходит повторная дегенерация ооцитов.

У голодных не размножавшихся самок на 4—6-е сутки после вылупления из коконов и позже у основания базальных ооцитов в некоторых яйцевых трубочках образуются отдельные четко отграниченные ярко светящиеся зеленоватым или лимонно-желтым цветом гранулы, которые мы назвали «телами голодания» (рис. 3). Число трубочек с «телами голодания», как правило, зависит от срока голодания и температуры окружающей среды. Чем продолжительнее этот срок и выше температура, тем больше трубочек имеют «тела голодания». Они образуются, видимо, не за счет резорбции базальных ооцитов, так как размер и расположение последних остаются типичными для только что вылупившихся самок, а в результате каких-то других процессов, оставшихся пока не выясненными.

При очень продолжительном голодании в яичниках истощенных особей наблюдаются патологические изменения, выражающиеся в дегенерации отдельных яйцевых трубочек. При этом характер свечения становится иным. Помимо светящихся гранул, у основания базальных ооцитов появляются многочисленные светящиеся ярким желтым цветом включения различного размера по всей длине яйцевой трубочки.

Необходимо отметить, что характер свечения в вершинах яйцевых трубочек у неразмножавшихся голодных блох различного календарного возраста остается почти без изменения. Яичники этих блох плотно оплетены трахеями, как в первые дни после вылупления из коконов, и с трудом от них отделяются. При помещении на животное, несмотря на значительный календарный возраст большинство блох нормально питается и дает потомство. При этом по характеру свечения в верхушечных камерах и по желтым телам яичники самок одного физиологического возраста выглядят одинаково, независимо от их календарного возраста.

Наблюдения с помощью светового микроскопа за началом размножения молодых *Ct. orientalis* позволили нам предположить, что трубочки вступают в этот процесс поочередно (Юргенсон, 1965). Однако просмотр яичников вскрытых самок в люминесцентном микроскопе выявил несколько иную картину. У основания яйцевой трубочки, из которой было отложено первое яйцо, видно первое желтое тело (рис. 7). В это время в двух других трубочках базальные ооциты находятся на V—VI стадиях (Куницкая, 1960) и скоро должны быть отложены. Кроме того, видны еще три увеличенных ооцита, в которых уже появляются гранулы желтка.

Два из них расположены в трубочках, в которых еще не происходило созревания яиц, а одно в той трубочке, из которой уже было отложено яйцо и в которой имеется желтое тело. Следовательно одна трубочка отстает в развитии и приступает к размножению с большим опозданием.

У других изученных видов (кроме *X. conformis*) сохраняется примерно такой же порядок созревания первых яиц. Разница заключается в том, что первая кладка может состоять не из одного, а из нескольких яиц, что связано, видимо, с большим количеством яйцевых трубочек. Так, у *X. cheopis*, у которых число овариол варьирует от 5 до 18—19, первая кладка может состоять из 1, 2 или 3 яиц; у *C. fasciatus*, *C. consimilis* *C. laeviceps* (число овариол 6—14) — из 2—3 яиц. Только после третьей кладки созревание яиц начинает происходить поочередно в половине трубочек.

У *X. conformis* порядок созревания яиц несколько иной. Первые кладки состоят из одного яйца каждая. На рис. 8 в одной из трубочек видно желтое тело после откладки первого яйца. В другой трубочке желтое тело окончательно еще не сформировалось. Под базальным ооцитом видны начавшие светиться остатки фолликула после второй кладки. В третьей и четвертой трубочках находятся ооциты на IV стадии. Они закончат развитие и будут отложены одновременно (третья кладка). Таким образом, у *X. conformis* нет отстающей в развитии овариолы и, начиная с третьей кладки, устанавливается постоянный ритм созревания яиц, характерный для зрелых самок.

В яичниках размножающихся самок при неблагоприятных условиях (отсутствие питания, низкие температуры и др.) мы наблюдали дегенерацию базальных ооцитов. При этом они частично рассасываются, а их остатки наслаиваются на желтые тела или сливаются с ними. По мере прохождения этого процесса резорбирующиеся ооциты сначала светятся зеленым, а затем желтым или оранжевым светом.

Таким образом, желтые тела, «тела дегенерации» и следы от резорбирующихся ооцитов размножающихся самок имеют, видимо, одинаковую природу, но различаются по своему происхождению: первые образуются в результате резорбции остатков опустевшего фолликула, вторые — в результате дегенерации фолликула на ранних стадиях развития у неразмножавшихся самок, а третьи — после резорбции целого фолликула.

Описанные выше изменения в яичниках блох послужили основой для составления возрастной шкалы. По наличию или отсутствию желтых тел и в зависимости от стадии развития ооцитов в яичниках, всех самок можно разделить на 2 возрастные группы: неразмножавшиеся и размножающиеся. Затем по совокупности целого ряда признаков, указанных выше и изменяющихся в зависимости от физиологического возраста, эти группы делятся на ряд подгрупп.

Группа I. Неразмножавшиеся (молодые самки)

В апикальном конце яйцевых трубочек — гермари и прилегающих областях вителлярия многочисленные, светящиеся лимонно-желтым цветом зерна различного размера (рис. 1). Свечение слабое или яркое в зависимости от вида блох. Желтых тел нет.

Подгруппа I—1, непитавшиеся. Яичники прозрачные, небольших размеров, очень трудно отделяющиеся от оплетающих их трахей и тяжей жирового тела. Весь яичник, за исключением верхушечных камер (*Ct. orientalis*, *Ct. teres*, *X. conformis*) или половина его (*C. laeviceps*) виден в поле зрения микроскопа ($\times 30$). Светящихся включений у основания яйцевых трубочек нет (рис. 2). Семяприемник пустой. Желудок с меконием. Календарный возраст от одних до нескольких суток. При наличии прокормителя переход в подгруппу I—2 длится всего несколько часов.

Подгруппа I—1а, непитавшиеся с «телами голодания». Яичники отличаются от яичников первой подгруппы наличием у основания одной или нескольких трубочек четко отграниченных и ярко светя-

щихся зеленоватым или лимонно-желтым цветом гранул (рис. 3). Желудок с меконием или пустой. Семяприемник пустой. Календарный возраст от 4—6 суток и старше. При наступлении благоприятных условий переходят в подгруппу I—2 и приступают к размножению. У некоторых длительно голодавших самок может происходить дегенерация отдельных яйцевых трубочек, что сопровождается появлением многочисленных светящихся ярко-желтым цветом включений различного размера по всей длине яйцевой трубочки.

Подгруппа I—2, питавшиеся. Базальные ооциты на II—III стадиях. Семяприемник пустой или со спермиями (у *Xenopsylla* темный). Желудок с кровью на любой стадии переваривания. Наличие прокормителя способствует быстрому переходу в группу II.

При редких контактах с хозяином или при неблагоприятных климатических условиях (зимовка) блохи этой подгруппы могут существовать длительное время в негоноактивном состоянии. При этом базальные ооциты в овариолах могут дегенерировать, образуя «тела дегенерации» (рис. 4, 19, 20). При наступлении благоприятных условий способны размножаться.

Группа II. Размножающиеся самки

Яичник увеличен. В поле зрения микроскопа ($\times 30$) помещаются лишь отдельные его части. Имеются желтые тела (кроме подгруппы II—1). Наличие «двойных желтых тел» в овариолах и присутствие двух или трех партий развивающихся последовательно друг за другом ооцитов, является показателем активной генеративной деятельности самок из подгруппы II—3 и II—4 (рис. 9, 10). Например, у *X. conformis* могут быть одновременно два ооцита на VI и два на V или два на V и два на IV стадиях развития в зависимости от времени, прошедшего после очередной кладки. Размер зоны, занимаемой светящимися зернами, в апикальной части трубочек и размеры зерен в зависимости от физиологического возраста могут быть различными. Семяприемник со спермиями (у *Xenopsylla* черный). При неблагоприятных условиях может наблюдаться резорбция базальных ооцитов.

Подгруппа II—1, начало созревания ооцитов. Яичник увеличен. Желтых тел нет. В одной яйцевой трубочке (*Ct. orientalis* и другие) или в двух-трех (*C. fasciatus*, *C. consimilis*, *C. laeviceps* и другие) базальные ооциты значительно увеличены (IV—V стадии), или имеются почти готовые к откладке яйца (VI стадия) (рис. 5, 6). При высокой температуре и наличии прокормителя переход в следующую возрастную подгруппу происходит через сутки.

Подгруппа II—2, первые кладки. У самок в возрасте 2—4 суток после начала питания у основания одной (*X. conformis*, *X. cheopis*, *Ct. orientalis*) двух или трех (*X. cheopis*, *C. laeviceps*, *C. fasciatus*, *C. consimilis*) яйцевых трубочек есть первые небольшие желтые тела лимонно-желтого цвета или начинающие светиться остатки опустевших фолликулов и в остальных трубочках ооциты, находящиеся на IV—VI стадиях (рис. 7, 8). Самки, сделавшие одну или две кладки.

Подгруппа II—3, начало регулярного размножения. У основания всех яйцевых трубочек небольшие узкие или рыхлые желтые тела зелено-желтого или лимонно-желтого цвета и «двойные желтые тела» в половине яйцевых трубочек. Развивающиеся базальные ооциты — на IV—VI фазах. В яйцеводах могут быть готовые к откладке яйца. Возраст самок (*Ct. orientalis*) лабораторной популяции с начала питания от 3 до 10—12 суток (рис. 9). У всех самок из описанных выше трех подгрупп в апикальной части трубочек — гермари и прилегающих частях вителлярия — многочисленные светящиеся зерна различного размера (рис. 1).

Подгруппа II—4, интенсивное размножение. Многократно клавшие самки. В гермари крупные светящиеся зерна

(рис. 11, 12). Средние размеры светящейся зоны 62,9 мкм. Желтые тела у основания всех яйцевых трубочек желтого или оранжево-желтого цвета (рис. 14). У основания базальных ооцитов половины яйцевых трубочек есть двойные желтые тела (рис. 13, 15). Развивающиеся ооциты на IV—VI фазах. У некоторых самок при наличии развивающихся ооцитов в отдельных трубочках иногда наблюдаются дегенерирующие ооциты. Это может свидетельствовать о том, что в какой-то период из-за недостатка питания приостановилось развитие. Возраст самок лабораторной популяции — 15—30 суток и более.

Подгруппа II—5, старые самки (рис. 16). Обычно самки еще продолжают размножаться, но у большинства особей появляются признаки старения. Желтые тела оранжево-желтого цвета, массивные, плотные (рис. 15). Яйцевод и яйцевые трубочки дряблые, растянутые. Часто наблюдается дегенерация отдельных яйцевых трубочек или ооцитов в средней части трубочек. У наиболее старых самок происходит распад клеточных элементов во всех трубочках. У некоторых особей в яйцеводах видны многочисленные мелкие светящиеся зерна. У *Ct. orientalis* и *Ct. teres* в гермарию 1—3 светящиеся крупные гранулы, отесненные к вершине (рис. 17). Средние размеры светящейся зоны — 30,5 мкм. Календарный возраст (лабораторная популяция) 40 суток и более. В природе встречаются редко.!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение люминесцентной микроскопии для изучения размножения блох дало возможность составить более точное представление о характере общих для изученных видов изменений в генеративных органах самок в зависимости от их возраста и физиологического состояния (голодные, питавшиеся, осемененные, неосемененные и пр.) и послужило основой для составления возрастной шкалы. При этом самки были более точно и детально дифференцированы по возрастным группам, особенно в начале размножения.

Среди неразмножавшихся блох, помимо непитавшихся и питавшихся молодых самок, выделяется еще одна подгруппа — с «телами голодания», четко видимыми в люминесцентном микроскопе. Размножающиеся самки разделяются нами на 5 подгрупп, вместо 4, предложенных Куницкой (1977), так как люминесцентный анализ позволяет различать желтые тела, образующиеся через несколько часов после первых отложенных яиц. Все самки, образующие эту группу, являются гоноактивными, чем отличаются от самок из первой группы (негоноактивных).

Поскольку в сине-фиолетовых лучах хорошо прослеживается изменение окраски желтых тел с увеличением физиологического возраста и изменение размеров и расположения светящихся зерен в апикальной части яйцевых трубочек, то вместо одного возраста (пятого — по Куницкой, 1977) мы выделяем два — четвертая и пятая подгруппы. В четвертую включены интенсивно размножающиеся самки с большими желтыми или оранжево-желтыми телами у основания яйцевых трубочек и крупными светящимися зернами в их вершинах. К пятой подгруппе относятся старые самки, большинство которых находится в состоянии прекращения размножения. Для них характерно наличие многочисленных светящихся зерен в непарном яйцеводе и единичные ярко-светящиеся зерна в вершинах яйцевых трубочек.

Показано, что расположение и размер светящихся зерен в гермарию и прилегающих частях вителлярия, хорошо различимых в люминесцентном микроскопе, являются не менее важным признаком при дифференциации возрастных групп, чем наличие, величина и окраска желтых тел.

Каким морфологическим образованиям в вершинах яйцевых трубочек соответствуют эти светящиеся включения, пока не установлено, хотя некоторые наблюдения показывают, что они не имеют клеточной структуры.

Л и т е р а т у р а

- В а щ е н о к В. С. 1966а. Гистологическая характеристика оогенеза у блох *Echidnophaga oshanini* Wagn. (Pulicidae, Arhaptiptera). Зоол. журн. 45 (12) : 1815—1825.
- В а щ е н о к В. С. 1966б. Морфофизиологические изменения, происходящие в организме блох *Echidnophaga oshanini* Wagn. (Arhaptiptera, Pulicidae) в процессе питания и размножения. Энтомолог. обозр., 45, (2) : 715—727.
- В а щ е н о к В. С., 1975. О желтых телах у самок блох *Xenopsylla cheopis* Roths. (Arhaptiptera, Pulicidae). Энтомолог. обозр., 54 (2) : 352—354.
- Д а р с к а я Н. Ф., Б р ю х а н о в а Л. В., К у н и ц к а я Н. Т. 1962. Желтые тела в яичниках и сперматозоиды в семяприемнике блох, как признаки продолжительности жизни для некоторых видов этих насекомых. В кн. Вопросы общ. зоол. и мед. паразитолог. Медгиз, М. : 423—446.
- Д а р с к а я Н. Ф. 1965. К методике изучения годовых циклов блох. Паразиты и паразитозы человека и животных. Республиканский межведомственный сборник. Серия «Проблемы паразитологии». Изд. «Наукова думка», Киев : 363—385.
- Д а р с к а я Н. Ф. 1970. Опыт экологического сравнения некоторых блох фауны СССР. Зоол. журн., 19 (5) : 729—745.
- Д а р с к а я Н. Ф., Б р ю х а н о в а Л. В. 1972. К сравнению методик определения физиологического возраста блох. Проблемы паразитолог. Тр. VII научн. конфер. паразитологов УССР. Киев, 1972, т. II : 104—106.
- И о ф ф И. Г. 1949. Arhaptiptera Киргизии. Эктопаразиты, вып. 1. Изд. АМН СССР : 1—212.
- К а д а ц к а я К. П. 1969. Экология блох краснохвостой песчанки южных предгорий Большого Кавказа в связи с их ролью в эпизоотологии чумы. Автореф. канд. дис., Саратов : 1—16.
- К о с м и н с к и й Р. Б. 1960. О методике определения возраста блох *Leptopsylla segnis* Schonch., *L. taschenbergi* Wagn. Мег. паразитолог. и паразитарн. болезни, 29 (5) : 590—594.
- К у л а к о в а З. Г. 1961. К методике определения возраста блох рода *Xenopsylla*. Тр. научн.-иссл. противочумн. инст. Кавказа и Закавказья, 5 : 76—89.
- К у н и ц к а я Н. Т. 1960. К изучению органов размножения самок блох и определения их физиологического возраста. Мед. паразитолог. и паразитарн. болезни (6) : 688—701.
- К у н и ц к а я Н. Т. 1977. Строение генеративных органов и физиологический возраст самок блох (Siphonaptera). Автореф. канд. дис., Алма-Ата : 1—17.
- П р о к о п е в В. Н. 1958. Методика определения физиологического возраста самок *Oropsylla silantiewi* Wagn. и сезонные изменения возрастного состава блошиной популяции. Изв. Иркутск. Гос. н.-иссл. противочум. инст. Сибири и Дальнего Востока, 17 : 91—108.
- Ю р г е н с о н И. А. 1965. О влиянии различных факторов на плодовитость самок блох *Stenophthalmus orientalis* Wagn. В сб.: Работы по паразитофауне юго-запада СССР, Кишинев : 164—167.
- Ю р г е н с о н И. А., Т е п л ы х В. С. 1967. Применение люминесцентной микроскопии при изучении желтых тел в яичниках у насекомых (Insecta). Энтомолог. обозр. 46 (2) : 295—298.
- Y u r g e n s o n I. A., T e p l y k h V. S. 1972. The application of luminescence microscopy to the determination of the physiological age of insects. Тр. XIII Международн. энтомолог. конгресс, М., 1968, т. III. Изд. «Наука» Л. : 277—278.
- В и т с х J. 1968. Donnees histologiques sur loogенese des machilis (Insecta, Thysanura). Ann. sci. natur. Zool. et biol. anim, 10 (2) : 267—290.
- В о н h a g Ph. 1959. Histological and histochemical studies of the ovary of the american cockroach *Periplaneta americana* (L.) Univ. California Publ. Entomol. (16) 3 : 81—124.

THE IDENTIFICATION OF PHYSIOLOGICAL AGE OF FEMALES OF FLEAS BY THE METHOD OF LUMINISCENT MICROSCOPY

I. A. Yurgenson, V. S. Teplykh

S U M M A R Y

On the basis of studies of age changes in the ovaries of *Ct. orientalis*, *Ct. teres*, *C. laeviceps* and *X. conformis* by means of luminiscent microscopy a scale was plotted for identification of physiological age of females of fleas. Depending on the presence or absence of yellow bodies and on the stage of development of oocytes in the ovary the fleas are arranged into two main groups: breeding and non-breeding females. According to the total combination of characters, size and colour of yellow bodies, presence and character of luminiscent in the germarium and adjoining areas of vitellarium, the presence of «starvation bodies», «degeneration bodies» and resorpting oocytes, the state of seminal receptacle, each group is divided into subgroups that enables us to make a detail description of age composition of the population under study.

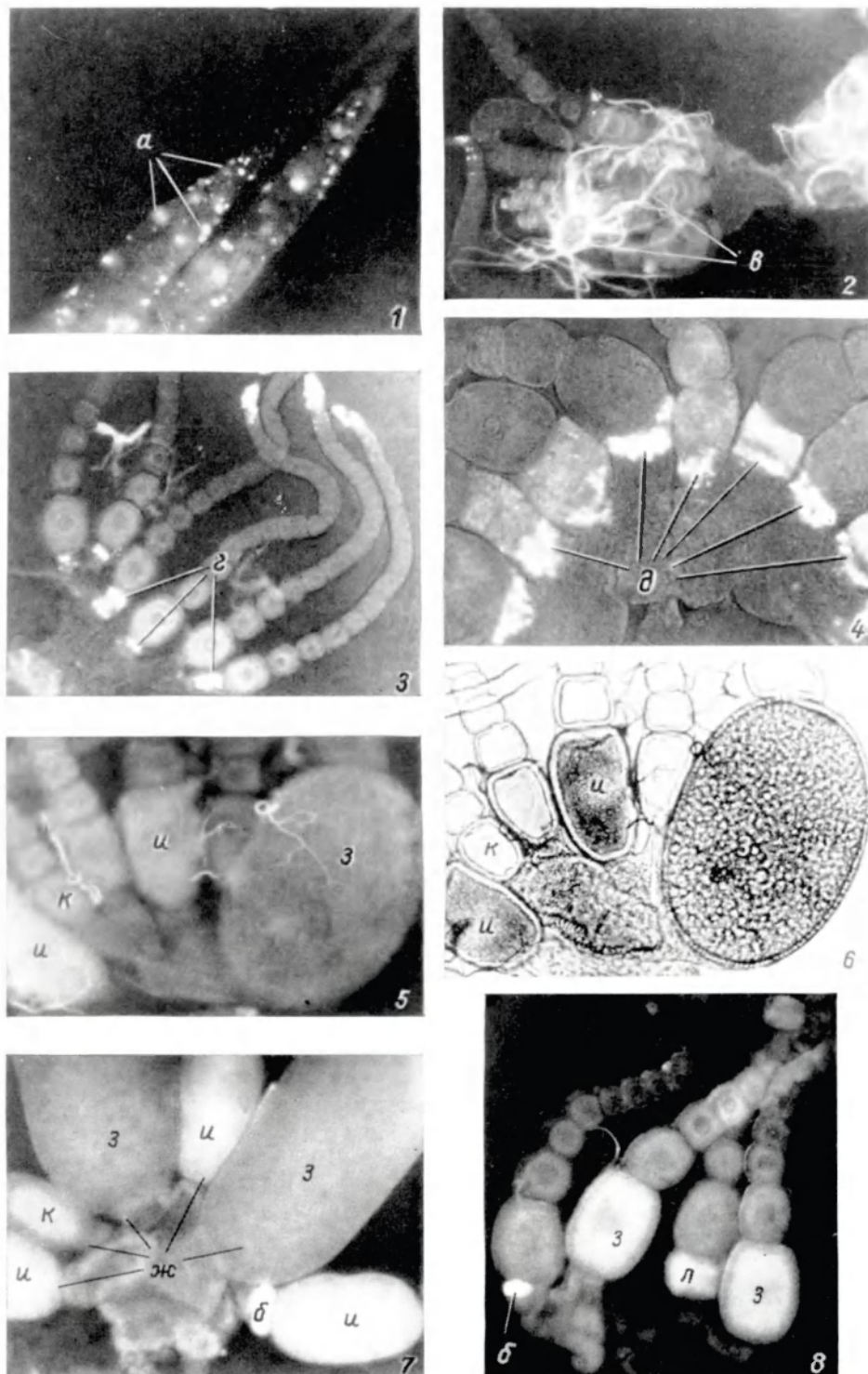


Рис. 1—20. Возрастные изменения в яичниках блох.

1 — апикальная часть овариолы молодой *X. conformis*. Об. 40 водн. им.; 2 — яичник свежесформировавшейся *Cl. orientalis*. Об. 10; 3 — яичник непитавшейся *Cl. teres*. Календарный возраст 38 суток. Об. 10; 4 — яичник периодически питавшейся, не размножавшейся *X. cheopis*. Об. 10; 5, 6 — яичник *Cl. orientalis* через сутки после начала питания в свете люминесценции и проходящем свете. Об. 10; 7 — яичник *Cl. orientalis* с первым желтым телом. Об. 10; 8 — яичник *X. conformis* после второй кладки. Об. 10.

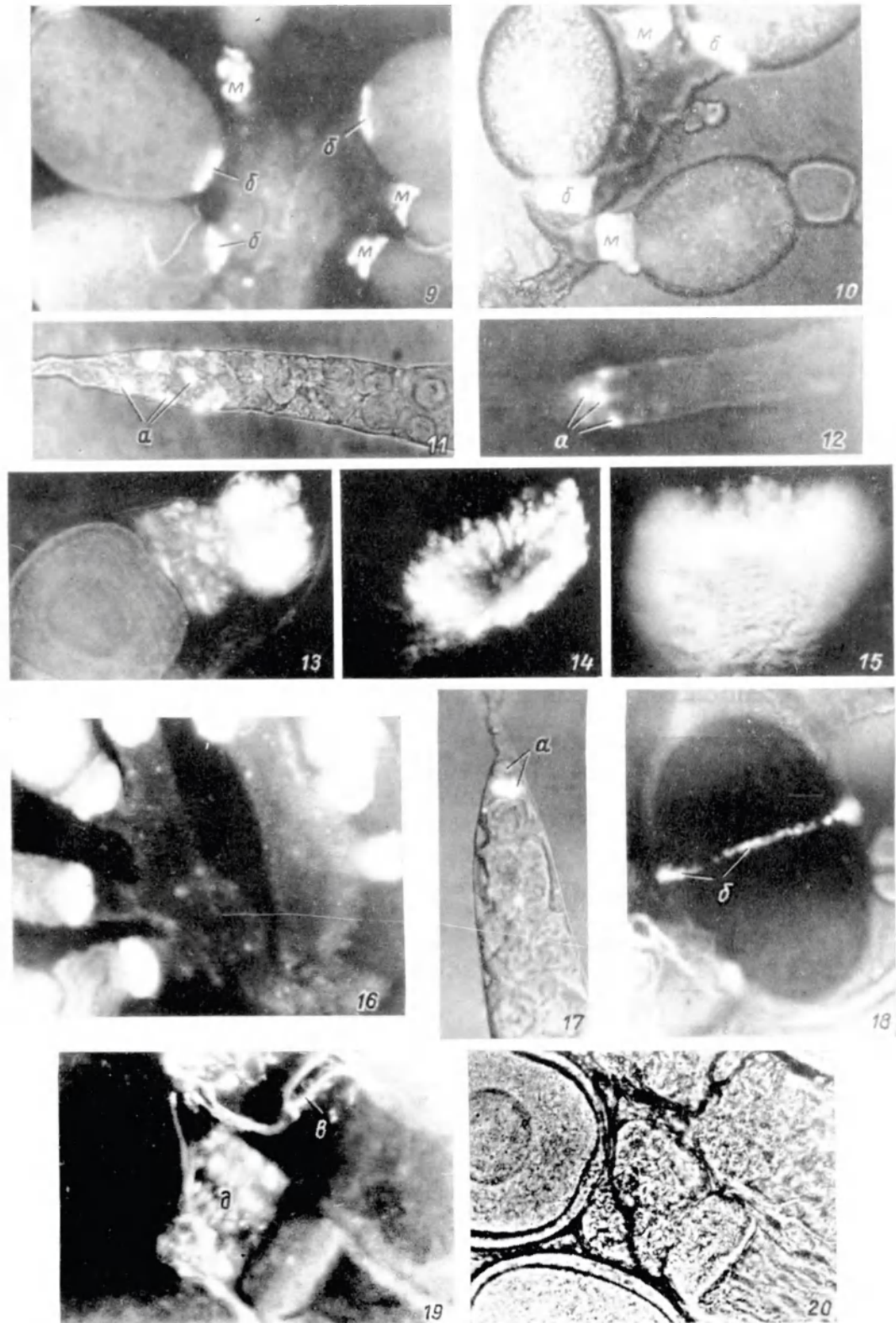


Рис. 1—20 (продолжение).

9 — яичник *Cl. orientalis* в начале регулярного размножения. Календарный возраст трое суток. Об. 10; 10 — яичник интенсивно размножающейся самки *X. conformis* при смешанном освещении. Об. 10; 11 — апикальная часть яйцевой трубочки той же самки при смешанном освещении. Об. 40, водн. им.; 12 — апикальная часть яйцевой трубочки интенсивно размножающейся *X. conformis*. Об. 40, водн. им.; 13 — «двойное желтое тело» интенсивно размножающейся *X. conformis*. Об. 40 водн. им.; 14 — желтое тело интенсивно размножающейся *Cl. orientalis*. Календарный возраст 20 суток. Об. 40, водн. им.; 15 — желтое тело старой самки *X. conformis*. Об. 40 водн. им.; 16 — основание яичника старой самки *C. laeviceps*. Об. 10; 17 — апикальная часть яйцевой трубочки яичника старой самки *Cl. orientalis* при смешанном освещении. Об. 40 водн. им.; 18 — яйцо, проходящее сквозь желтое тело. Об. 40 водн. им.; 19, 20 — «тело дегенерации» питавшейся не размножавшейся *X. conformis* в свете люминесценции и в проходящем свете. Об. 40 водн. им. а — светящиеся включения в овариолах; б — желтое тело; в — трахеи; г — «тела голодания»; д — «тела дегенерации»; е — клетки жирового тела; ж — основания овариол без желтых тел; з — ооциты на V—VI стадиях; и — ооциты IV стадии; к — отходящая овариола; л — неспавшийся фолликул; м — двойные желтые тела.