

КАРЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ВОПРОСЫ  
ПАРАЗИТОЛОГИИ  
КАРЕЛИИ

14

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
КАРЕЛЬСКОЙ АССР  
ПЕТРОЗАВОДСК  
1959

ВОПРОСЫ  
ПАРАЗИТОЛОГИИ КАРЕЛИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
КАРЕЛЬСКОЙ АССР  
ПЕТРОЗАВОДСК  
1959

Ответственный редактор  
кандидат биологических наук  
А. С. ЛУТТА

24969  
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
А. Н. Икстринской ОФР

#### ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий выпуск включает статьи по результатам исследований сектора паразитологии в области изучения паразитофауны рыб, а также фауны биологии и экологии членистоногих — переносчиков трансмиссивных заболеваний в региональном плане.

В КАССР широко распространен бабезиеллез крупного рогатого скота. В то же время жизненный цикл возбудителя — *Babesiella bovis* изучен недостаточно; особенный пробел чувствуется в знании той части жизненного цикла, которая протекает в организме клеща-переносчика.

Две первые статьи выпуска (Ю. И. Полянского, Е. М. Хейсина и В. А. Лотарева) касаются этой проблемы. Экспериментальные данные исследований позволили авторам, кроме изложения фактического материала, затронуть важные вопросы классификации пироплазмид и произвести предварительную ревизию их системы.

Паразитофауна рыб озер Карелии исследуется в направлении выяснения паразитологической ситуации внутренних водоемов с целью решения ряда вопросов биологии как самих паразитов, так и поражаемых ими рыб.

Изучением паразитов и паразитарных заболеваний рыб решается прежде всего важная рыбохозяйственная задача по выяснению патогенных и потенциально-опасных паразитов и по осуществлению паразитологического контроля при проведении работ по акклиматизации и рыбоводству.

Кроме того, ихтиопаразитологические исследования важны при изучении питания и миграций рыб, а также распределения в озерах локальных стад, в особенности ценных промысловых видов. Данные паразитологов помогают ихтиологам в установлении главных и второстепенных кормовых объектов рыб, а также в изучении биоценологических связей в естественных биоценозах. Именно в этом плане написана статья по паразитофауне локальных стад озер Сязозерской группы (С. С. Шульман и др.).

Многолетние исследования сектора по изучению весьма патогенных паразитов рыб — слизистых споровиков в плане всестороннего анализа их морфологии и экологии дали много нового и интересного в познании группы.

Третье направление паразитологических исследований Карельского филиала АН СССР отражено в статьях по фауне, биологии и экологии кровососущих членистоногих: иксодовых клещей, слепней и мошек (А. С. Лутта, Е. М. Хейсин, Р. Е. Шульман и З. В. Усова).

Изучение биологии и экологии иксодовых клещей, кровососущих, двукрылых и кожного овода крупного рогатого скота в региональном

плане позволило приступить к решению вопросов профилактики и разработке мероприятий по борьбе с данными вредителями животноводства и переносчиками заболеваний.

Противослепневая обработка крупного рогатого скота является фрагментом серии опытов по использованию ДДТ и ГХЦГ против целого комплекса паразитов. В этом плане осуществимо предлагаемое мероприятие по борьбе со взрослой фазой кожного овода крупного рогатого скота, что в значительной мере может предотвратить массовое заражение скота личинками овода.

Результаты опытов по борьбе с водными фазами мошек путем шлюзования, взмучивания воды в водоемах и их обработки очень малыми дозами ДДТ и ГХЦГ оказались весьма положительными, позволяющими рекомендовать широкое проведение научно-производственных опытов в этом же плане в других географических зонах СССР.

Вопросы, затронутые в сборнике, подчинены единой цели—дать биологическое обоснование разрабатываемым мероприятиям по борьбе с паразитами и переносчиками заболеваний, распространенных на территории КАССР.

Ю. И. ПОЛЯНСКИЙ и Е. М. ХЕЙСИН

### НЕКОТОРЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД РАЗВИТИЕМ *BABESIELLA BOVIS* В КЛЕЩЕ-ПЕРЕНОСЧИКЕ

Роль клещей в распространении пироплазмозов домашних животных была выяснена еще в конце прошлого столетия (Smith и Kilborne, 1893). В дальнейшем многими исследователями была установлена трансвариальная передача возбудителя и способность личинок, нимф и взрослых клещей в процессе кровососания заражать позвоночного хозяина. Но несмотря на усилия многих исследователей, цикл развития пироплазмид в организме клещей остается и до настоящего момента еще очень плохо изученным. Имеющиеся по данному вопросу исследования крайне противоречивы.

Первые работы по циклу развития *Babesia bigemina* в организме клещей *Margaropus australis*, *Rhipicephalus evertsi* и *Hyalomma aegyptium* принадлежат Р. Коху (Koch, 1906), который описал звездчатые и булавовидные формы паразитов в кишечнике клеща. В дальнейшем цикл развития *B. bigemina* в разных видах клещей исследовали Е. Деннис (Dennis, 1932), П. Регенданц (Regendanz, 1936) и другие. Они наблюдали разные стадии развития паразита в кишечнике и в яйцевых клетках самок *Margaropus annulatus* и *Boophilus microplus*, а также в разных тканях личинок, вышедших из яиц, отложенных зараженными самками.

С. Христоферс (Christophers, 1907), П. Регенданц и Е. Рейхенов (Regendanz и Reichenow, 1932, 1933), Х. Шорт (Short, 1936), Э. Брумпт (Brumpt, 1937) и другие изучали развитие *Babesia canis* в клещах *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor reticulatus*.

Е. М. Марциновский и А. В. Белицер (1908), А. А. Цапрун (1940, 1941, 1952, 1954), К. М. Шепелев (1942), И. В. Абрамов (1955) с разной степенью подробности изучали цикл развития *Piroplasma caballii* в клещах *Dermacentor reticulatus*, *D. pictus*, *D. marginatus*, *Hyalomma plumbeum*.

И. В. Абрамов (1952), А. А. Цапрун (1954) исследовали развитие *Nuttalla* в клещах *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma scurpenense*. А. А. Марков и В. И. Курчатов (1940), И. В. Абрамов и Н. И. Степанова (1952), А. А. Цапрун (1952, 1954) изучали цикл *Babesiella bovis* в клещах *Rhipicephalus bursa*. В. Г. Петров (1938, 1939, 1949) описывает разные стадии цикла развития *B. bovis* в клещах *Ixodes ricinus*. Он обнаружил овальные, округлые, амёбовидные, грушевидные и булавовидные формы бабезиелл в кишечнике самок *I. ricinus*, которые пили кровь зараженных животных. В яйцах, отложенных такими самками, были найдены грушевидные тельца со жгутиками (?), крупные формы разной величины (споробласты) и булавовидные стадии. В слюнных

железах личинок и нимф В. Г. Петров нашел паразитов овальной и грушевидной формы.

Нет сомнения в том, что перечисленные выше исследователи видели в клещах отдельные стадии развития пироплазмид. Однако наряду с действительными паразитами некоторые авторы вероятно принимали за пироплазмид симбиотические бактерии и грибки, а также, возможно, свободные клеточные элементы из гемолимфы клеща. Описывая все эти образования, как стадии развития пироплазмид наряду с действительными паразитами, исследователи иногда довольно произвольно, исходя из предвзятого мнения о спорозойной природе паразита, представляли себе их жизненный цикл. Многие авторы старались найти и описывали в клещах шизогонию, микро- и макрогаметы, копуляцию гамет, образование зиготы и ооцисты и даже формирование спорозоитов в них (Деннис, 1932, Цапрун, 1941, 1942, и др.). Некоторые исследователи не принимали, однако, найденные ими стадии развития пироплазмид в клеще за отдельные этапы жизненного цикла спорозоита и усматривали у пироплазмид только агамное размножение (Регенданц и Рейхенов, 1932, и др.).

Таким образом, до сих пор нет еще единого мнения в отношении понимания отдельных стадий цикла пироплазмид. А между тем правильная трактовка разных стадий развития паразита в организме клещей, без предвзятого мнения о природе самих возбудителей, имеет первостепенное значение не только для расшифровки всего жизненного цикла пироплазмид, но и для решения вопроса о положении этих организмов в системе простейших.

В нашем исследовании цикла развития *Babesiella bovis* мы останавливаемся лишь на изучении стадий развития паразита в самках клещей *Ixodes ricinus*, сосавших кровь экспериментально зараженных коров, а также в яйцах, отложенных такими самками. Развитие паразита в личинках и нимфах нами не изучалось.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Взрослые клещи *I. ricinus* собирались в южной Карелии, в местностях, где бабезиеллез не наблюдался в течение ряда лет. Голодные самки клещей подсаживались на зараженных коров либо в тот же день, когда коровам вводилась кровь от больного животного, либо за один-два дня до заражения. Последний метод подсадки клещей на экспериментально зараженную корову имел то преимущество, что период наиболее интенсивного сосания клещей (с 6-го на 7-й день) совпадал с максимальным количеством бабезиелл в периферической крови. При одновременной подсадке клещей и заражении коровы максимальное количество паразитов в крови появлялось раньше, чем клещи достигали полного насыщения. У таких клещей мы обычно не находили паразитов, в то время как у другой группы бабезиеллы всегда обнаруживались, хотя и в незначительном количестве. Ненахождение бабезиелл у клещей, снятых с зараженного животного в первые 5—6 дней сосания, объясняется, вероятно, тем, что в первый период (до 6 дней) сосания крови у клещей происходит интенсивное пищеварение (Lies, 1952, Балашов, 1954, Хейсин и Лавренко, 1956) и попавшие с кровью бабезиеллы в это время, по-видимому, полностью перевариваются. Во второй период сосания (в ночь с 6-го на 7-й день), когда клещи поглощают наибольшее количество крови и пищеварение протекает менее интенсивно, в кишечнике клеща создаются благоприятные условия для выживания части бабезиелл и их дальнейшего развития.

Всего на зараженных коровах была накормлена 121 самка *I. ricinus*. Во время кормления клещей больным коровам не вводилось никаких специфических лекарственных веществ. Сытые самки клещей, снятые с зараженных коров, вскрывались через 2—3, 24, 48, 72, 96, 120, 144, 160 часов. До вскрытия клещи находились в увлажненных пробирках при температуре 18—20°. Из какого-либо участка кишечника и из гемолимфы готовились сухие или влажные мазки. Первые фиксировались метиловым спиртом, вторые смесью Шаудинна. Мазки окрашивались по Романовскому-Гимза и азур-II-эозином по Нохт-Максимову. Для изучения паразитов на срезах мы фиксировали внутренние органы клещей смесью Nelly (Ценкер-формол), заливали их в целлодин-парафин, готовили серии срезов в 5—7  $\mu$  толщиной и окрашивали их по Нохт-Максимову.

Коровы для экспериментального заражения были получены из Кемского района КАССР, где никогда не регистрировался бабезиеллез, так как этот район лежит значительно севернее границы распространения, как *I. ricinus*, так и *I. persulcatus*. Коровы заражались внутривенно или подкожно кровью, полученной от остро больного животного. Всего было заражено 6 коров, из них у трех в крови на 3—4-й день было обнаружено большое количество паразитов, численность которых к 6—7-му дню резко падала.

Часть самок клещей, накормленных на зараженных коровах, была оставлена для откладки яиц. Из отложенных яиц на 5-й, 12-й, 17-й и 31-й день были сделаны сухие и влажные мазки, фиксированные и окрашенные так же, как мазки из содержимого кишечника. В капле физиологического раствора раздавливались 10—15 яиц и из такой эмульсии на предметном стекле готовился мазок.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Через 2—3 часа после отпадения сытой самки *I. ricinus* от зараженной коровы в кишечнике клеща можно найти небольшое количество овальных, округлых или грушевидных телец, плазма которых окрашивается в голубой цвет, а ядра в фиолетово-красный (рис. 1). Размеры этих телец (1—2  $\times$  0,5—0,8  $\mu$ ), а также форма их полностью соответствуют различным формам бабезиелл из периферической крови рогатого скота. У грушевидных форм ядро всегда располагается у широкого конца, тогда как у овальных и округлых ядро может лежать в центре или у края клетки (рис. 1). Иногда нам встречались делящиеся формы (парно-грушевидные) наподобие того, как это наблюдается в периферической крови. Все эти тельца мы считаем возможным идентифицировать с *Babesiella bovis*.

Количество овальных, округлых и грушевидных бабезиелл в кишечнике клеща даже через 2—3 часа после снятия с зараженного животного оказывается во много раз меньше, чем в крови позвоночного хозяина в момент сосания клеща. Вероятно, значительное большинство бабезиелл в кишечнике клеща переваривается, и лишь немногие продолжают развитие. В просвете кишечника грушевидные и овальные стадии бабезиелл сохраняются до 72 часов,

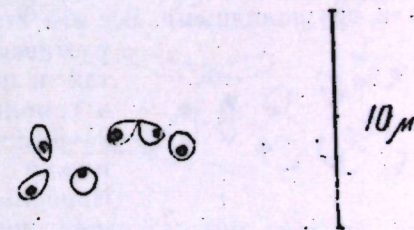


Рис. 1. Бабезиеллы из кишечника самки *Ixodes ricinus* через 2—3 часа после окончания кровососания. Об. имм, 90х, ок. 15х.

В последующие сроки в кишечнике никаких образований, которые можно было бы сравнить с эндоглобулярными стадиями бабезиелл, обнаружить не удается.

На 2-й или 3-й день в гемолимфе встречаются внеклеточно овальные, округлые или грушевидные тельца (рис. 2), сходные с теми, которые обнаруживались нами в кишечнике. Среди них были как одно-, так и многоядерные формы. У грушевидных стадий нередко

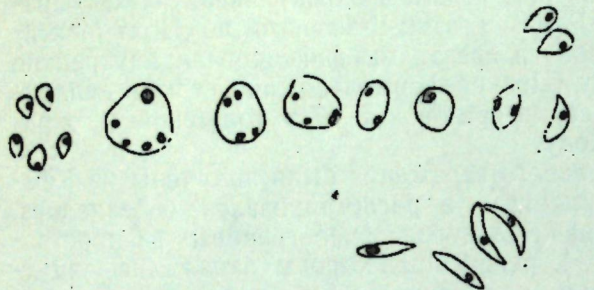


Рис. 2. Бабезиеллы из гемолимфы самки *Ixodes ricinus*. Овальные и грушевидные стадии и шизогония. Ув. как на рис. 1.

два ядра располагаются по бокам расширенной части паразита (рис. 2). Эти стадии можно признать за делящиеся формы. Боковое положение ядер и нахождение иногда двух одноядерных грушевидных форм рядом друг с другом позволяет предположить, что грушевидные тельца делятся продольно. Кроме продольного деления на две

клетки, мы наблюдали картины, которые можно расценивать, как шизогонию (рис. 2). Шизонты имеют круглую или овальную форму, диаметр их 2—3  $\mu$ . В них удается наблюдать от одного до шести ядер, расположенных ближе к периферии. Несколько раз мы видели на препаратах 5—6 рядом лежащих грушевидных одноядерных телец, размером около 1  $\mu$  (рис. 2). Положение и форма этих образований позволяет считать их за распавшийся шизонт. Такие стадии мы наблюдали в гемолимфе через 96—168 часов после снятия клещей с зараженной коровы.

Каких-либо стадий, которые можно было бы истолковать как половые процессы спороциков, мы не могли обнаружить ни на мазках, ни на срезах зараженных самок клещей.

В яйцах *I. ricinus*, инкубированных при комнатной температуре от 5 до 17 дней мы обнаружили округлые тельца, а также яйцевидные с расширением на одном полюсе, где расположено ядро (рис. 3). Последние с известным правом можно назвать также булавовидными или грушевидными. Все эти стадии развития бабезиелл в яйцах обнаруживают полное сходство как по размерам, так и по форме со стадиями развития *B. bovis* в гемолимфе клеща. Размеры их не превышают 2—3  $\mu$ . В цитоплазме некоторых экземпляров можно было заметить небольшую вакуоль. Наибольшее количество таких телец, которые мы считаем возможным принять за стадии развития *B. bovis*, наблюдалось в яйцах на 6—12-й день после их откладки. На 30-й день развития яиц при температуре 16—18° соответствующих стадий развития нам найти не удалось.

Нахождение делящихся форм и стадий шизогонии в яйцах клещей свидетельствует о том, что бабезиеллы в этих условиях продолжают размножаться так же, как и в тканях взрослых клещей.

В мазках, сделанных из яиц, отложенных контрольными самками, т. е. такими, которые заведомо не были заражены бабезиеллами, мы

ни разу не обнаружили каких-либо телец, которые могли быть приняты за стадии развития паразита. Мы считаем тем не менее необходимым обратить внимание на некоторые образования, встречаемые в клещах, которые при некритическом подходе легко могут быть приняты за разные стадии развития пироплазмид. В различных насекомых (Buchner, 1930, Steinhaus, 1949), а также и в клещах (Mudrow, 1932) были описаны в качестве симбионтов некоторые бактерии и дрожжеподобные образования, размножающиеся во внутренних органах хозяина и передающиеся новым поколениям через яйца. В гемолимфе и в овцитах клещей, так же как и в мазках из отложенных яиц, мы находили иногда в значительном количестве полулунные образования различной величины, представляющие собою оидии каких-то грибов; в некоторых случаях можно было видеть даже мицелии от проросших оидиев. В центре такого оидия всегда заметно крупное ядро и по краям две вакуоли. На периферии ясно выделяется оболочка (рис. 4). Размеры таких оидий достигают 5—7  $\mu$ . По Романовскому-Гимза ядро у них красится в темно-фиолетовый цвет, а цитоплазма в светло-голубой. Эти формы нетрудно отличить от бабезиелл. Однако на мазках из яиц, отложенных тремя самками клещей (из них одна контрольная), мы встречали также тельца веретенообразной формы, длиной от 2 до 8  $\mu$  и шириной 1—2  $\mu$ , с центрально расположенным крупным ядром (рис. 5). Нередко встречались вытянутые тельца, закругленные на обоих концах (рис. 5). Цитоплазма их красится в сине-фиолетовый цвет, а ядра в красный цвет. Эти формы очень похожи на веретеновидные, булавовидные и ланцетовидные формы пироплазмид, отмеченные многими авторами, в том числе и В. Г. Петровым (1949) для *B. bovis*, как стадии развития паразита. Особенно в большом количестве мы встречали эти образования на мазках там, где обнаруживался мицелий (рис. 5). Можно было видеть картины распада мицелия на веретеновидные или ланцетовидные тельца, содержащие одно или два ядра. Однако несмотря на чрезвычайно большое сходство некоторых из таких телец с бабезиеллами, мы не считали возможным их идентифицировать, так как происхождение таких телец из мицелия с определенностью говорит за их непротозойную природу.

В некоторых клещах встречались очень мелкие (до 1  $\mu$ ) грушевидные образования без ядра, напоминающие соответствующие формы бабезиелл. Среди них мы находим даже парногрушевидные стадии, внешне похожие на бабезиелл. Эти тельца представляют собою либо бактерии, либо дрожжеподобные симбионты, описанные у некоторых насекомых (Buchner, 1930), с которыми эти тельца имеют наибольшее сходство. Вероятно, аналогичные дрожжеподобные организмы были

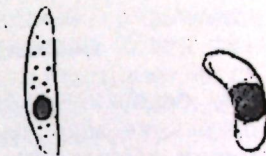


Рис. 4. Дрожжеподобные образования из гемолимфы клеща, которые могут быть приняты за бабезиеллы. Ув. как на рис. 1.

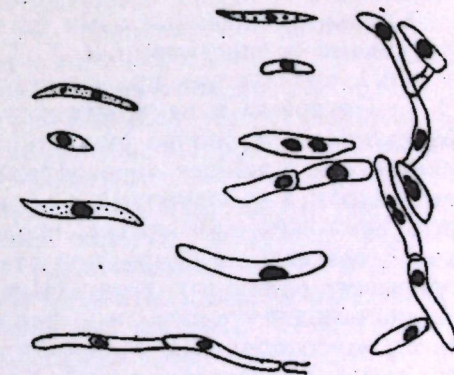


Рис. 5. Дрожжеподобные образования из яиц клеща. Ув. как на рис. 1.

В некоторых клещах встречались очень мелкие (до 1  $\mu$ ) грушевидные образования без ядра, напоминающие соответствующие формы бабезиелл. Среди них мы находим даже парногрушевидные стадии, внешне похожие на бабезиелл. Эти тельца представляют собою либо бактерии, либо дрожжеподобные симбионты, описанные у некоторых насекомых (Buchner, 1930), с которыми эти тельца имеют наибольшее сходство. Вероятно, аналогичные дрожжеподобные организмы были

приняты Е. Деннисом (1932) за некоторые стадии развития *B. bigemina* (см. его рисунок 51).

В гемолимфе клещей, помимо симбионтов, встречаются круглые клетки диаметром около 5  $\mu$  с несколькими мелкими ядрами. Эти клетки легко могут быть приняты за шизонтов бабезиелл, но отличаются от последних значительной базофилией протоплазмы, большой вариабельностью размеров и нахождением в гемолимфе не только зараженных, но и контрольных клещей.

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании проведенных нами наблюдений над развитием *B. bovis* в организме взрослых клещей и в яйцах, отложенных зараженными самками, начальную часть жизненного цикла бабезиелл в переносчике мы представляем себе следующим образом.

Грушевидные, овальные, округлые и амбовидные стадии развития бабезиелл из крови позвоночного хозяина в кишечнике самки клеща освобождаются из эритроцита и проникают через эпителий кишечника сначала в гемолимфу, а затем часть из них попадает в овоциты, а часть, вероятно, в различные другие ткани клеща. Во внутренних органах клеща бабезиеллы претерпевают размножение либо делением на два, либо путем шизогонии с образованием небольшого числа ядер (по нашим наблюдениям не более шести) в зрелом шизонте. Делящиеся стадии паразита сохраняют овальную, округлую или грушевидную форму, в общем сходную с эндоглобулярными стадиями паразита, тогда как шизонты становятся округлыми и достигают 3—4  $\mu$  в диаметре. Такие стадии в крови позвоночного не встречаются. В гемолимфе стадии размножения паразита располагаются внеклеточно. В овоцитах бабезиеллы продолжают бесполое размножение обоими способами. Этот процесс осуществляется также и в отложенных яйцах клеща.

Сравнивая виденные нами стадии развития бабезиелл с некоторыми рисунками и описаниями В. Г. Петрова (1939, 1949), мы убеждаемся в том, что стадии продольного деления и шизогонии, отмеченные В. Г. Петровым и нами, являются наиболее характерными в развитии бабезиелл и бесспорно существующими. В то же время нам представляется, что крупные червеобразные формы (6—8  $\mu$ ) с темно-фиолетовым ядром и с вакуолями с обеих сторон от ядра, которые В. Г. Петров описывает, как зиготы, представляют собою скорее ондии грибов (найденные и нами), чем стадии развития бабезиелл. В. Г. Петров описывает слияние грушевидных форм (гаметоцитов) в зиготу, считая парнолежащие грушевидные формы и округлые с двумя ядрами результатом этого процесса. Между тем эти стадии, как мы могли судить по нашим препаратам, могут быть истолкованы правильнее как стадии продольного деления и как начальный процесс шизогонии.

Никаких образований, которые можно было бы с достоверностью принять за оокинету, или неподвижную зиготу, или ооцисту, как это имеет место у различных споровиков, у бабезиелл мы не наблюдали. Судя по рисункам В. Г. Петрова этот автор также не наблюдал половые процессы у бабезиелл. Нам кажется совершенно не доказанным и мало вероятным предполагаемый В. Г. Петровым цикл развития бабезиелл с копуляцией изогамет в кишечнике клеща, образованием червеобразной (булавовидной или серповидной) зиготы размером 6—8  $\mu$ , проникающей в яйца клеща и в дальнейшем округляющейся и претерпевающей множественные деления ядра (Петров, 1949, стр. 101).

Действительно, если только в кишечнике клеща происходит копуляция гамет, а зигота проходит через его стенку и проникает в яйцевые клетки, то что же представляют собою найденные В. Г. Петровым в яйцах грушевидные, ланцетовидные (1—2  $\mu$ ), парноланцетовидные (2—3  $\mu$ ) и округлые (1—2  $\mu$ ) формы паразита? Несомненно, это стадии бесполого размножения бабезиелл, тогда как „зигота“ (как называет ее В. Г. Петров) скорее всего представляет собою образование, не имеющее отношения к паразиту. В какое место цикла следует вставить найденные В. Г. Петровым в яйцах клещей грушевидные формы со жгутиками (?) остается совершенно неясным. Таким образом, наиболее правильно, как нам кажется, рассматривать разные стадии бабезиелл в организме клеща, как стадии агамного размножения без всякого полового процесса. Только агамное размножение свойственно, вероятно, и *B. canis* (Регенданц, 1936; Регенданц и Рейхенов, 1932, 1933; Шорт, 1936).

Е. Рейхенов (1935) сомневается в правильности наблюдаемых Е. Деннисом (1933) картин полового процесса у *B. bigemina*.

По исследованиям И. В. Абрамова (1955) *Piroplasma caballi* размножается в организме клеща только путем „поперечного и продольного деления особей, почкованием, множественным делением одного шизонта на большое количество округлых, угловатых форм или 2—4 (реже большее количество) особей сигароподобных форм“. О половом процессе этот автор не пишет. В то же время А. А. Цапрун (1952, 1954) следующим образом описывает половой процесс в цикле развития *P. caballi*. В кишечник клеща с кровью поступают микромерозонты, большая часть которых погибает, а оставшиеся проникают в эпителиальные клетки кишечника, округляются и превращаются в крупных шизонтов, которые формируют макромерозонтов. Такой процесс шизогонии в эпителии кишечника может повторяться. „Некоторые из макромерозонтов перед половым процессом временно соединяются попарно“. Из них в дальнейшем, „по-видимому, образуются макро- и микрогаметоциты“. Микрогаметоцит образует на поверхности микрогаметы, „по-видимому“ снабженные двумя жгутами. Макрогаметоцит округлой формы с „шариками запасного материала“ в цитоплазме. После оплодотворения образуется ооциста, в которой формируется два спорозонта. Не проследив дальнейшую судьбу спорозонтов, Цапрун предполагает, что спорозонты внедряются в эпителиальные клетки кишечника, превращаются в шизонтов и образуют макромерозонты, которые проникают в яйцевые клетки. Они вновь образуют шизонты, которые распадаются на мелкие мерозонты, увеличивающиеся в размерах и „по-видимому“ инцистирующиеся. Дальнейшее „полноценное развитие происходит в слюнных железах взрослых клещей...“ После начала сосания крови из цист начинают выходить макромерозонты, которые снова превращаются в крупно- и мелкоядерных шизонтов. Крупноядерные дают начало новым шизонтам, а мелкоядерные — грушевидным микромерозонтам, представляющим собою заражающую стадию.

Такой цикл развития не укладывается и даже не приближается ни к одной из известных форм жизненных циклов споровиков или других простейших. Он представляется нам не только сомнительным и недоказанным, но и мало правдоподобным, тем более, что автор не снабжает свои работы по описанию цикла какими-либо иллюстрациями, по которым можно было бы судить, что именно он принимает за ту или иную стадию пироплазмы. Все данные Цапруна требуют самой тщательной проверки, и нам представляется мало вероятным, чтобы описанный им цикл развития *P. caballi* реально имел место.

Таким образом, наличие полового процесса не только у *Babesiella bovis*, но и у других видов пироплазмид, не может считаться доказанным. Во всяком случае половое размножение спорозойного типа с достоверностью ни одним из авторов не наблюдалось. Поэтому по меньшей мере преждевременно считать пироплазмид за гемоспоридий, с которыми они имеют лишь то сходство, что в позвоночном хозяине локализуются в эритроцитах (или на их поверхности). В то время как настоящие гемоспоридии (их агамонты) размножаются в крови позвоночного циклично путем шизогонии, пироплазмиды размножаются продольным делением, не обнаруживая при этом какой-либо цикличности в смене форм. Этот факт лишний раз свидетельствует о том, что пироплазмиды не являются споровиками. Продольное деление и шизогония, наблюдаемые у бабезиелл в клещах, также не свойственны споровикам, а являются скорее признаком жгутиконосцев или саркодовых. Аналогичный процесс размножения наблюдается у некоторых трипанозомид (*Trypanosoma cruzi* и другие). Точка зрения А. А. Цапруна (1954), предполагающая наличие „филогенетической связи с грегариными“ у *Piroplasma caballi* на основании временного соединения „макромерозонитов“ попарно перед половым процессом, ничего общего не имеющей с соединением гамонтов и образованием гамонтоцисты у грегариин, — лишена каких-либо фактических и логических оснований.

Признание пироплазмид группой, примыкающей к жгутиконосцам, затрудняет их узкая специфичность в отношении развития системы паразит — хозяин, не свойственная обычно кровяным жгутиконосцам, а характерная для многих споровиков. Однако данная особенность могла возникнуть, как вторичное приспособление. Не доказано также наличие у пироплазмид кинетида, что также говорит против их принадлежности к жгутиковым, хотя некоторые авторы (Деннис, 1932) описывали у них ризопласт, это отнюдь нельзя считать окончательно установленным.

Продольное деление пироплазмид в организме позвоночного и беспозвоночного хозяина, шизогония в организме клеща, отсутствие полового процесса, характерного для споровиков, отсутствие цикличности при агамном размножении паразита в крови позвоночного позволяет нам все же считать, что в системе пироплазмиды ближе всего стоят к классу жгутиконосцев или саркодовых. Этот вопрос, однако, еще не может считаться окончательно решенным.

#### ВЫВОДЫ

1. Размножение *Babesiella bovis* в тканях клеща происходит делением надвое или множественным (шизогония).
2. Стадий полового процесса и спорогонии не наблюдалось, это дает основание предполагать, что единственной формой размножения *B. bovis* в клеще является бесполое размножение.
3. В отложениях и развивающихся яйцах зараженных клещей обнаружены формы *B. bovis*, напоминающие таковые из тканей насосавшихся самок.
4. В строении и жизненном цикле *B. bovis* отсутствуют какие-либо признаки (кроме паразитизма в эритроцитах и узкой специфичности), которые позволили бы сближать их с гемоспоридиями или другими Sprotozoa.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов И. В. и Степанова Н. И. 1952. Обнаружение гемоспоридий в яйцах клещей *Rhipicephalus bursa*. Труды Всесоюзного ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 19. Вып. 2.
- Абрамов И. В. 1955. О длительности сохранения возбудителя пироплазмоза лошадей (*Piroplasma caballi*) в клещах *Hyalomma plumbeum* Panzer, 1795. „Ветеринария“, № 3.
- Балашов Ю. С. 1954. Особенности суточного ритма отпадения насосавшихся самок *Ixodes persulcatus* P. Sch. с коров. ДАН СССР. Т. 98 № 2.
- Марков А. А. и Курчатова В. И. 1940. Исследования по сохраняемости *Babesiella bovis* в клещах-переносчиках. „Сов. ветеринария“, № 1.
- Марциновский Е. М. и Белицер А. В. 1908. О развитии пироплазм лошади в теле клеща. „Вестник общ. ветеринарии“, № 10.
- Петров В. Г. 1938. Развитие *Babesiella bovis* в клещах *Ixodes ricinus* L. „Сов. ветеринария“, № 3.
- Петров В. Г. 1939. К вопросу о развитии *Babesiella bovis* в организме клеща *Ixodes ricinus* L. Труды Ленингр. пироплазмозной станции. Вып. 1.
- Петров В. Г. 1949. Развитие возбудителя бабезиеллеза (*Babesiella bovis* Babes, 1888) в клещах рода *Ixodes*. Канд. дисс. ЛГУ. Л.
- Хейсин Е. М. и Лаврененко Л. Е. 1956. Продолжительность сосания крови и суточный ритм отпадения самок *Ixodes ricinus* L. Зоол. журн. Т. 35. Вып. 3.
- Цапрун А. А. 1940. О формах развития *Piroplasma caballi* в клещах *Dermacentor*. Канд. дисс. ВИЭВ. М.
- Цапрун А. А. 1941. О формах развития *Piroplasma caballi* в клещах *Dermacentor*. „Ветеринария“, № 5.
- Цапрун А. А. 1952. Развитие возбудителей гемоспоридиозов лошадей в клещах-переносчиках. Труды Всесоюзного ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 19. Вып. 2.
- Цапрун А. А. 1954. Клещи-иксодиды как среда обитания гемоспоридий и сопряженность развития отдельных стадий этих паразитов с метаморфозом клещей-хозяев. Сб. науч. работ Сиб. зон. науч.-исслед. вет. ин-та. V.
- Цапрун А. А. 1954. Результаты изучения развития возбудителя пироплазмоза лошадей в клещах-переносчиках. Там же, V.
- Шепелев К. М. 1942. О развитии *Piroplasma caballi* в организме клещей *Dermacentor marginatus*. „Ветеринария“, № 3.
- Brumpt E. 1937. Cycle évolutif de *Piroplasma canis* chez les Ixodines. C. R. Soc. Biol. Paris. 124.
- Buchner P. 1930. Tier und Pflanze in Symbiose, Borntraeger, Berlin.
- Christophers S. 1907. *Piroplasma canis* and its life cycle in the tick. Sci. Mem. by Officers of Med. and Sanit. Dep. Gov. of India. 29.
- Dennis E. 1932. The life-cycle of *Babesia bigemina* (Smith and Kilbourne) of Texas Cattle-Fever in the tick *Margaropus annulatus* (Say) with notes on the embryology of *Margaropus*. Univ. of Calif. Publ. in Zoology 36, 11.
- Koch R. 1906. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Piroplasmen. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 54.
- Lees A. 1952. The role of cuticle growth in the feeding process of ticks. Proc. Zool. Soc. London. 121, IV.
- Mudrow E. 1932. Über die intracellulären Symbionten der Zecken. Zeitschr. f. Parasit.
- Regendanz P. 1936. Über den Entwicklungsgang von *Babesia bigemina* in der Zecke *Boophilus microplus*. Zbl. Bakter. I. Orig. 137.
- Regendanz P. u. Reichenow E. 1932. Beitrag zur Übertragungsweise von *Babesia canis* durch Zecken. Zbl. Bakter. I. Orig. 124.
- Regendanz P. u. Reichenow E. 1933. Die Entwicklung von *Babesia canis* in *Dermacentor reticulatus*. Arch. f. Protist 79, 1.
- Reichenow E. 1935. Übertragungsweise und Entwicklung der Piroplasmen. Zbl. Bakter. I. Orig. 135 1/3.
- Schorff H. 1936. Life-history and morphology of *Babesia canis* in the dog-tick *Rhipicephalus sanguineus*. Indian L. med. Res. 23.
- Smith T. a. Kilborne F. 1893. Investigations into the nature, causation and prevention of Texas or southern cattle fever. U. S. Dept. Agric. Bur. Anim. Indust. Bull. I.
- Steinhaus E. 1949. Principles of Insect Pathology. N—J.

В. А. ЛОТАРЕВ

## К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ BABESIELLA BOVIS В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

### ВВЕДЕНИЕ

Бабезиеллез крупного рогатого скота является весьма тяжелым заболеванием, которое вызывает потерю веса животных, резкое снижение их молокопродуктивности и нередко приводит к гибели.

Это заболевание было впервые обнаружено и частично изучено Бабезом в 1888 году (Якимов, 1931).

В 1923 году В. Н. Почезерским и Тумановым это заболевание было обнаружено в Карелии (Якимов, 1931).

Литературные данные по бабезиеллезу в Карелии пока еще скудны (Якимов, 1926, 1931; Чиж, 1939а, 1939б, 1950; Судаченков и Чиж, 1941) и ограничиваются главным образом указаниями на наличие этого заболевания в тех или иных районах Карелии и на экономический ущерб, наносимый им.

В связи с тем, что заболевание бабезиеллезом препятствует развитию высокопродуктивного животноводства в южных районах республики, подробное изучение биологического цикла развития самого возбудителя — *Babesiella bovis* имеет весьма актуальное значение, так как может оказаться полезным при выработке эффективных мер борьбы с этим заболеванием.

С этой целью в Институте биологии Карельского филиала АН СССР было проведено изучение жизненного цикла *Babesiella bovis*. Автору было поручено изучение той части жизненного цикла этого паразита, которая протекает в крови крупного рогатого скота.

### ВЫБОР ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПОДГОТОВКА ИХ К ЗАРАЖЕНИЮ

Для изучения жизненного цикла *Babesiella bovis* в организме крупного рогатого скота в 1954 году было проведено экспериментальное заражение этим паразитом двух коров и в 1955 году — четырех.

Ввиду того, что после переболевания бабезиеллезом приобретает нестерильный иммунитет, необходимо было выбрать таких животных, которые ранее не болели бабезиеллезом. С этой целью мы брали подопытных коров из Беломорского и Кемского районов, где отсутст-

вует переносчик этого заболевания клещ — *Ixodes ricinus* L. и поэтому бабезиеллез никогда не регистрировался. Таким образом, была исключена возможность наличия приобретенного иммунитета у подопытных коров.

Для того чтобы устранить возможность влияния на эксперимент других болезней, были проведены исследования на туберкулез (двукратной внутрикожной туберкулинизацией) и на бруцеллез (серологически и аллергически), и только после получения отрицательных данных животные были использованы в опыте. Уход за животными и их содержание были подчинены строго установленному режиму: кормление и поение проводились 3 раза в день — в 6, 13 и 19 часов. Рацион в течение всего опыта не изменялся. В него входили: клеверное сено, отруби, вода и в конце заболевания зеленый корм. На пастбище коровы не выпускались и контакта с другими животными не имели. Для прогулок служил отгороженный глухим забором участок, очищенный от травы и кустарников. К началу экспериментальных работ коровы находились в состоянии хорошей упитанности.

Еще до начала эксперимента коровы на протяжении 5 дней подвергались систематическому клиническому обследованию. Ежедневно измерялась температура тела. Особенно большое внимание было обращено на исследование крови: один раз в сутки определялся гемоглобин (по Сали), количество эритроцитов и лейкоцитов и 3 раза в день изучалась лейкоцитарная формула. Наблюдения за клиническим состоянием животного служили фоном при изучении состояния паразита в различные периоды заболевания.

### МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАРАЖЕНИЯ ПОДОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ

Опыты по экспериментальному заражению проводились только после установления удовлетворительного состояния здоровья подопытного животного. Для заражения использовалась кровь коров, остро болеющих бабезиеллезом. В 1954 году кровь вводилась животным подкожно в количестве 10—20 мл. Во избежание свертывания крови к ней добавлялось небольшое количество лимонно-кислого натрия.

При таком способе заражения нам не удалось получить достаточно острой клинической картины заболевания, поэтому в 1955 году мы применили методику внутривенного введения штамма дефибрированной крови в количестве 10—20 мл. Для того, чтобы выяснить, не происходит ли с паразитом каких-либо циклических изменений в периферической крови, от каждой коровы с конца первых или вторых суток после заражения и до конца заболевания через каждые 2 часа брались мазки крови. Всего было взято от опытных коров свыше 600 мазков крови, которые фиксировались метиловым спиртом и окрашивались по методу Романовского-Гимза. Эти мазки служили не только для исследования паразита, но и для определения лейкоцитарной формулы.

Заражение 6 коров дало положительные результаты. При этом коровы Белка и Февралька, зараженные подкожно, переболели бабезиеллезом в легкой форме, а из четырех коров, зараженных внутривенно, две, зараженные свежей кровью (Власиха и Милька), переболели острой формой бабезиеллеза, а две (Виктория и Маруська), зараженные кровью, введенной не сразу после взятия от больного животного — легкой. Первые клинические признаки заболевания

появились у пяти коров на третий день после заражения, у одной — на четвертый.

Болезнь носила типичный для babesиеллеза характер. В тяжелых случаях заболевания все симптомы были значительно резче выражены. В самом тяжелом случае заболевания (у Мильки) на третий день после появления клинических признаков болезни наблюдалось резкое падение температуры до  $36,4^{\circ}\text{C}$ , указывающее на возможность гибели животного, что заставило нас применить лечение. Во всех других случаях коровы выздоровели без врачебного вмешательства. Общая продолжительность заболевания у Белки — 5 дней, у Власихи и Виктории — 6, у Мильки — 7, а у Маруськи и Февральки — 8 дней.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ

Из литературы известно, что заболевание babesиеллезом сопровождается уменьшением количества эритроцитов и гемоглобина. В наших опытах наиболее сильное падение количества эритроцитов и гемоглобина в течение болезни наблюдалось у остро болеющих коров (рис. 1). Менее резко выражены уменьшения этих показателей у легко переболевших коров (рис. 2). Количество лейкоцитов у 5 коров имело общую тенденцию к увеличению в начале заболевания и к уменьшению в конце (рис. 3), и только у одной наиболее легко переболевшей коровы (Белки) мы не наблюдали увеличения числа лейкоцитов в начале заболевания. Эта общая тенденция в изменении количества лейкоцитов не исключает, однако, колебаний в течение суток. Эти колебания особенно резко выражены в случаях острого заболевания, например у Власихи и Мильки (рис. 4).

При большинстве инфекционных заболеваний обычно первыми реагируют нейтрофилы, затем моноциты и в последнюю очередь лимфоциты. В. Шилинг (1931) и В. Л. Якимов (1925) различают при септических процессах три последовательных фазы изменений лейкоцитарной формулы крови.

В первой фазе, т. е. в начале болезни, при нарастающем лейкоцитозе по данным Шилинга имеет место увеличение числа нейтрофильных лейкоцитов и сдвиг лейкоцитарной формулы влево. Налицо также монопения и лимфопения, а также уменьшение числа или полное исчезновение эозинофилов. Эта стадия носит название нейтрофильной фазы.

Во второй фазе развития болезни, соответствующей кризису и начинающемуся выздоровлению, наблюдается, при постепенном уменьшении лейкоцитоза, сниже-

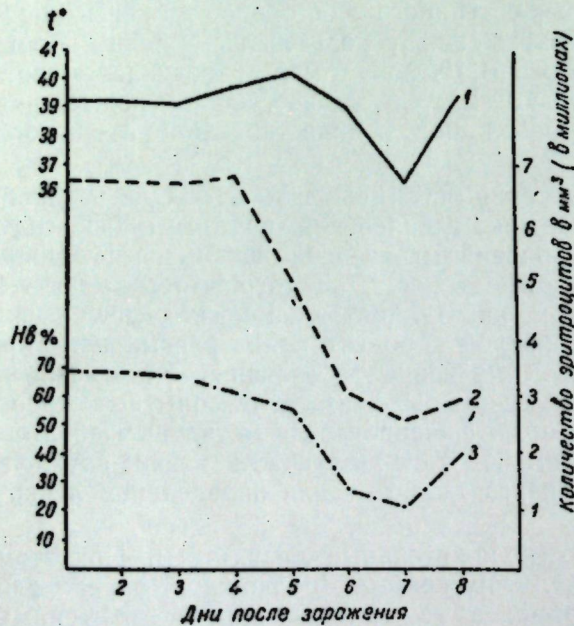


Рис. 1. Изменение температуры, количества эритроцитов и гемоглобина у тяжело больной коровы Мильки: 1 — температура тела, 2 — количество эритроцитов, 3 — количество гемоглобина (%).

ние количества нейтрофилов, ослабление сдвига влево, некоторое увеличение количества лимфоцитов и, что самое характерное, резкое увеличение числа моноцитов. Эта фаза носит название моноцитарной или фазы преодоления.

Наконец, для третьей стадии болезни, соответствующей полному выздоровлению, характерно при дальнейшем постепенном падении общего числа лейкоцитов увеличение числа нейтрофилов, уменьшение числа моноцитов, эозинофилия и резкое увеличение числа лимфоцитов. Соотношение палочко- и сегментоядерных нейтрофилов в норме. Это лейкоцитарная фаза выздоровления.

Наиболее четко у подопытных коров в наших опытах была выражена первая нейтрофильная фаза, совпадающая с появлением клинической картины заболевания. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево наблюдается только у легко болевших животных. Так, например, у коровы Белки при сравнительно малом увеличении числа нейтрофилов был наиболее сильный сдвиг влево, который так и остался на высоком уровне до конца заболевания (табл. 1). Такое же явление при несколько меньшем сдвиге влево и более значительном увеличении числа нейтрофилов имело место и у остальных трех легко болевших коров. Только у Маруськи сдвиг влево был сравнительно небольшой, но несколько запоздал, обнаружившись только на третий день после развития клинических признаков заболевания. У коров с острой клиникой заболевания (Власихи и Мильки) при заметном увеличении числа нейтрофилов почти не наблюдалось сдвига влево: у Власихи было лишь двукратное незначительное повышение процента палочкоядерных

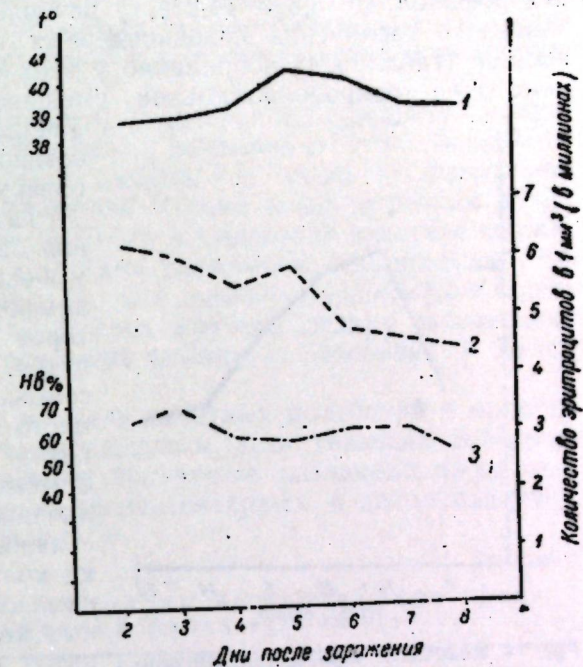


Рис. 2. Изменение температуры, количества эритроцитов и гемоглобина у легко болевшей коровы Белки. 1 — температура тела, 2 — количество эритроцитов, 3 — количество гемоглобина (%).

высоком уровне до конца заболевания

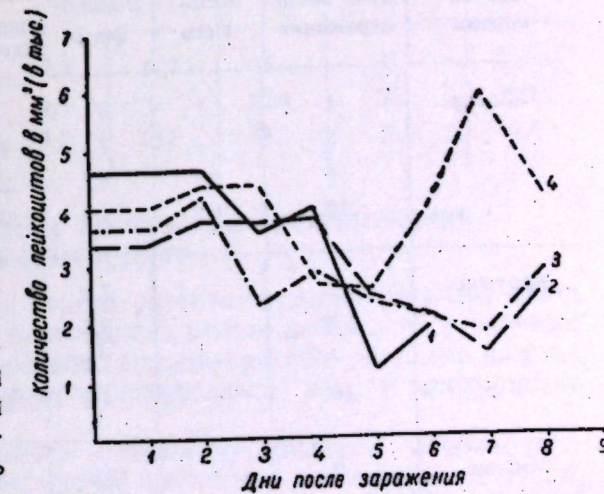


Рис. 3. Изменение количества лейкоцитов на протяжении заболевания у различных коров. 1 — Белка, 2 — Викторина, 3 — Маруська, 4 — Милька.

нейтрофилов до 13,8 и 14,2%, у наиболее тяжело болевшей Мильки заметного увеличения палочкоядерных нейтрофилов не наблюдалось вообще (табл. 1). Одновременно у всех болевших коров имело место некоторое непродолжительное уменьшение процента лимфоцитов.

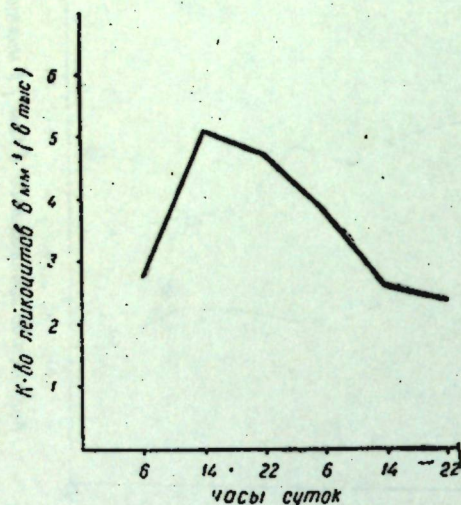


Рис. 4. Колебание количества лейкоцитов в течение суток у коровы Мильки.

Уменьшения числа моноцитов и эозинофилов в этой фазе мы не обнаружили. Фаза моноцитарного преодоления была слабо выражена. Только у Февральки повышению процента лимфоцитов предшествовало некоторое увеличение процента моноцитов. У тяжело переболевшей, но самоизлечившейся Власихи имело место некоторое увеличение моноцитов до наступления кризиса. С моментом кризиса совпало увеличение количества лимфоцитов. У наиболее тяжело болевшей Мильки количество моноцитов не поднималось выше 10—12%. У остальных коров увеличение числа моноцитов совпало с резким увеличением количества лимфоцитов, при этом у Белки количество лимфоцитов оставалось большим (40—65%) на протяжении всей болезни. У Викторин лимфоцитоз предшествовал моноцитозу. Можно сказать, что типичная моноцитарная фаза при заболевании babesielлезом отсутствует, а с явлением кризиса связано повышение процента лимфоцитов, с которым большей частью совпадает и увеличение про-

Таблица 1  
Изменения лейкоцитарной формулы на протяжении суток у коров, зараженных *Babesiella bovis*

Кличка коровы	День после заражения	Базо-филы	Эозино-филы	Нейтрофилы		Лимфо-циты	Моно-циты
				палочко-ядерные	сегменто-ядерные		
Белка	1	1	8	9	28	44	10
	3	—	7	12,5	22,5	51,5	6,5
	6	0,7	4,7	25,3	15,3	50,5	3,5
	10	0,2	1,8	26,8	9,8	51,5	9,9
Маруська	1	—	7,8	1	47,8	42	1,4
	3	—	8,8	2	55,2	29,2	4,8
	7	—	1,4	6	26,4	50,6	15,6
	10	—	4,2	10,6	28,2	22,2	34,8
Милька	2	—	13,6	0,8	32	49,6	4
	4	—	8,8	6,4	40	37	7,8
	10	—	8,6	7	38	40,6	5,8

цента моноцитов. В отдельных случаях увеличение числа моноцитов несколько запаздывает. Таким образом, при babesielлезе лимфоцитарная фаза является одновременно фазой преодоления и выздоровления.

В фазе выздоровления наибольшее увеличение процента лимфоцитов имело место у Власихи, Маруськи, Викторин и Белки. Несколько умеренное увеличение процента лимфоцитов было у Февральки. Наконец, у наиболее тяжело болевшей Мильки вслед за резким повышением процента лимфоцитов до 57,2% последовало заметное снижение до 40,6%, что совпало с резким снижением температуры. Что же касается процента нейтрофилов, то в лимфоцитарной фазе всегда имело место его уменьшение. В трех случаях легких заболеваний в этой фазе налицо был наибольший моноцитоз, особенно у Белки (20,8%) и Маруськи (64%).

Эозинофилы и базофилы не дали заметных колебаний и никаких закономерностей при этом не наблюдалось. Для тяжелых заболеваний характерны резкие колебания количества различных форм лейкоцитов в течение суток особенно сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов и лимфоцитов (табл. 2).

Таблица 2

Изменения лейкоцитарной формулы на протяжении суток у коровы, зараженной *Babesiella bovis*

Дата	Часы	Базо-филы	Эозино-филы	Нейтрофилы		Лимфо-циты	Моно-циты
				палочко-ядерные	сегменто-ядерные		
18/VII	6	0,4	4,4	1,6	16,4	74	3,2
	14	—	5,4	2,6	25,4	60	6,6
	22	—	4,8	7,6	14	66,6	7
19/VII	6	—	4,8	8,4	32	36	18,6
	14	—	4,6	9	50	26	8,4
	22	—	3,4	9,2	26,2	52,4	8,8
20/VII	6	0,2	2,6	14,2	35	37	11
	14	—	1,4	3	22,4	55	18,2
	22	—	1,2	13,8	54	18,6	12,4

#### МОРФОЛОГИЯ BABESIELLA BOVIS И ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЕ В ЭРИТРОЦИТЕ

*Babesiella bovis* в процессе своего развития в крови рогатого скота претерпевает изменения, и в эритроцитах можно наблюдать различные морфологические формы паразита. Дадим краткое описание каждой морфологической формы, которая встречалась нам в эритроцитах зараженных коров.

Анаплазмозидная форма почти лишена протоплазмы и обнаруживается на препарате в виде крупного скопления хроматиновой массы, окруженной очень тонкой голубой протоплазматической каемкой. По мнению Н. А. Колабского (19546), эта форма образуется в результате шизогонии в клетках эндотелия и в лимфатических узлах.

Кольцевидная и овальная формы отличаются от анаплазмодной значительно более крупными размерами, что связано с заметно большим развитием протоплазмы. По мнению большинства исследователей, они являются следующей стадией развития анаплазмодной формы.

Амебонидная форма является следующей стадией развития. Как показывает само название, она не имеет правильной формы, благодаря наличию в тех или иных местах псевдоподий различной величины.

Грушевидная форма образуется путем деления амебонидной формы. В зависимости от того, разошлись ли дочерние особи или остаются еще соединенными своими заостренными концами, их называют или парногрушевидными или одногрушевидными формами. Кроме того, сравнительно часто встречались формы, возникшие в результате недоконченного до конца деления, а поэтому являющиеся переходными от амебонидных к парногрушевидным. Иногда встречаются даже три грушевидные формы, соединенные вместе. В ряде случаев нам приходилось встречать веретеновидных паразитов. У этих форм ядро не имеет постоянного места расположения и может находиться как на концах, так и в расширенной части на периферии или в центре. Этот признак отличает веретеновидные формы от овальных, круглых, амебонидных и грушевидных, у которых скопление хроматина встречается в строго определенном месте по периферии. Возможно, что веретеновидная форма является одной из форм отклонений от нормального процесса развития паразита.

В процессе заболевания количественные соотношения тех или иных морфологических форм меняются.

Форма паразита исследователями использована в видовой диагностике. До 1924 года исследователи, изучающие бабезиеллез в северо-западной части СССР (Драчинский, 1903; Бейнарович, 1907; Почезерский и Туманов, 1923), считали возбудителем этого заболевания *Piroplasma bigeminum*. Значительно ранее Крогнус и Геленс (Kroggius und Hellens, 1895), Коссел, Вебер, Шутц и Мейснер (Kossel, Weber, Schutz, Meisner, 1901), нашедшие этот вид в Финляндии, указывали на то, что он идентичен с формой, описанной Бабезом (Babes, 1888).<sup>1</sup> В 1924 году В. И. Якимов и В. И. Василевская пришли к выводу, что в СССР имеются два типичных вида возбудителей гемоглобинурии — *Piroplasma bigeminum* и *Babesiella bovis*. Они связаны с различными видами переносчиков: у *P. bigeminum* переносчики *Boophilus calcaratus*, *Repicephalus bursa*, *Hemophysalis punctata*, у *B. bovis* — *Ixodes ricinus*.

Сами паразиты отличаются друг от друга размерами (у *P. bigeminum* грушевидная форма превышает радиус эритроцита, в то время, как *B. bovis* всегда меньше радиуса эритроцита), углом расхождения парногрушевидных форм (у *P. bigeminum* преобладает острый угол расхождения) и различным соотношением кольцевидных и грушевидных форм (у *P. bigeminum* большей частью преобладает грушевидная форма, у *B. bovis* — кольцевидная). Заболевание, вызываемое *P. bigeminum*, встречается в южных степных районах, в то время как бабезиеллез характерен для северных и северо-западных районов. На юге бабезиеллез наблюдается только в горных районах. В 1926 году В. И. Якимов и В. И. Белавин<sup>2</sup> нашли в крови крупного рогатого

<sup>1</sup> Цитировано по Якимову, 1931.

<sup>2</sup> Подробное описание этого вида дано ими в 1927 году после того, как В. И. Якимов совместно с Бурцевым вторично нашел его в Белоруссии.

скота в Пятигорске паразита, внешне похожего на *B. bovis*, но располагавшегося преимущественно в центральной части эритроцита. Этому паразиту было дано название *Françaiella caucasica*. Позднее В. И. Якимов, М. Н. Судзиловский и Е. Ф. Растегаева (1929), описывая гемоспоридиозы крупного рогатого скота в Белоруссии, отмечали, что паразит, найденный В. И. Якимовым (1926) в Лодейнопольском районе Ленинградской области и описанный им под названием *Babesiella carelica*, является формой, идентичной с *F. caucasica*. Кроме *F. caucasica*, для КАССР указывается еще один вид *F. occidentalis*, найденный В. И. Якимовым и Бурцевым (1927) в Белоруссии и отмеченный А. Н. Чиж (1950) для района Петрозаводска. Этот вид напоминает по форме *B. bovis*, а по расположению в эритроците *F. caucasica* и отличается от них только тем, что, кроме обычных морфологических форм, здесь встречаются палочковидные и лентовидные формы, которые могут иногда достигать крупных размеров (до диаметра эритроцита). Лентовидные формы, судя по рисунку, приложенному к статье В. И. Якимова (1931), в ряде случаев сильно напоминают формы, отмеченные нами, как веретенообразные, и отличаются от них более крупными размерами (в нашем же материале длина веретенообразных форм хотя иногда и превышала длину радиуса эритроцита, но только в двух случаях достигала длины его диаметра).

Таким образом, к настоящему времени сложилось мнение, что на северо-западе европейской части СССР, в частности в Карелии, имеется 3 вида возбудителей гемоспоридиозов крупного рогатого скота: *Babesiella bovis*, *Françaiella caucasica* и *F. occidentalis*. При этом два последних вида встречаются значительно реже. Так, по данным А. Н. Чижа (1939б) при микроскопическом исследовании 240 мазков в г. Петрозаводске в 213 случаях была обнаружена *B. bovis*, в 5 случаях — *F. caucasica* и в 2 случаях — *F. occidentalis*. С. А. Свирская (1939) указывает, что в 91,9% случаев заболеваний кровяной мочой была обнаружена *B. bovis* и только у 8,1% были *F. caucasica* и *F. occidentalis*. По данным П. М. Мордасова (1954) в Московской области у 69,74% заболевших животных была найдена *B. bovis*, у 15,79% — *F. caucasica*, остальные же 14,4% случаев заболевания приходились на смешанную инвазию *B. bovis* и *F. caucasica*.

Вопрос о видовой самостоятельности вышеупомянутых видов из рода *Françaiella* подвергается сомнению. Прежде всего, никто из исследователей не обнаруживал различия в клинике заболеваний, вызываемых тремя паразитами. Нет никаких отличий и в способе лечения этих заболеваний. С. А. Свирская (1939) применила перекрестное заражение коров. Переболевших бабезиеллезом коров она заражала *F. caucasica* и *F. occidentalis* и, наоборот, переболевших франсанеллезом заражала заведомым *B. bovis*. Подопытные животные вырабатывали иммунитет сразу ко всем трем видам возбудителей, поэтому не заболевали. К тем же результатам пришли В. В. Судаченков и А. Н. Чиж (1941).

Переносчиком *B. bovis* и *F. caucasica* является один и тот же вид клеща — *Ixodes ricinus*. Переносчик *F. occidentalis* еще не найден, однако, судя по тому, что все случаи заболевания кровяной мочой, по данным А. С. Лутта и Е. М. Хейсина (1954), строго совпадают с ареалом распространения *Ixodes ricinus*, можно предположить, что последний является переносчиком и этого паразита.

Мы видим, что ряд авторов использовал для различения видов морфологические формы паразита. Вскоре, однако, возникли сомнения относительно возможности использования целого ряда морфологических

различий в систематике бабезиелл и франсанелл. Уже Ф. Дофлейн (Doflein F., 1911) отмечал, что В. И. Якимов различает, по его мнению, среди гемопаразитов крупного рогатого скота слишком много видов на основании крайне незначительных отклонений. По мнению Ф. Дофлейна даже в случае наличия у *B. bovis* различных морфологических форм возможно существование отдельных рас и штаммов, а не видов. Из большого числа работ, так же, как и из наших данных, видно, что эндоглобулярные паразиты чрезвычайно полиморфны и легко переходят из одной морфологической формы в другую. Поэтому надо быть чрезвычайно осторожным при выборе тех или иных морфологических признаков в качестве критерия для различения видов и родов. Так, С. А. Свирская (1939) отмечает, что при искусственном заражении *B. bovis* в первый день заболевания встречались только типичные формы этого паразита. Затем по мере развития заболевания в эритроцитах стали в небольшом количестве (3%) появляться паразиты веретенообразной формы, которые, по В. И. Якимову, характерны для *F. occidentalis*. Такие же формы она наблюдала в количестве 23% в дефибринированной крови через 2 часа после взятия ее от коровы, болевшей бабезиеллезом. Образование веретенообразных форм как в периферической крови, так и в дефибринированной *in vitro* отмечается Е. Н. Петрашевской (1937). С. А. Свирская (1939) и Е. С. Файнштейн (1939) в опытах по выращиванию *B. bovis* в культурах наблюдали значительные изменения паразитов с переходом их в самые разнообразные морфологические формы в первые 3—4 дня и с последующим переходом их на 5-й день в анаплазмодные. Такого же рода смену морфологических форм, только более быструю, Е. С. Файнштейн наблюдал в крови больных животных после начала их лечения. Через 3 часа появлялись удлиненные и лентовидные формы, а через 6 часов — анаплазмодные. С. А. Свирская (1939) отмечает появление через 2 часа в дефибринированной крови, взятой от больного животного, нетипичных для бабезиеллеза форм. Через 148 часов появлялись анаплазмодные формы. Эти достаточно убедительные данные требовали дополнительных доказательств о наличии или отсутствии закономерностей в изменении и смене морфологических форм паразита.

Именно для этого нами было предпринято подробное изучение состояния паразитов периферической крови больных животных путем взятия мазков крови через каждые 2 часа, что дало возможность подробно проследить весь процесс поведения паразитов в течение всего периода заболевания. Такого рода методика была применена впервые.

Наши наблюдения над различными морфологическими формами паразита в периферической крови зараженного животного в течение всего периода заболевания дали следующие результаты: у коров, зараженных подкожно (Белка, Февралька), на второй день после заражения при общем незначительном количестве паразитов преобладали анаплазмодные формы (табл. 3). Это явление обычно наблюдается в течение двух (Белка), двух с половиной (Февралька) суток после заражения. У коров, зараженных внутривенно и легко перенесших заболевание (Маруська и Виктория), вообще не наблюдалось преобладания анаплазмодных форм. У коров, зараженных внутренне (Власиха и Милька), анаплазмодные формы появились в небольшом количестве; параллельно с кольцевидными и амeboидными формами (табл. 4.) При этом уже на второй день имело место преобладание кольцевидных форм над остальными (особенно у Мильки). По мере развития болезни

постоянно увеличивалось число грушевидных форм (в первую очередь парногрушевидных); однако, на всем протяжении болезни у всех коров преобладали кольцевидные формы, что вообще характерно для *B. bovis*. Количественное соотношение между грушевидными, кольцевидными, амeboидными и анаплазмодными формами на протяжении суток оставалось более или менее постоянным. Нам не удалось установить у *B. bovis* каких-либо явно выраженных закономерных изменений в разные часы суток, свидетельствующих о синхронности процессов размножения и последовательной смене различных морфологических форм. Наблюдаемые колебания в количестве грушевидных форм на протяжении нескольких часов не носили какого-либо закономерного характера. Можно думать, что размножение паразитов происходило очень быстро и не синхронно. Во всяком случае, такой цикличности в процессе размножения, какая наблюдается у малярийного плазмодия в крови человека, у *B. bovis* обнаружить не удалось.

Отсутствие цикличности в агамном размножении *B. bovis* привело к необходимости пересмотра систематического положения пироплазмид. Ю. И. Полянский и Е. М. Хейсин (1958) считают более правильным сближение пироплазмид не со споровиками, а с предками жгутиконосцев, о чем подробно сообщается в специальной статье.

Не наблюдалось также особых закономерностей в появлении большего или меньшего количества веретенообразных форм в зависимости от состояния животного. Большой процент их (40%) встречался у наиболее легко болевшей Белки и у тяжело болевших коров (табл. 4), у других коров они встречались редко. Большей частью веретенообразные формы были меньше радиуса эритроцита. Только единичные экземпляры превышали размеры радиуса эритроцита. Размеры парногрушевидных форм в разные периоды заболевания сильно варьировали. В одних случаях они были меньше радиуса эритроцита, в других — больше. Следовательно, отдельные морфологические формы, в частности веретенообразные, не могут быть использованы в систематике пироплазмид.

Мы обратили внимание на то, что угол соединения грушевидных форм в одних случаях был широкий, в других — острый. Значит, и этот признак не может служить критерием для различения рассматриваемых нами видов.

Таким образом, наши опыты подкрепляют мысль о том, что в Карелии существует только один вид возбудителя гемоспоридиоза — *B. bovis*, который является весьма полиморфным видом и дает ряд морфологических форм.

Другим критерием, использованным в дифференциальной диагностике *B. bovis*, *F. caucasica* и *F. occidentalis*, является положение паразита в эритроците крови хозяина (В. И. Якимов, 1926; В. И. Якимов и В. И. Белавин, 1927; В. И. Якимов, М. Н. Судзиловский и Е. Ф. Растегаева, 1929; А. Н. Чиж, 1950 и др.).

Преобладание паразитов, центрально расположенных в эритроцитах, считается наиболее характерным для рода *Francaïella*. Этот признак, как мы увидим дальше, также является несостоятельным. Уже сам факт, что мы во всех случаях можем говорить только о преобладании периферических или центрально расположенных форм (и всегда имеется какое-то, иногда довольно большое, количество нетипично расположенных форм); ставит под большое сомнение надежность этого признака, как основного критерия вида и тем более рода. Е. С. Файнштейн (1939) отмечает, что в крови, взятой от больного

Таблица 3

Количество морфологических форм бабезиелл в эритроцитах периферической крови коровы Февральки на различных стадиях заболевания

Дата	Часы	Грушевидные парные		Грушевидные один.	Кольцевидные		Веретенообразные		Амебонидные		Анаплазмонидные	
		периферические	центральные	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25/VI	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	19
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
26/VI	2	4	1	—	3	12	—	—	2	—	4	15
	4	2	2	3	11	11	—	—	8	—	4	12
	6	2	2	—	1	3	—	—	—	—	2	8
	8	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3
	10	—	8	—	6	19	—	—	—	—	—	3
	12	—	—	—	1	3	—	—	—	1	1	3
	14	4	2	1	2	17	—	—	—	—	1	6
	16	1	2	—	5	4	—	—	—	—	—	4
	18	3	2	1	7	17	—	—	1	1	4	5
	20	—	10	1	6	14	—	—	3	—	3	—
	22	4	10	—	5	25	—	—	—	—	—	6
27/VI	2	—	—	10	37	25	—	—	3	—	1	5
	4	5	4	5	44	20	—	—	3	—	1	3
	6	6	1	2	26	6	—	—	—	—	2	2
	8	10	4	2	21	9	—	—	—	—	1	1
	10	11	1	3	22	4	—	—	1	—	2	3
	12	6	2	6	29	5	—	—	—	—	—	1
	14	3	3	4	20	11	—	—	—	—	3	—
	16	14	—	2	20	11	—	—	1	—	—	1
	18	8	2	5	26	10	—	—	1	—	—	2
	20	10	3	4	12	18	—	—	1	—	—	2
	22	6	6	7	30	13	—	—	1	—	1	—
	24	14	1	3	20	10	—	—	1	—	—	3
28/VI	2	9	4	3	30	—	—	—	2	—	2	—
	4	24	3	—	18	—	—	—	—	—	5	—
	6	7	6	1	31	2	—	—	1	—	4	—
	8	22	5	—	19	—	—	—	—	—	4	—
	10	12	13	1	60	13	—	—	—	—	6	—
	12	29	1	—	19	—	—	—	—	—	6	—
	14	9	—	—	31	4	—	—	—	—	4	—
	16	14	3	—	16	6	—	—	—	—	—	—
	18	12	6	—	19	1	—	—	—	—	—	—
	20	10	4	—	23	6	—	—	—	—	—	—
	22	15	6	—	20	2	—	—	—	—	1	—
	24	10	8	2	28	1	—	—	—	—	3	—

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29/VI	2	23	8	—	13	6	—	—	—	—	—	—
	4	17	8	2	12	12	—	—	—	—	2	—
	6	18	10	3	18	9	—	—	—	—	1	—
	8	20	15	—	12	4	—	—	—	—	1	—
	10	25	7	—	9	3	—	—	1	—	4	—
	12	7	8	2	27	6	—	—	—	—	1	—
	14	21	6	4	16	3	—	—	—	—	—	—
	16	4	1	3	4	3	—	—	—	—	—	—
	18	11	12	—	7	2	—	—	—	—	3	—
	20	2	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
	22	10	12	1	8	1	—	—	1	—	3	—
	24	16	8	2	9	4	—	—	—	—	1	—
30/VI	2	5	2	—	20	11	1	1	—	—	3	—
	4	1	2	—	17	7	10	—	—	—	—	5
	6	2	3	—	21	7	—	—	—	—	—	2
	8	—	—	—	10	1	—	—	—	—	1	—
	10	—	2	—	4	1	—	—	—	—	—	—
	12	3	1	—	7	1	—	—	—	—	1	1
	14	1	—	—	5	1	—	1	—	—	1	1
	16	1	—	—	14	1	—	2	—	—	2	—
	18	—	—	—	2	1	—	1	—	—	1	—
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—

В течение всего периода болезни коровы Февральки отсутствовали одиночные, периферически расположенные в эритроците грушевидные формы паразита.

бабезиеллезом животного, после лечения количество периферически расположенных паразитов уменьшается, а число центрально расположенных увеличивается (сдвиг к признаку *Françaiella*). По данным С. А. Свирской (1939) введение ихторгана усиливало смещение паразита из центра эритроцита на периферию. Этому противоречит указание В. В. Судаченко и А. Н. Чиж (1941) о том, что при пассажировании *F. caucasica* на 16 головах крупного рогатого скота морфологические признаки паразита во всех случаях оставались неизменными.

Однако в наших опытах имело место как раз противоположное явление. Остановимся сперва на результатах исследования коров с картиной острого клинического заболевания. В крови, используемой для заражения, перед введением ее в организм заражаемых животных количество периферически расположенных паразитов явно преобладало над центральными: периферических — 82%, центральных — 18% (табл. 5).

Таким образом, видовая принадлежность паразита к *B. bovis* не вызывает сомнения. На второй день после заражения в эритроцитах крови коровы Власихи количество периферически расположенных паразитов составляло всего 27,1%, центрально расположенных было 72,9% (табл. 5).

Таблица 4

Количество морфологических форм бабезиелл в эритроцитах периферической крови коровы Власихи на различных стадиях заболевания

Дата	Часы	Грушевидные парные		Грушевидные одиночные		Кольцевидные		Веретенообразные		Амебонидные		Анаплазмозидные	
		периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
17/VII	2	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	1
	8	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
	10	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
18/VII	18	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	4	—	—	—	—	1	—	—
	6	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	8	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	10	—	1	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
	12	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	1	1	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—
	16	—	1	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
	18	—	4	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
	20	4	15	—	—	13	15	1	—	—	—	—	—
	22	1	5	5	1	7	32	—	1	—	1	1	—
	24	—	15	—	—	5	27	—	4	1	1	1	8
19/VII	6	1	3	—	—	3	4	—	—	—	—	—	—
	10	—	4	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—
	12	—	7	—	4	8	23	1	—	1	—	—	1
	14	—	13	—	2	12	17	2	1	—	—	—	—
	16	1	8	—	2	8	30	—	1	—	1	—	1
	18	1	9	1	3	6	21	—	5	—	1	—	3
	20	—	6	1	2	12	22	1	1	—	1	2	2
	22	—	6	—	—	11	30	1	1	—	1	—	1
	24	—	4	—	—	13	26	1	2	—	—	—	1
20/VII	2	—	14	—	3	4	28	—	1	—	—	1	—
	4	2	7	—	—	29	10	—	—	—	—	—	1
	6	3	10	1	—	6	30	1	—	—	—	—	—
	8	1	8	—	—	3	38	1	—	—	—	—	—
	10	2	13	—	—	6	24	2	1	—	—	1	—
	12	9	2	—	—	22	15	—	—	1	—	—	1
	14	4	5	1	4	22	19	2	2	1	—	—	—
	16	4	2	—	—	18	21	4	—	—	—	—	—
	18	4	5	—	—	29	9	—	—	—	—	—	—
	20	8	3	1	—	21	13	—	—	—	—	—	—
	22	—	16	—	2	3	31	3	—	—	—	—	—
	24	9	4	—	—	24	13	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
21/VII	2	7	—	—	4	24	10	3	—	—	—	3	—
	4	4	3	3	1	25	9	7	—	1	—	—	—
	6	1	3	2	—	27	12	4	—	2	—	—	—
	8	8	1	4	—	28	5	4	1	—	—	—	1
	10	6	—	2	1	26	7	5	—	1	—	2	—
	12	4	2	1	—	23	16	2	—	1	—	1	—
	14	4	—	—	—	35	6	4	—	—	—	1	—
	16	6	—	3	—	15	12	11	—	—	—	2	—
	18	4	2	1	—	24	9	5	—	2	—	—	—
	20	3	3	—	2	20	13	6	1	—	—	—	—
	22	3	1	1	1	30	11	2	—	1	—	1	—
	24	2	2	—	—	27	4	11	1	1	—	—	—
22/VII	4	11	5	1	—	22	5	6	—	—	—	—	—
	6	11	6	—	—	10	18	2	—	—	—	1	—
	8	8	3	—	—	18	18	1	—	—	1	—	—
	10	9	2	3	—	13	16	4	3	—	—	—	1
	12	3	2	2	—	23	14	4	2	—	—	1	—
	14	6	3	7	—	19	12	—	1	1	1	—	—
	16	13	2	6	—	15	7	10	—	1	—	—	—
	18	6	3	4	1	17	10	6	—	1	—	1	1
	20	3	—	1	—	5	—	1	—	—	—	—	1

Такого рода соотношения вполне соответствуют картине крови при франсаеллезе. В первый день клинических признаков заболевания (19/VII) картина крови опять изменилась: процент периферически расположенных паразитов упал до 23,1%, а процент центрально расположенных возрос до 76,3%, т. е. появились признаки, характерные для *F. saucastica*. На следующий день болезни число периферически и центрально расположенных паразитов было почти одинаково при некотором преобладании последних (54,7%). В день кризиса (21/VII) и на следующий день (22/VII) относительное количество периферически расположенных паразитов опять возросло, что типично для бабезиеллеза. Следует отметить, что даже в течение одних суток наблюдались заметные изменения соотношения периферически и центрально расположенных паразитов. Так, у одной коровы 20/VII в 20 часов было 16 центральных и 34 периферических форм, а в 22 часа — 46 центральных и 4 периферических.

У тяжело больной коровы Мильки (табл. 5) на 2-й день после заражения имело место значительное преобладание центрально расположенных паразитов (87%). Это наблюдалось, хотя и не в столь ярко выраженной форме, также и на 3-й день после заражения (62% центральных и 38% периферических). Однако в первый день появления клинических признаков заболевания процент периферически расположенных форм повышался до 68%, а в последующие за ним 2 дня несколько уменьшался до 61% и 63,5%. Если учесть, что для *B. bovis* считается характерным 75—80% периферических форм и 20—25% —

Соотношение периферических и центрально расположенных паразитов в эритроцитах у 6 коров, зараженных *Babesiella bovis*

Коровы	Исходный штамм		Скрытый период заболевания				Клинический период заболевания в днях									
	периферические	центральные	1 день		2 день		1		2		3		4		5	
			периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные	периферические	центральные		
	Количество паразитов в %															
Виктория	82	18	—	54,2	65	35	62,6	37,4	78,5	21,5	65	35	65	35	—	—
Милька	82	18	13	62	68	32	61	39	63,5	36,5	—	—	—	—	—	—
Власиха	82	18	—	72,9	23,1	76,9	45,3	54,7	77,2	22,8	66,5	33,5	66,5	33,5	—	—
Февралька	92	8	—	71	63	37	83,5	16,5	67	33	69	31	69	31	—	—
Маруся	84	16	—	100	68,8	31,2	76	34	77,5	32,5	69,2	31,8	69,2	31,8	—	—
Белка	88	12	15,8	84,2	75	25	82,5	17,5	81,2	18,8	—	—	—	—	—	—

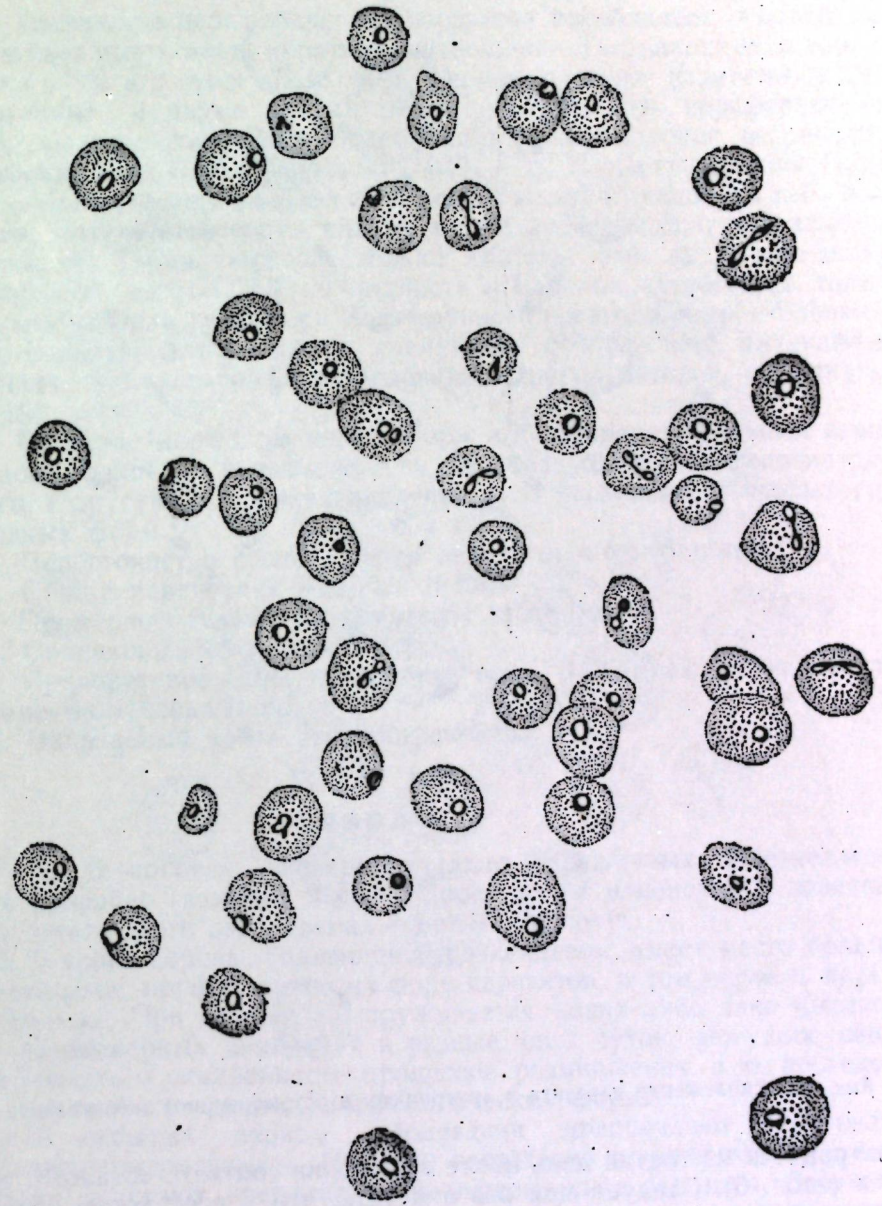


Рис. 5. Расположение паразита в эритроците в скрытый период заболевания.

центральных, то оказывается, что у Мильки (сравнивая общие показатели за каждые сутки) ни одного дня не было типичной микроскопической картины бабезиеллеза. При этом в первые два дня после заражения обычно имела место типичная картина франсанеллеза.

Таковую же картину мы наблюдали и у остальных легко болевших коров (табл. 5). Во время скрытого периода болезни во всех случаях налицо была характерная форма *F. caucasica*. Между тем, в исходном материале во всех случаях преобладали периферические формы паразитов, что является типичным для *B. bovis*. После появления клинических признаков заболевания у большинства коров расположение паразитов или соответствовало *B. bovis*, или приближалось к картине смешанного заражения. Только у Власихи расположение паразитов

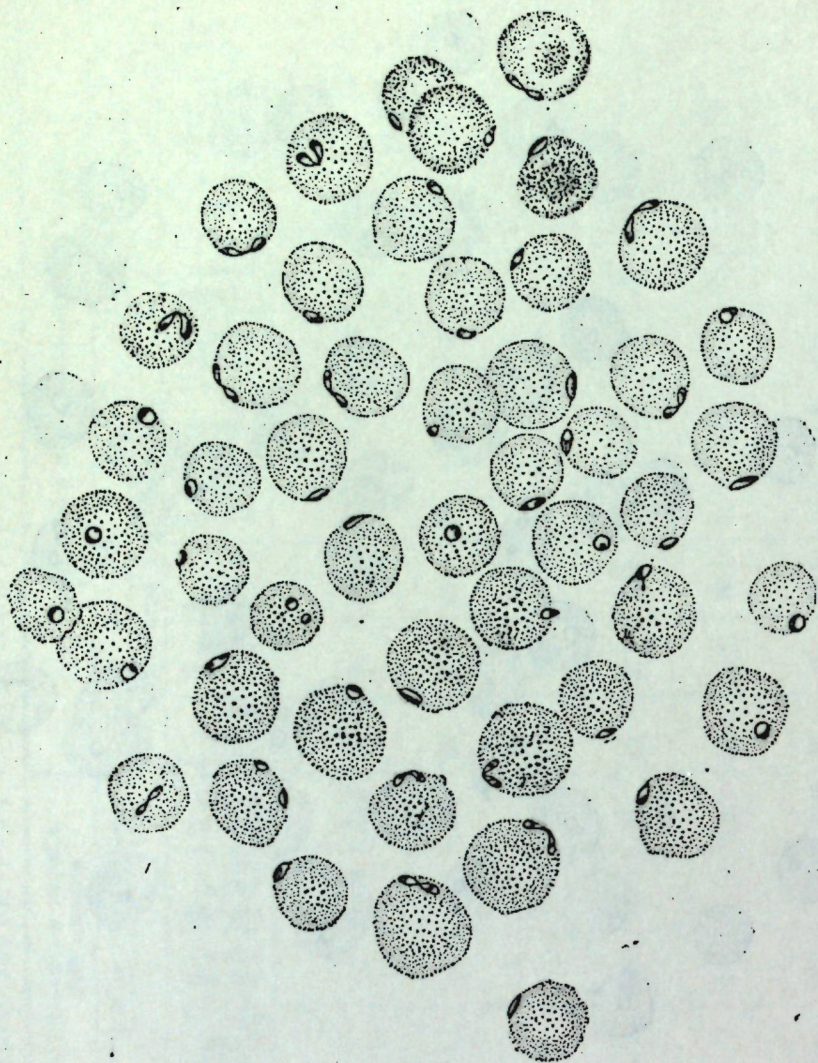


Рис. 6. Расположение паразита в эритроците в острый период заболевания.

в эритроцитах на третий день после заражения соответствовало *F. saucasia* (табл. 5). Следует еще раз отметить, что у всех коров количественное соотношение центральных и периферических паразитов в течение суток неоднократно менялось.

Итак, мы видим, что такой признак, как соотношение периферических и центрально расположенных форм является весьма лабильным, вариabильным, легко меняющимся в зависимости от развития паразита и от физиологического состояния паразита и хозяина. Центральное положение паразита, характерное для *Françaiella*, является типичным для скрытого периода babesиеллеза. В период клинического заболевания большинство паразитов располагается периферически, т. е. так, как это типично для *B. bovis*. Возможно, что в случае особо тяжелого заболевания заметного сдвига в сторону периферического положения паразитов не наступает даже после появления первых клинических признаков болезни. С этим, по-видимому, связан тот факт, что франсаиеллезу сопутствуют более тяжелые признаки заболевания. Однако даже в те дни,

когда количество периферических паразитов преобладает, в отдельные часы может иметь место обратное соотношение. Так, например, у коровы Мильки 2/VII в 4 часа было 80% периферических паразитов и 20% центральных, а двумя часами раньше только 18% периферических и 82% центральных. Еще более часто такое явление встречалось у Власихи. Уже С. А. Свирская (1939) и Е. Н. Петрашевская (1937) выражали сомнение в видовой самостоятельности *F. saucasia* и *F. occidentalis*. Результаты наших опытов также подтверждают правильность их мнения. Таким образом, можно считать, что на северо-западе Европейской части СССР, в частности в Карелии, существует только один возбудитель гемоспоридиоза крупного рогатого скота — *Babesiella bovis*. В пользу этого говорят следующие соображения, вытекающие из наших исследований и исследований других авторов, упомянутых в статье.

1. Сходство морфологических форм и их размеров, большая вариabильность размеров и возможность перехода одной морфологической формы в другую, а также совпадение угла расхождения парных грушевидных форм.
2. Непостоянство расположения паразитов в эритроцитах.
3. Общий переносчик — *Ixodes ricinus*.
4. Примерно одинаковые симптомы заболевания.
5. Одинаковый эффект лечения.
6. Приобретение иммунитета ко всем 3 формам паразитов при перекрестном заражении.
7. Одинаковый ареал распространения.

#### ВЫВОДЫ

1. На 6 коровах, экспериментально зараженных babesиеллезом, были подробно (каждые 2 часа) прослежены изменения и поведение возбудителя этого заболевания — *Babesiella bovis*.
2. В крови коровы, болеющей babesиеллезом, имеет место большое разнообразие морфологических форм паразитов, в том числе и веретенообразных. При этом не обнаруживается каких-либо явно выраженных закономерных изменений в разные часы суток, могущих свидетельствовать о синхронности процессов размножения и о последовательной смене различных морфологических форм.
3. В скрытый период заболевания преобладают центрально расположенные паразиты. По мере нарастания клинических признаков болезни начинают преобладать периферические паразиты. Соотношение периферически и центрально расположенных в эритроците паразитов может несколько раз меняться даже в течение суток.
4. Преобладание центрально расположенных в эритроците паразитов в определенный период заболевания babesиеллезом, а также наличие веретенообразных форм подтверждает сомнение ряда авторов о видовой самостоятельности *Françaiella saucasia* и *F. occidentalis*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бейнарович С. К. 1907. Клещи северо-западной России как переносчики заражения крупного рогатого скота эпизоотической гемоглобинурией (кровавая моча). Архив вет. наук. I.  
 Драчнский С. И. 1903. К вопросу о мероприятиях при кровавой моче рогатого скота. Архив вет. наук. Стр. 163.  
 Колабский Н. А. 1954 г. Опыт по иммунизации крупного рогатого скота при babesиеллезе. Сб. Ленингр. вет. ин-та. Вып. XIV. Сельхозгиз.

- Колабский Н. А. 1954 б. О развитии гемоспоридий семейства *Plasmodiidae* в организме позвоночных животных. Сб. Ленингр. вет. ин-та. Вып. XIV. Сельхозгиз.
- Лутта А. С. и Хейснн Е. М. 1954. Некоторые данные относительно роли различных видов иксодовых клещей в распространении бабезиеллеза на территории КФССР. Зоол. журн. Т. 33. Вып. 1.
- Мордасов П. М. 1954. К эпизоотологии бабезиеллеза крупного рогатого скота в центральной полосе Европейской части СССР. Автореферат канд. дисс. М.
- Петрашевская Е. Н. 1937. Бабезиеллез крупного рогатого скота. Сельхозгиз.
- Полянский Ю. И. и Хейснн Е. М. 1958. Некоторые наблюдения над развитием *Babesiella bovis* в клеще-переносчике. (Печатается в настоящем выпуске.)
- Свирская С. А. 1939. О видовом составе возбудителей пироплазмозов крупного рогатого скота в северных областях СССР. Труды Ленингр. пироплазмозной станции. Вып. 1.
- Судащенко В. И. и Чиж А. Н. 1941. О видовой самостоятельности *F. saucasica* (Якимов и Белавин, 1926). Вестник с.-х. наук. Раздел — Ветеринария. Труды Ленингр. пироплазмозной станции. Вып. 3.
- Файнштейн Е. С. 1939. Микроскопическое исследование периферической крови у крупного рогатого скота в пунктах неблагополучных по бабезиеллезу. Труды Ленингр. пироплазмозной станции. Вып. 1.
- Чиж А. Н. 1939 а. Опыт применения ихтиоргана с профилактической целью при бабезиеллезе крупного рогатого скота. Труды Ленингр. пироплазмозной станции. Вып. 1.
- Чиж А. Н. 1939 б. Пироплазмоз крупного рогатого скота в Карельской АССР. Труды Ленингр. пироплазмозной станции. Вып. 1.
- Чиж А. Н. 1950. Эпизоотическое состояние по бабезиеллезу крупного рогатого скота в КФССР. Канд. дисс. Фонды Ленингр. вет. ин-та. Л.
- Шиллинг В. 1931. Картина крови и ее клиническое значение. Госмедиздат.
- Якимов В. И. 1925. Изменения крови при северо-западном пироплазмозе крупного рогатого скота. Вестник мед. эпидемиологии, IV, 1.
- Якимов В. И. 1926. Кровавая моча крупного рогатого скота. Гос. изд-во, М.—Л.
- Якимов В. И. 1931. Болезни домашних животных, вызываемые простейшими (Protozoa). Гос. изд-во, Л.
- Якимов В. И. и Белавин В. И. 1926. Новый вид *Babesiella* в СССР (Предварит. сообщ.). Русский журн. тропической мед. и ветеринарии, № 8.
- Якимов В. И. и Белавин В. И. 1927. По вопросу нового вида *Babesiella* в СССР. Вестник сов. ветеринарии, № 6.
- Якимов В. И. и Бурцев. 1927. Пироплазмоз крупного рогатого скота и возбудители в Белоруссии. Автореферат канд. дисс. Л.
- Якимов В. И. и Василевская В. И. 1924. К вопросу о русских пироплазмозах крупного рогатого скота. Вет. дело, № 12.
- Якимов В. М., Василевская В. И., Бендингер Г. Г., Иванчиков М. Ф., Маркова Е. Н., Уласевич И. С. 1925. Изменения крови крупного рогатого скота при северо-западном пироплазмозе. Изд. Протозоол. отд. Ленингр. вет. бак. ин-та. Т. IV. Вып. 1—2.
- Якимов В. И., Судзиловский М. Н. и Растегаева Е. Ф. 1929. К вопросу о видах пироплазм крупного рогатого скота в Белоруссии. Белорусская ветеринария, № 6—7.
- Doflein F. 1911. Die Lehrbuch der Protozoenkunde. v. III.

С. С. ШУЛЬМАН

## НОВАЯ СИСТЕМА МИКСОСПОРИДИЙ

Отряд слизистых споровиков или миксоспоридий является одним из самых многочисленных в классе *Cnidosporidia*.

Этот отряд содержит около 450 видов, которые являются в основном паразитами рыб. Только 5 видов встречаются у амфибий, 3 вида — у рептилий и по 1 виду — уannelид и насекомых. Поэтому не случайно чехи называют миксоспоридий — „рыбоморки“. Среди самих рыб миксоспоридии приурочены главным образом к костистым рыбам.

Вегетативные стадии слизистых споровиков паразитируют в самых разнообразных органах рыб: в полостях желчного и мочевого пузырей, мочеточниках, мочевых канальцах и в ткани почек, на жабрах, коже, в мускулатуре, печени, стенке кишечника, брыжейке, даже в сердце, мозгу и хрящевой ткани; вообще во всех тканях и органах, кроме просвета кишечника.

Только самые молодые вегетативные стадии слизистых споровиков одноядерны. В дальнейшем, благодаря многочисленным делениям ядра, они становятся многоядерными и в зависимости от места локализации принимают различные формы, которые в основном можно подразделить на 2 основных типа.

Первый тип характерен для миксоспоридий из желчного и мочевого пузырей, мочеточников и мочевых канальцев. Это многоядерные плазмодии сравнительно небольших размеров (40—50  $\mu$ , лишь изредка 100  $\mu$  и больше), передвигающиеся в содержимом пузыря с помощью псевдоподий различного характера. Количество ядер в них сравнительно невелико (иногда всего 3). Соответственно в них образуется небольшое количество спор (1—2, очень редко больше 10).

Второй тип характерен для миксоспоридий, паразитирующих в тканях самых разнообразных органов. Это крупные, видимые невооруженным глазом, многоядерные образования, находящиеся в тканях в виде цист различной формы, окруженных соединительной тканью хозяина или в виде диффузного инфильтрата, заполняющего промежутки между элементами тканей хозяина. Они неподвижны, и в них образуется колоссальное, по сравнению с плазмодиями, количество спор, исчисляющееся сотнями тысяч.

Образование спор происходит в вегетативных стадиях.

Многие миксоспоридии могут вызвать серьезные эпизоотии и связанную с ними массовую гибель рыб. Этим объясняется интерес к данной группе со стороны ихтиопатологов-практиков.

Отрицательная хозяйственная роль слизистых споровиков признается всеми, но в настоящий момент главное внимание сосредоточено

на вредоносной деятельности других патогенных паразитов, таких как *Chlodonella cyprini*, *Ichthyophthyrus multifiliis*, *Costia necatrix*, *Dactylogyrus vastator*, *D. solidus* и др., против которых и направлены основные мероприятия ихтиопатологов. По мере успешного разрешения этих мероприятий микоспоридии, на которых пока обращают сравнительно мало внимания, могут стать основным фактором, лимитирующим увеличение продуктивности наших рыбных хозяйств.

С другой стороны, микоспоридии представляют большой теоретический интерес, благодаря наличию ряда особенностей в их морфологии и биологии. Так, весьма интересно образование многоклеточных спор. Вегетативные стадии микоспоридий многоядерные и часто настолько крупные, что хорошо видны невооруженным глазом. В вегетативных стадиях встречаются 2 типа ядер: генеративные, которые участвуют в спорогонии и делятся каркинетически, и вегетативные, которые делятся амитотически и обеспечивают рост и бесполое размножение. Эта специализация и разделение функций наряду с многоядерностью и взаимной зависимостью клеток позволяют рассматривать микоспоридий как одну из форм перехода от одноклеточного состояния к многоклеточному, причем не от класса жгутиконосцев, а от саркодовых. Среди других интересных особенностей микоспоридий следует упомянуть и такую: при образовании зиготы наблюдается феномен запаздывания слияния ядер от слияния протоплазмы и т. п. Все это лишнее раз подчеркивает необходимость изучения этой aberrантной и важной в практическом отношении группы.

Однако несмотря на то, что микоспоридий изучают еще с прошлого столетия, их систематика, ввиду их малых размеров и небольшого числа признаков, по которым можно различать отдельные виды, сложна и запутанна. Даже в разделении на такие крупные таксономические единицы как подотряды не существует достаточной ясности. Ряд авторов по-разному подходит к решению этого вопроса.

Ф. Дофлейн (Doflein, 1898, 1907), М. Ауэрбах (Auerbach, 1909, 1910) и др. делили микоспоридий на подотряды по количеству спор, образующихся в вегетативных стадиях: *Monosporea*, *Disporea*, *Mictosporea* и *Polysporea*. Недостатком этой системы является то обстоятельство, что она не учитывает формы и строения спор. Близкие по форме виды из родов *Chloctymuxum*, *Sphaerospora*, *Muxidium* должны попасть в разные группы.

Г. С. Дэвис (Davis, 1917) делил микоспоридий по характеру вегетативных стадий: *Muxosporea*, если вегетативные стадии имели форму плазмодия, и *Cystosporea*, если вегетативные стадии имели форму цисты.

Однако и эта система не учитывала формы и строения спор. В разных подотрядах оказывались представители одних и тех же родов (*Muxidium*, *Chloctymuxum*, *Sphaerospora* и др.), представители которых могут паразитировать и в тканях и в полостях желчного и мочевого пузырей. Это создавало большие затруднения, так как при систематизировании исключались наиболее четкие и хорошо заметные признаки, которые можно наблюдать на спорах.

Р. Кудо (Kudo, 1919) предложил деление на подотряды по форме спор (рис. 1):

*Platysporea* — споры, более широкие в плоскости шва.

*Eurysporea* — споры, более широкие в плоскости перпендикулярной плоскости шва.

*Sphaerospora* — споры одинаково широкие в обеих плоскостях.

Эта система значительно облегчила систематику микоспоридий. Однако и она не лишена недостатков:

1. Трудность разграничения представителей разных подотрядов (*Sphaerospora* и *Leptotheca*).

2. Объединение в один подотряд столь разнокачественных спор как *Muxididae*, с одной стороны, и *Muxosomatidae* и *Muxobolidae*, — с другой.

3. Отсутствие в подотрядах закономерной связи между формой спор и вегетативными стадиями, благодаря чему, например, такой род как *Muxobilatus*, являющийся типичной полостной формой, попадает в семейство *Muxobolidae*, целиком состоящее из тканевых форм.

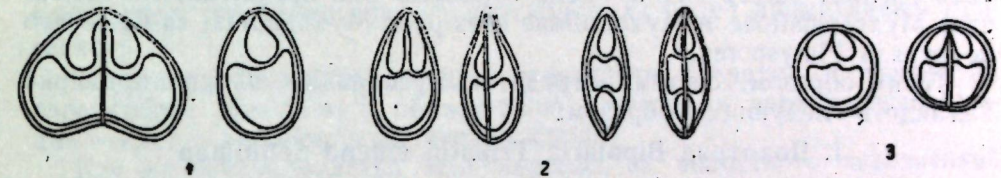


Рис. 1. Разделение микоспоридий на подотряды по Кудо: 1—*Eurysporea*; 2—*Platysporea*; 3—*Sphaerospora*.

Все эти недостатки являются следствием основного порока системы: учитывается только форма, а не архитектура спор.

И. Р. Трипати (Tripathi, 1948) предложил разделить микоспоридий по расположению полярных капсул в спорах: *Unipolaria* — если полярные капсулы расположены на одном полюсе споры.

*Bipolaria* — если полярные капсулы располагаются на разных полюсах.

В этой системе, как мы видим, исправлен один из недостатков системы Кудо. Однако и в системе Трипати тоже имеется ряд дефектов. Во-первых, здесь не учитывается взаиморасположение створок и полярных капсул.

Во-вторых, опять-таки отсутствует закономерная связь между формой спор в пределах подотряда и вегетативными стадиями.

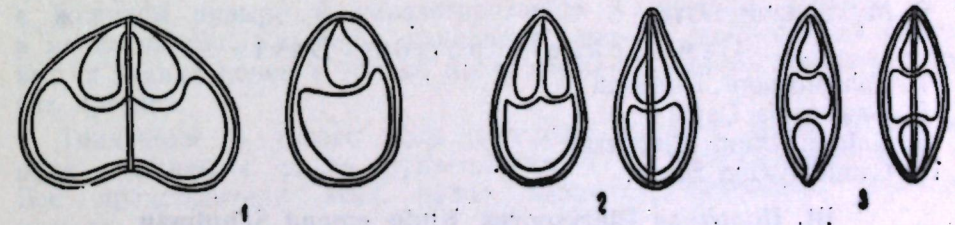


Рис. 2. Разделение микоспоридий на подотряды по нашей системе: 1—*Eurysporea*; 2—*Platysporea*; 3—*Bipolaria*.

Соглашаясь с двумя предыдущими авторами в том, что в систематике *Muxosporidia* следует в основном базироваться на спорах, мы считаем, что главное внимание должно быть обращено не на форму спор, а на их архитектуру, в первую очередь на взаиморасположение полярных капсул и створок.

Исходя из этих соображений, мы предлагаем отряд *Muxosporidia* разделить на три основных подотряда (рис. 2):

1. *Bipolaria* — полярные капсулы лежат одновременно и в плоскости шва между створками и в плоскости перпендикулярной плоскости шва. Споры радиально симметричны. Сюда входят все представители семейства *Muxididae*, род *Sinuolinea* и некоторые представители рода

*Sphaerospora* (*S. divergens* и *S. orientalis*, которых мы теперь относим к роду *Zschokkella*).

2. *Eurysporea* — полярные капсулы лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости шва. Споры билатерально симметричны. Сюда входят все представители прежнего подотряда *Eurysporea*, большинство представителей прежнего подотряда *Sphaerospora* (который нами совсем упраздняется) и род *Muxobilatus*, который выделен Девисом из рода *Henneguya*, а предыдущими авторами относился к отряду *Platysporea*.

3. *Platysporea* — полярные капсулы лежат в плоскости шва. Споры билатерально симметричны. Сюда относятся все представители семейства *Muxosomatidae* и *Muxobolidae* (без рода *Muxobilatus*) из прежнего подотряда *Platysporea*.

Таким образом, система отряда микоспоридий должна примерно выглядеть следующим образом:

### I. Подотряд *Bipolaria* Tripathi emend Schulman

#### Сем. *Muxididae* Thélohan

1. *Sphaeromyxa* Thélohan
2. *Muxidium* Bütschli
3. *Zschokkella* Auerbach
4. *Coccomyxa* Leger et Hesse

#### Сем. *Sinuolineidae* Schulman

5. *Sinuolinea* Davis

### II. Подотряд *Eurysporea* Kudo emend Schulman

#### Сем. *Ceratomyxidae* Doflein

1. *Ceratomyxa* Thélohan
2. *Leptotheca* Thélohan
3. *Muxoproteus* Doflein
4. *Mitraspora* Fujita emend Kudo
5. *Wardia* Kudo

#### Сем. *Muxobilatidae* Schulman

6. *Muxobilatus* Davis

#### Сем. *Sphaerosporidae* Davis

7. *Sphaerospora* Thélohan
8. *Uncapsula* Davis
9. *Chloromyxum* Mingazzini
10. *Caudomyxum* Bauer.

### III. Подотряд *Platysporea* Kudo emend Schulman

#### Сем. *Muxosomatidae* Poche

1. *Muxosoma* Thélohan
2. *Agarella* Dunkerlei

#### Сем. *Muxobolidae* Thélohan

3. *Hoferellus* Berg
4. *Muxobolus* Thélohan
5. *Thélohanellus* Kudo
6. *Henneguya* Thélohan
7. *Neohenneguya* Tripathi

Добавление к отряду *Muxosporidia*

#### Сем. *Parvicapsulidae* Schulman

1. *Parvicapsula* Schulman

Наряду с различиями в архитектонике спор между подотрядами намечается и различие в экологии вегетативных стадий. *Platysporea* — тканевые паразиты — являются многоспоровыми формами, *Bipolaria* и *Eurysporea* — преимущественно полостные паразиты (в полости желчного и мочевого пузыря) и в большинстве своем малоспоровые формы.

Полостной паразитизм у микоспоридий является более примитивным. Об этом свидетельствует менее питательная среда в желчном и мочевом пузырях, слабое развитие вегетативных стадий, малая продукция спор. Е. Р. Нобль (Noble, 1944) считает малую продуктивность спор (особенно одно- и двуспоровых) более примитивным признаком.

Тканевой паразитизм более прогрессивен. Переход к тканевому паразитизму приводит к образованию гигантских вегетативных стадий — цист с колоссальным числом спор.

Как же осуществляется этот переход от полостного паразитизма к тканевому?

Для этого необходимо разрешение двух основных проблем: во-первых, проникновение в соответствующую ткань; во-вторых, — приспособление к существованию в этой ткани.

Остановимся сперва на первой проблеме. Мы знаем, что общий путь проникновения микоспоридий в организм рыбы таков: под воздействием пищеварительных соков полярные капсулы спор, заглоченных рыбой, выстреливают, а створки раскрываются; вышедший из споры амeboидный зародыш проникает через эпителий кишечника в кровяное русло, а уже по нему с током крови попадает в соответствующий орган. Такой способ заражения дает возможность микоспоридиям сравнительно легко проникать в любой орган, что делает первую проблему легко разрешимой.

Поэтому основной проблемой, возникающей при переходе микоспоридий к тканевому паразитизму, является приспособление к жизни в тканях. Оно было длительным и совершалось, как мы сейчас увидим, путем постепенного приспособления от исходного паразитизма в желчном пузыре к паразитированию в мочевом пузыре, затем в мочеточниках, в мочевых канальцах, далее в мальпигиевых клубочках, в тканях почек и только после этого — в тканях различных других органов.

Тенденция к такого рода переходу имеется почти в каждом роде. Начнем с родов *Sphaeromyxa* и *Coccomyxa* (рис. 3 и 4). Все представители этих родов являются паразитами желчного пузыря.

Преобладание видов, паразитирующих в желчном пузыре, имеет место у родов *Muxidium* (рис. 3), *Leptotheca*, *Ceratomyxa* и *Chloromyxum* (рис. 4), т. е. у наиболее массовых и богатых видами родов подотрядов *Bipolaria* и *Eurysporea*.

Лишь у 2 родов из подотряда *Eurysporea* в общем менее богатых видами все представители являются паразитами мочевого пузыря. Для некоторых, также менее богатых видами родов из подотряда *Eurysporea* и *Bipolaria*, характерно преобладание паразитов мочевого пузыря (*Sinuolinea* и *Sphaerospora* на рис. 3; *Muxoproteus* и *Muxobilatus* на рис. 4).

У рода *Muxobilatus*, при явном преобладании видов, паразитирующих в мочевом пузыре, 3 вида встречаются в мочеточниках. У *Mitraspora* — 4 вида паразитируют в мочевых канальцах и 1 вид —

в тканях почек. У *Wardia* — 1 вид в мочевых канальцах, 3 — в почках и 1 — в яичнике.

В почках паразитирует также 1 вид *Caudomyxum*.

Еще дальше пошло приспособление к тканевому паразитизму у других родов.

У *Ceratomyxa* — 1 вид найден в мочевых канальцах и 1 — в ткани мочевых канальцев, почках, печени, стенке кишечника, печени и др. внутренних органах.

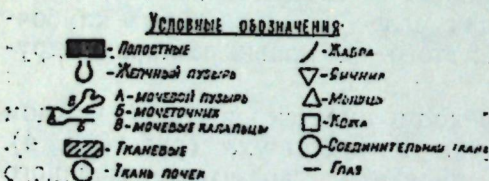
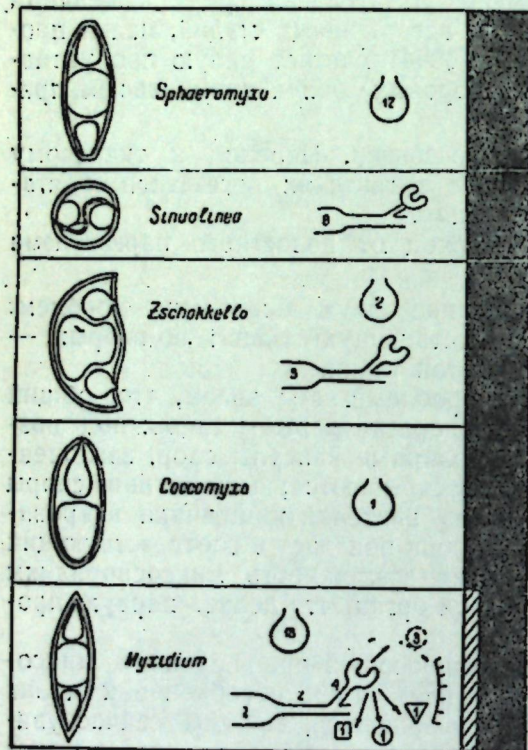


Рис. 3. Схема соотношения полостного и тканевого паразитизма в подотряде Bipolaria.

виду — в соединительной ткани, глазу, печени и др. органах.

Что касается подотряда Platysporea, то, как видно из рисунка 5, почти все его представители (около 125 видов) являются тканевыми паразитами и только 1 вид (*Hoferellus suripii*) встречается в мочевых канальцах, т. е. находится на последней ступени перехода от полостного к тканевому паразитизму.

Таким образом, по мере внедрения миксоспоридий в мочеточники и мочевые канальцы, связь их с тканями хозяина становится более интимной, пока, наконец, в мальпигиевых клубочках не осуществляется переход к настоящему тканевому паразитизму. В дальнейшем проис-

ходило приспособление к паразитированию непосредственно в тканях почек, которые удобны для освоения тем, что они имеют у рыб наименее плотную консистенцию и хорошо снабжаются кровью; затем наиболее легкий переход к паразитированию в жабрах и уже после этого в тканях других органов. Может показаться парадоксальной тенденция к более легкому переходу от паразитирования в почках к паразитированию в жабрах. Однако, если мы проанализируем состав всей фауны паразитов жабр и органов выделения, то обнаружим при этом вполне определенные элементы сходства и взаимосвязи.

У *Chloromyxum* — 2 вида в мочеточниках, 2 — в мочевых канальцах, 1 — в мальпигиевых клубочках, 1 — в ткани почек, 3 — на жабрах и 2 — в мышцах.

Наконец, у *Myxidium* 2 вида паразитируют в мочеточниках, 4 — в мочевых канальцах, 3 — в ткани почек, причем 1 из них одновременно паразитирует еще и на жабрах и по одному виду — в яичнике, соединительной ткани и коже.

Таким образом, мы как бы застаем роды подотрядов Bipolaria и Eugysporea на той или иной ступени приспособления и перехода к тканевому паразитизму. В общем же около 100 видов представителей этих подотрядов паразитирует в желчном пузыре, 35 видов — в мочевом пузыре, 11 видов — в мочеточниках, 14 видов — в мочевых канальцах, 2 вида — в мальпигиевых клубочках, 9 видов — в почках, 8 видов — на жабрах, 3 вида — в яичнике, 3 вида — в мышцах, по 2 вида — в коже, по 1

вид — в соединительной ткани, глазу, печени и др. органах. Что касается подотряда Platysporea, то, как видно из рисунка 5, почти все его представители (около 125 видов) являются тканевыми паразитами и только 1 вид (*Hoferellus suripii*) встречается в мочевых канальцах, т. е. находится на последней ступени перехода от полостного к тканевому паразитизму. Таким образом, по мере внедрения миксоспоридий в мочеточники и мочевые канальцы, связь их с тканями хозяина становится более интимной, пока, наконец, в мальпигиевых клубочках не осуществляется переход к настоящему тканевому паразитизму. В дальнейшем проис-

ходило приспособление к паразитированию непосредственно в тканях почек, которые удобны для освоения тем, что они имеют у рыб наименее плотную консистенцию и хорошо снабжаются кровью; затем наиболее легкий переход к паразитированию в жабрах и уже после этого в тканях других органов. Может показаться парадоксальной тенденция к более легкому переходу от паразитирования в почках к паразитированию в жабрах. Однако, если мы проанализируем состав всей фауны паразитов жабр и органов выделения, то обнаружим при этом вполне определенные элементы сходства и взаимосвязи.

Например, *Myxidium glandi* встречается только в почках и на жабрах. Моногенетический сосальщик *Polystomum integrinum* паразитирует на жабрах головастика и в мочевом пузыре лягушки. Близкий к роду *Dactylogyrus* *Acolpenteron* при переходе к эндопаразитизму избрал местом паразитирования мочеточники. Инфузории из рода *Trichodina* при переходе к эндопаразитизму поселились в мочевом пузыре (*T. uripila*) и в мочевых канальцах (*T. renicola*) и т. п.

По всей вероятности, эти явления связаны с тем обстоятельством, что жабры являются не только органами дыхания, но и в значительной мере органами выделения. Через жабры выделяется значительное количество мочевой кислоты и аммиака (Smith, 1929). Такое сходство функций и продуктов выделения, по-видимому, и является причиной, облегчающей переход ряда паразитов с одного органа на другой.

Теоретически можно себе представить и другой, казалось бы, более короткий путь постепенного приспособления миксоспоридий к тканевому

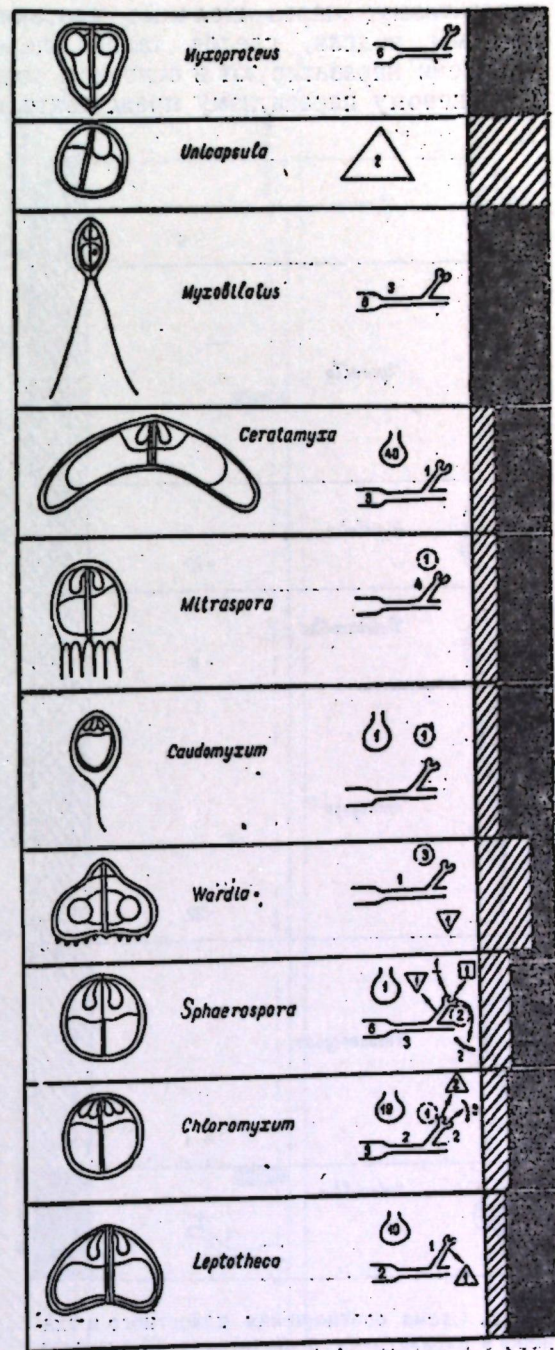


Рис. 4. Схема соотношения полостного и тканевого паразитизма в подотряде Eugysporea. Условные обозначения как на рис. 3.

Теоретически можно себе представить и другой, казалось бы, более короткий путь постепенного приспособления миксоспоридий к тканевому

паразитизму: через желчные протоки в печень и дальше. Однако, как мы видели, следов такого перехода обнаружить не удастся. В печени паразитируют в основном только высокоспециализированные к тканевому паразитизму представители подотряда *Platyrogea*. Возможно, что причиной этого является большая плотность ткани печени и барьерная роль этого органа. Действительно, при случайном попадании *Muxidium oviformis* вместо желчного пузыря в ткань печени лосося организм рыбы чрезвычайно бурно реагирует на эту извращенную локализацию (Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е., 1953). В местах внедрения паразита возникают крупные гнойники и воспаления, в то время как паразитирование этого паразита в желчном пузыре даже в значительных количествах никаких заметных отклонений от нормы в организме хозяина не вызывает.

В пользу того, что приспособление к тканевому паразитизму у микроспоридий произошло через почки, говорит еще одно обстоятельство: тканевой паразитизм микроспоридий имеет место почти исключительно у пресноводных рыб и почти не встречается у морских. Причина этого лежит в принципиально различной осморегуляции у морских и у пресноводных рыб (рис. 6). Как известно, пресноводные рыбы являются гипертониками по отношению к пресной воде. Поэтому вода через кожные покровы непрерывно поступает в организм рыбы. Основная функция организма рыбы — это выведение воды. В выполнении данной задачи главную роль играют почки. В связи с этим у пресноводных рыб преобладает фильтрационная деятельность почек. Выделяется обильное количество гипотонической мочи, для чего служит очень большое число (свыше 100 000) хорошо развитых мальпигиевых клубочков диаметром свыше 60 м.

Хотя у морских рыб, по сравнению с пресноводными, осмотическое давление несколько выше, однако, по отношению к окружающей их соленой морской воде они являются гипотониками. Вода через

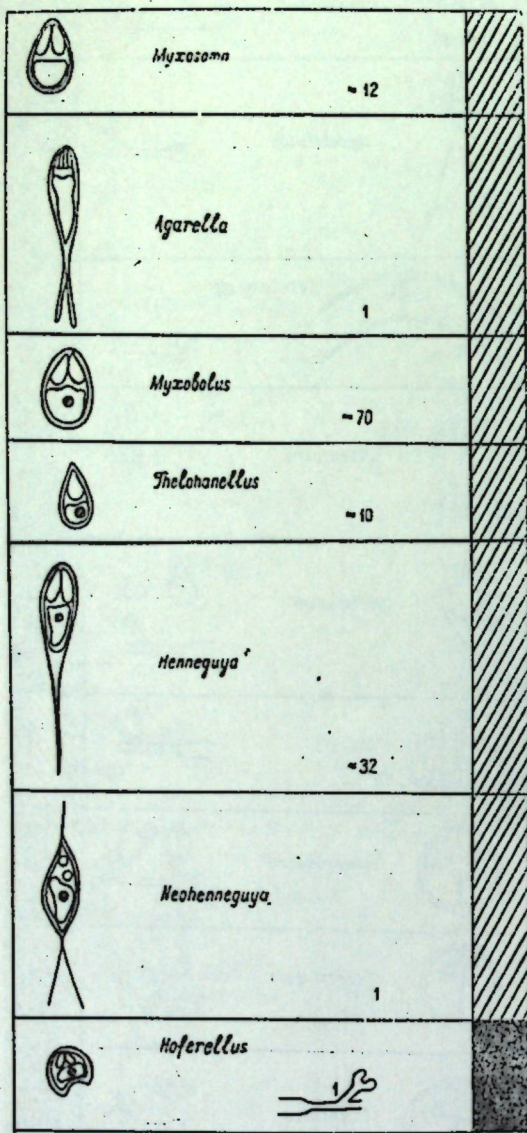


Рис. 5. Схема соотношения полостного и тканевого паразитизма в подотряде *Platyrogea*. Условные обозначения как на рис. 3.

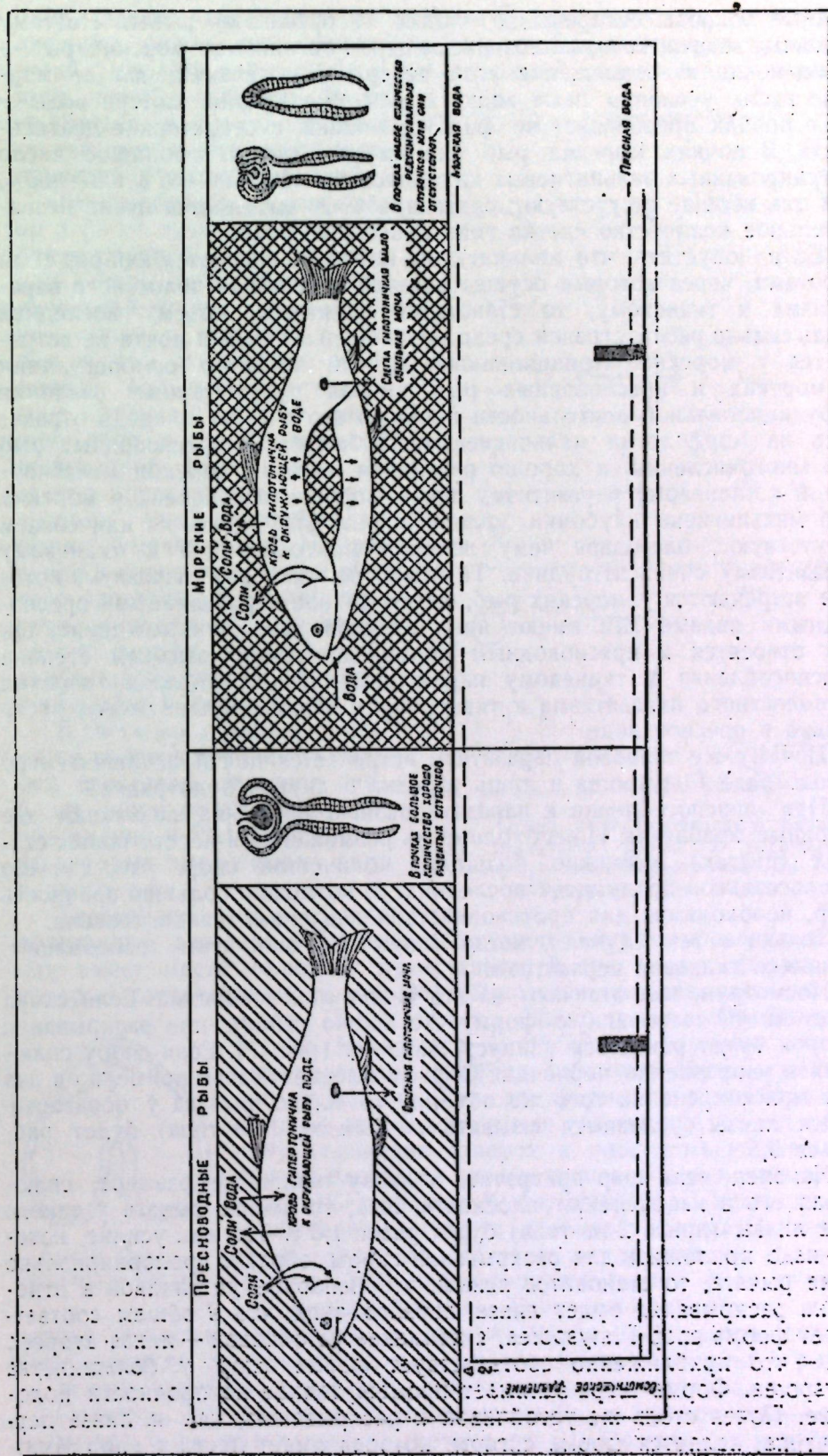


Рис. 6. Осмотическое давление и осморегуляция у пресноводных и морских рыб. (Из Болдвина и Флоркена с изменениями)

кожные покровы непрерывно уходит из организма рыбы. Поэтому основные задачи, которые возникают перед организмом морских рыб — уменьшение и возмещение этой потери. Для возмещения ее морские рыбы усиленно пьют воду, а для уменьшения потери воды — в их почках преобладает не фильтрационная, а секреторная деятельность. В почках морских рыб или имеется очень небольшое число редуцированных мальпигиевых клубочков диаметром 0—37  $\mu$  и 37—60  $\mu$ , или они вообще отсутствуют, благодаря чему выделяется очень незначительное количество слегка гипотонической мочи.

Если допустить, что мальпигиевы клубочки являются как раз теми воротами, через которые осуществляется переход от полостного паразитизма к тканевому, то становится понятным, почему последний столь сильно распространен среди пресноводных рыб и почти не встречается у морских. Принципиально разный характер осморегуляции у морских и пресноводных рыб вызвал существенные различия в функциональной деятельности почек, а это в свою очередь отразилось на морфологии мальпигиевых клубочков. У пресноводных рыб они многочисленны и хорошо развиты и поэтому переход микоспоридий к тканевому паразитизму здесь хорошо обеспечен, у морских рыб мальпигиевы клубочки малочисленны, слабо развиты или совсем отсутствуют, благодаря чему переход микоспоридий к тканевому паразитизму очень затруднен. Те немногие тканевые паразиты, которые встречаются у морских рыб, являются или эвригаллиными пресноводными видами или имеют явно пресноводное происхождение, так как относятся к пресноводным родам, достигшим высокой степени приспособления к тканевому паразитизму. Таким образом, переход от полостного паразитизма к тканевому у микоспоридий имеет место только в пресной воде.

Почему же тканевой паразитизм встречается почти исключительно в подотряде *Platysporea* и лишь изредка в других подотрядах?

При приспособлении к паразитированию в тканях возникают две основные проблемы: 1) необходимость размещения в вегетативных стадиях (цистах) возможно большего количества спор, что связано с колоссальной продукцией последних; 2) возможно большая прочность спор, необходимая для противодействия давлению тканей хозяина.

Только в тех случаях, когда споры отвечают этим требованиям, возможен тканевой паразитизм.

Посмотрим, как отвечают на это споры микоспоридий. Если спора будет иметь шаровидную форму, то плечо рычага при раскрывании створок будет равняться радиусу шара —  $r$  (рис. 7). Если спору сплющить в направлении перпендикулярном плоскости шва примерно в два раза при сохранении того же объема, то плечо рычага у образовавшейся линзы (условимся называть ее линзой 1-го типа) будет равняться 0,5  $r$ .

Наконец, если шар превратить в линзу такого же размера, сплющивая его в направлении плоскости шва, то длина рычага у такого рода линзы (линза 2-го типа) будет равна 1,6  $r$ . Так как усилие, которое надо приложить для раскрывания споры, обратно пропорционально длине рычага, то становится ясным, что наиболее устойчивой в отношении раскрывания будет линза первого типа, что в общем соответствует форме спор *Platysporea*, а наименее устойчивой — линза второго типа — что приблизительно соответствует форме спор у большинства *Eurysporea*. Форма шара занимает промежуточное по прочности положение. Почти столь же устойчивой к раскрыванию, как и линза первого типа, является форма сигары, которая имеет место у спор *Muxi-*

*dium*. Однако, как видно из рисунка 7, при малейшем перекрестке лежащих рядом спор каждая из них будет испытывать усилие на изгиб. При этом у нее, как и у всех стержней, подвергающихся изгибу, края одной створки будут сжиматься, а другой створки растягиваться, что опять-таки приведет к раскрытию споры.

Таким образом, форма линзы первого типа является наиболее прочной, а форма шара или сигары лишь удовлетворительной. Форма линзы удобнее также и тем, что в одном и том же объеме умещается большее количество спор, имеющих форму линз, чем спор того же размера шаровидной формы, так как пустое пространство между спорами при линзообразной форме уменьшается. На рисунке 9 видно, что объем пустого пространства между линзами занимает среднее положение: между шарами — оно наибольшее, между параллелепипедами — равно нулю.

В свете этих данных становится понятным, почему тканевой паразитизм получил наиболее широкое распространение именно у *Platysporea*, споры которых имеют форму линз первого типа.

Характерно, что в других подотрядах, а именно у *Bipolaria* и *Eurysporea*, паразитирование в тканях имеет место только у представителей тех родов, форма спор которых соответствует сигаре (*Muxidium*) или приближается к форме шара (*Sphaerospora*, *Chloromuxum*, *Caudomuxum*, *Wardia*, *Mitraspora*). В последних случаях увеличению прочности спор способствует также уменьшение их объема. Там, где форма спор приближается к линзе второго типа или уклоняется от нее в сторону удлинения створок в плоскости, перпендикулярной плоскости шва, — тканевой паразитизм отсутствует (*Ceratomyxa*, *Muxoproteus* и др.). Единственным исключением из этого правила является *Ceratomyxa shasta* (рис. 8), которая по данным Е. Р. Нобля (Noble, 1950) паразитирует в тканях ряда внутренних органов форели — *Salmo gairdneri*. Однако в этом случае усиление прочности у зрелой споры достигается сильным изгибанием ее створок назад, что заметно уменьшает длину рычага.

Теперь перейдем к краткой характеристике подотрядов. Подотряд *Bipolaria* (рис. 3) является наиболее примитивным, о чем свидетельствует радиальная симметрия спор, отсутствие у них специ-

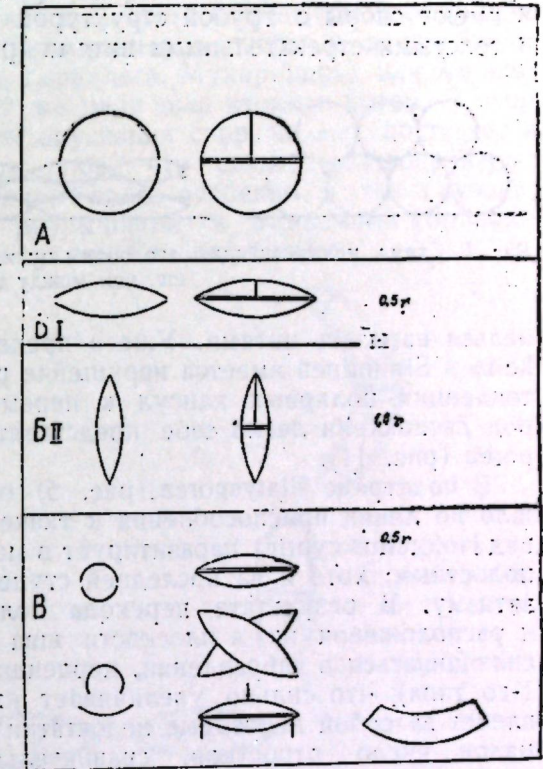


Рис. 7. Схема, иллюстрирующая устойчивость спор различной формы к раскрыванию: А — шар; B<sub>1</sub> — линза первого типа; B<sub>2</sub> — линза второго типа; В — сигара.

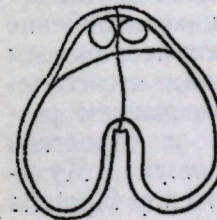


Рис. 8. Спора *Ceratomyxa shasta*.

ализации (специальных приспособлений), явное преобладание полостных форм, широкое распространение как среди пресноводных, так и среди морских рыб и наличие примитивного рода *Sphaeromuxa*, представители которого паразитируют только в желчном пузыре и имеют споры с грубой структурой и слабо развитыми короткими и толстыми стрекательными нитями (рис. 10). Строго говоря, их даже

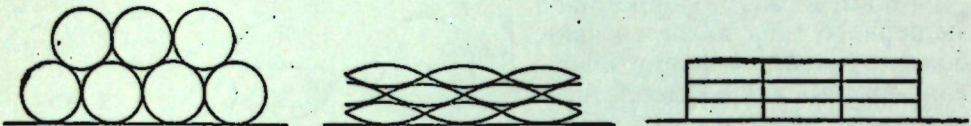


Рис. 9. Схема, показывающая, что объем пустого пространства между линзами меньше, чем между шарами.

нельзя называть нитями. Уже в пределах подотряда у родов *Zschokkella* и *Sinuolinea* имеется нарушение радиальной симметрии благодаря тенденции полярных капсул к перемещению на один полюс. Через род *Zschokkella* легко себе представить переход к подотряду *Platysporea* (рис. 11).

В подотряде *Platysporea* (рис. 5) основное направление эволюции шло по линии приспособления к тканевому паразитизму. Только один вид *Hoferellus surgrini* паразитирует в мочевых канальцах, т. е. является полостным, хотя и на последней ступени перехода к тканевому паразитизму. В результате перехода полярных капсул на один полюс и расположения их в плоскости шва споры приобрели возможность сплющиваться в направлении, перпендикулярном плоскости шва (линза 1-го типа), что сильно увеличивает их прочность. Это преимущество влечет за собой некоторые недостатки в форме спор (отсутствие или малое число отростков, сравнительно большой удельный вес), уменьшающие способность к парению в воде и возможность попадания в рыбу. Однако эти недостатки компенсируются колоссальным числом спор, образующихся в вегетативных стадиях (цистах) благодаря переходу к тканевому паразитизму.

В подотряде *Eurysporea* (рис. 4) основное направление эволюции шло по линии приспособления спор к возможно медленному погружению в воду, что, увеличивая шансы попадания в рыбу, несколько компенсирует малую продукцию спор. Это достигается двумя путями. Первый путь — уменьшение удельного веса спор посредством увеличения объема, что сочетается еще с образованием различных выростов и отростков

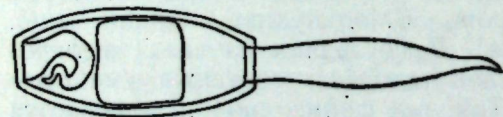


Рис. 10. Схема строения споры *Sphaeromuxa*.

(*Leptotheca*, *Ceratomuxa*, *Muxoproteus*, *Muxobilatus* и др.). Поскольку форма сигары у спор *Bipolaria* давала мало возможностей для увеличения способности к парению в толще воды, наиболее перспективным при увеличении объема оказалось сближение полюсов спор при сильном вытягивании самих створок в плоскости, перпендикулярной плоскости шва. Так как при этом перемещение полярных капсул на один полюс несколько запаздывало, они при сближении полюсов должны были переместиться в плоскости, перпендикулярной плоскости шва, что и является характерным для всего подотряда. На рисунке 11 изображена *Ceratomuxa lunata*, форма споры которой является характерной для рода, а поляр-

ные капсулы открываются на разных полюсах, так как они еще не переместились на один полюс. Ряд видов может служить иллюстрацией к этому постепенному перемещению полярных капсул на один полюс.

В дальнейшем имело место или еще большее развитие способности к парению в воде путем увеличения размеров споры и дальнейшего развития отростков (*Ceratomuxa*, *Leptotheca*, *Muxoproteus*), или же эволюция спор для достижения той же цели шла вторым путем. В этом случае ограничение возможности опускания спор на дно достигается резким уменьшением размеров спор, что создает благоприятные условия для подымания их током воды, особенно в тех случаях, когда створки спор снабжены ребрышками и отростками (*Sphaerospira*, *Wardia*, *Mitraspora*, *Chloromuxum*, *Caudomuxum*).

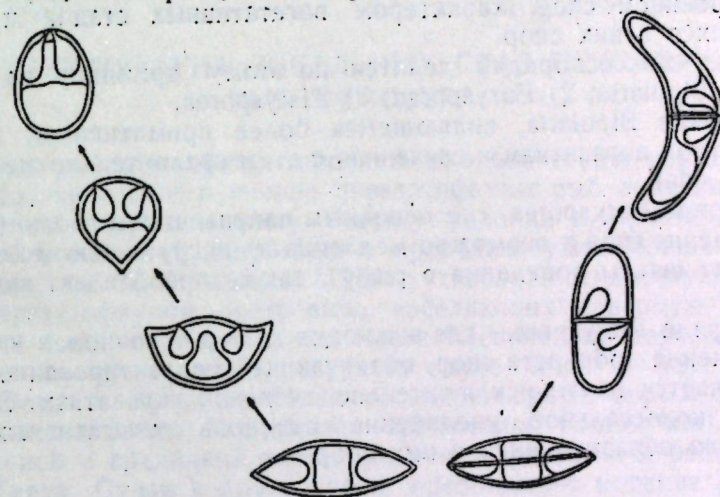


Рис. 11. Примерная схема происхождения подотрядов *Eurysporea* и *Platysporea*.

Наиболее сильное уменьшение размеров споры и ее полярных капсул имеет место у родов *Chloromuxum* и *Caudomuxum*.

Такое сильное уменьшение капсул, связанное с уменьшением длины стрекательной нити, вызвало, по-видимому, необходимость удвоения числа полярных капсул (вместо одной пары — две).

Образование мелких шаровидных спор имело место и в подотряде *Bipolaria*. Этот более ранний переход к шаровидной форме, до сближения полюсов и перемещения полярных капсул в плоскость, перпендикулярную плоскости шва, имел место у рода *Sinuolinea*, который занимает промежуточное положение между подотрядами *Bipolaria* и *Eurysporea*. Все же, по нашему мнению, этот род следует поместить в подотряд *Bipolaria*, так как полярные капсулы у его представителей не лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости шва. Особняком пока стоит лишь семейство *Parvicapsulidae*, поскольку известен пока лишь 1 представитель — *Parvicapsula assimetrica* (Шульман, 1953).

Таково кратко изложенное обоснование новой системы микоспоридий. Преимущество ее перед предыдущими системами следующее:

1. Дается более четкое разграничение подотрядов и обоснование характера формы и архитектоники спор.
2. Устанавливается закономерная связь между строением спор, характером вегетативных стадий и числом образующихся в них спор.

3. Учитывается биологическая и эволюционная значимость каждого систематического признака.

4. Морфология спор и вегетативных стадий паразита и их эволюция увязываются как с биологией самого паразита, так и с биологией и физиологией рыб.

Эта система не столько отрицает, сколько включает в себя все предыдущие системы.

#### ВЫВОДЫ

1. В основу систематики миксоспоридий следует положить архитектонику спор, в первую очередь взаиморасположение створок и полярных капсул. При этом устанавливается закономерная связь между строением спор, характером вегетативных стадий и числом образующихся в них спор.

2. Отряд миксоспоридий делится по этому принципу на 3 подотряда: 1) *Vipolaria*; 2) *Eurysporea*; 3) *Platysporea*.

3. В отряде *Vipolaria*, являющемся более примитивным, преобладает полостной паразитизм и связанная с этим сравнительно небольшая продукция спор.

4. В отряде *Eurysporea*, где основным направлением эволюции было приспособление спор к возможно медленному погружению в воде (что увеличивает шансы попадания в рыбу), также преобладает полостной паразитизм.

5. В отряде *Platysporea*, где эволюция шла в основном в направлении увеличения прочности спор, облегчающей паразитирование в тканях, встречается почти исключительно тканевый паразитизм. Это обеспечивает колоссальное увеличение размеров вегетативных форм и количество образующихся в них спор.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Шульман С. С. 1953. Новые и малозвестные слизистые споровики Белого моря. Зоол. журн. Т. 32. М.
- Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е. 1953. Паразиты рыб Белого моря. М.—Л.
- Auerbach M. 1910. Die Cnidosporidien (Myxosporidien, Actinomyxiden, Microsporidien).
- Auerbach M. 1909. Die Sporenbildung von Zschokkella und die System der Myxosporidien. Zool. Anz. 35.
- Davis H. S. 1917. Myxosporidia of the Beaufort Region. A systematic and biologic study. Bull. Bur. Fish. 35.
- Davis H. S. 1944. A revision of the genus *Henneguya* (Myxosporidia) with description of two new species. Trans. Amer. micr. Soc., 63 (4).
- Doflein F. 1898. Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. III Ober Myxosporidien. Zool. Jahrb. Abt. Anat. 11.
- Kudo R. 1919. Studies on Myxosporidia. II lin. Biol. Monogr., v. 5 (3, 4).
- Kudo R. 1933. Ataxonomic consideration of Myxosporidia. Trans. Amer. Micr. Soc. Menasha, 52.
- Noble E. R. 1944. Life cycles in the Myxosporidia. Quart. Rev. Biol. 19 (3).
- Noble E. R. 1950. On a Myxosporidian (Protozoa) parasite of California trout. J. of Parasit. 36 (5).
- Smith H. 1929. The excretion of ammonia and urea by the gills of fish. J. of Biol. Chem., v. 81.
- Theilohan P. 1895. Recherches sur les Myxosporidies. Bull. Sci. France et Belgique 26.
- Tripathi I. R. 1948. Some new Myxosporidia from Plymouth with a proposed new classification of the order. Parasit. 39.

С. С. ШУЛЬМАН, Ю. Н. БЕРЕНИУС  
И Э. А. ЗАХАРОВА

#### ПАЗАРИТОФАУНА ЛОКАЛЬНЫХ СТАД НЕКОТОРЫХ РЫБ СЯМОЗЕРА

Одной из интереснейших проблем экологической паразитологии является сравнительное изучение паразитофауны рыб локальных стад, приуроченных к определенному участку водоема с характерным для него режимом. В этом направлении проведена уже большая работа. В. А. Догель и Б. Е. Быховский (1939) установили отчетливую разницу между паразитофауной осетровых, населяющих северную, с одной стороны, и южную и срединную части Каспийского моря, с другой. У осетровых, населяющих северную часть моря и нерестящихся в реках Волга и Урал, преобладают пресноводные формы паразитов (*Diclybothrium armatum*, *Diplostomum spathaceum*, *Glochidium*). У осетровых южной и срединной частей Каспия, идущих на нерест в Куру, Астарту, Терек, Сулак и другие реки, преобладают морские (*Nitzschia sturionis*, *Eubothrium acipenserinum*) и птичьих (*Eustrongylides* sp.) паразиты.

По данным Г. Шнайдера (Schneider, 1903), К. М. Левандера (Levander, 1909), В. Н. Чулковой (1939) и С. С. Шульмана (1954) салака из Финского залива отличается отсутствием морской кокцидии *Eimeria sardinae* и наличием пресноводных *Diplostomulum spathaceum* и *Pomphorhynchus laevis*. Салака из р-на Рижского взморья уже заражена *E. sardinae*, но еще сохраняет *D. spathaceum* и *P. laevis*. Салака из р-на Либавы заражена исключительно морскими паразитами. Наконец, салака, вскрытая С. Марковским (1933) в р-не Гдыни, заражена морским дигенетическим сосальщиком *Hemiurus ocreatus*, нигде в Балтике восточнее Гдыни не встречающимся.

При сравнении камбал из Рижского залива и из открытого моря (Шульман, 1954) бросается в глаза то, что у камбал Рижского залива отсутствуют морская кокцидия *Glugea stephani* и микоспоридия *Muxobilatus platessae*.

По данным А. Х. Ахмерова минтаи, взятые из р-на Японского моря, резко отличаются от минтаев из р-на Камчатки сильной зараженностью личинками круглых червей.

В результате паразитологических исследований на Белом море (Шульман и Шульман-Альбова, 1953, Шульман, 1956, Глухова, 1956) было установлено, что стада целого ряда видов рыб (навага, четырехрогий бычок, керчак, беломорская сельдь, речная и полярная камбалы, корюшка и др.), взятые из различных заливов и губ, заметно отличаются друг от друга по своей паразитофауне.

Сибирский осетр из р. Обь, нагуливающий в Обской губе, сильно заражен эстуарным паразитом *Cyculianus sphaeocerphalus*, отсутствующим у осетра из оз. Зайсан (Волкова, 1941; Мосевич, Петрушевский, Щупаков, 1948). В свою очередь, у зайсанского осетра найден южный паразит *Ascarophis ovotrichuria*, не обнаруженный у осетров из Оби. Это подтверждает наличие туводной формы сибирского осетра в оз. Зайсан и прилежащих к нему участках Иртыша (Шульман, 1954). Собранные рядом исследователей материалы (Захваткин, 1938; Догель, Розначенко и Смирнова, 1945; Петрушевский, Щупаков и Мосевич, 1948) свидетельствуют о наличии в оз. Зайсан двух форм нельмы: проходной и туводной.

Различная зараженность сосальщиком *Crepidostomum auriculatum* стерляди из разных участков Волги и Енисея (Шульман, 1954) подтверждает наличие локальных стад этой рыбы.

По данным Г. К. Петрушевского (1940) имеется довольно значительная разница в зараженности стад одних и тех же видов рыб, взятых из различных районов Онежского озера.

Таким образом, на основании большого числа исследований установлено, что отдельные локальные стада рыб существенно отличаются друг от друга своей паразитофауной, в связи с чем паразитологические данные могут служить весьма надежным вспомогательным диагностическим материалом при определении наличия или отсутствия локальных стад рыб.

Однако все эти исследования касались таких сравнительно крупных водоемов как Каспийское, Балтийское, Белое и др. моря, Онежское озеро, бассейны рек Волги, Оби и Иртыша и др. Во всех этих случаях различия условий существования в отдельных участках, к которым приурочены отдельные стада рыб, весьма существенны.

В пределах сравнительно небольшого водоема такого рода работы до настоящего времени почти не проводились, если не считать данных С. С. Шульмана по заметному различию паразитофауны прибрежного и пелагического окуня из оз. Резна Латвийской ССР. Прибрежный окунь был значительно слабее заражен, во-первых, такими паразитами, как *Diplostomulum spathaceum* и *Tetracotyle percae*, что связано с удаленностью этого стада от гнездовых и скоплений главных хозяев этих паразитов — рыбоядных птиц, во-вторых, видами, прямо или косвенно связанными с планктоном (*Ergasilus sieboldi*, *Achtheres percaei* и *Samolanus lacustris*). Последнее обстоятельство обусловлено менее подходящими условиями для существования планктонных организмов в зоне обитания прибрежного окуня. Однако эти два стада окуней существенно отличались друг от друга своей экологией, местами обитания, сроками нереста, составом пищи, темпом роста и т. д., что и способствовало столь заметному различию в их паразитофауне.

Мы поставили своей задачей на более обширном материале проверить, во-первых, имеются ли у других видов рыб в пределах сравнительно небольшого водоема локальные стада, во-вторых, различаются ли эти стада по своей зараженности паразитами и, наконец, какие особенности в биологии и образе жизни рыб обуславливают большие или меньшие различия в паразитофауне локальных стад. Для такого рода исследований было выбрано Сямозеро (рис. 1), расположенное в южной Карелии (бассейн р. Шуи), имеющее общую площадь 270,3 км<sup>2</sup>, при наибольшей длине 24,6 км и ширине 15,1 км (Смирнов, 1939). Береговая линия этого озера сильно изрезана и имеет много заливов и мысов. Большинство островов (их около 70) располагается преимущественно по периферии озера, поэтому центральная часть этого

водоема совершенно открыта и подвергается сильному воздействию воздушных масс, что при сравнительно небольшой глубине озера (средняя глубина 6—7 м) создает весьма благоприятные условия для полного перемешивания воды. Благодаря этому гидрохимический и гидрологический режим во всех центральных участках озера примерно одинаков.

Работа производилась в течение двух лет (1955—1956). Для исследования были взяты следующие рыбы: бычок-подкаменщик, щука, плотва, окунь, лещ, ерш и налим.

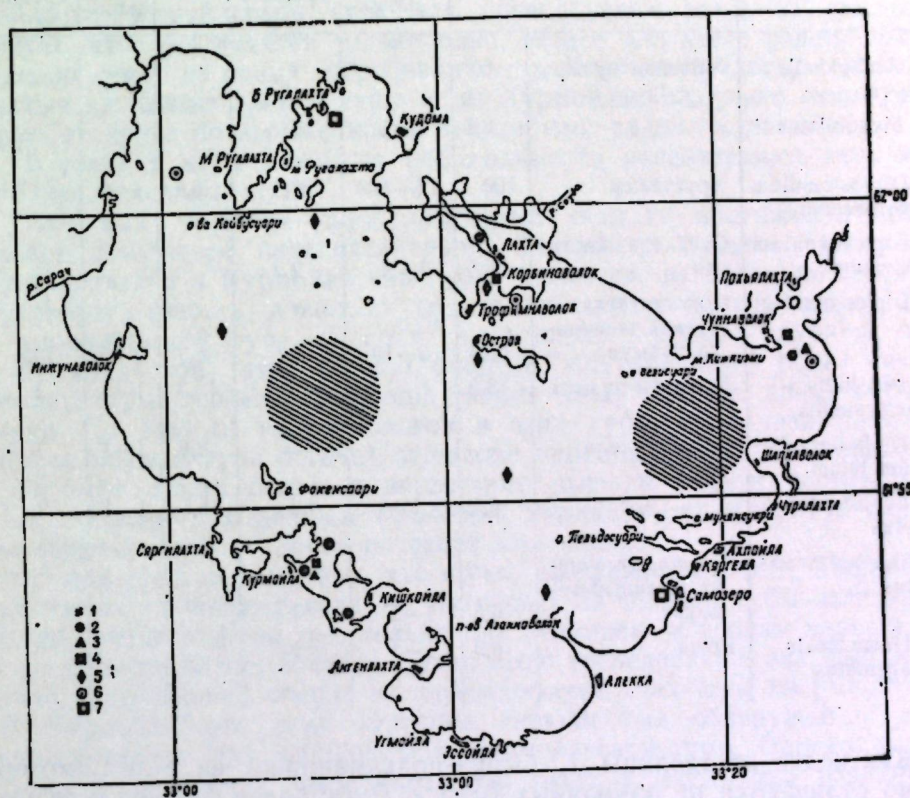


Рис. 1. Карта Сямозера и места поймки рыб, подвергшихся паразитологическим исследованиям:

1 — налим; 2 — щука; 3 — окунь; 4 — плотва; 5 — ерш; 6 — лещ; 7 — бычок-подкаменщик.

Кроме того был дополнительно использован материал по паразитам сига, любезно предоставленный Л. Н. Винниченко. Исследование стад почти всех видов рыб производилось примерно в одно и то же время с интервалами не более 1—1,5 месяца.

Остановимся сперва на результатах исследования бычка-подкаменщика. Эта рыба представляла для нас большой интерес потому, что она ведет сравнительно малоподвижный образ жизни, большую часть времени проводит на одном месте под камнями и лишь изредка передвигается на очень небольшие расстояния. Поэтому можно было с уверенностью ожидать у бычка-подкаменщика наличие локальных стад.

В сентябре 1954 года было вскрыто 30 экз. бычков-подкаменщиков: 15 из р-на д. Сямозеро, расположенной на юго-востоке озера и 15 экз. из р-на д. Руга, расположенной на северном берегу.

Таблица 1

Паразитофауна бычка-подкаменщика (*Cottus gobio*) оз. Сямозера

Название паразита	Орган	Район д. Сямозера			Район д. Руга		
		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
			вскрыто 15 экз.	мин. макс.		средняя	вскрыто 15 экз.
1. <i>Zschokkella nova</i>	Мочевой пузырь	6,6	1—1	1	—	—	—
2. <i>Muxobilatus</i> sp.		6,6	1—1	1			
3. <i>Diplostomulum spathaceum</i>	Хрусталик	100	11—190	51,9	6,6	1—1	1
4. <i>Diplostomulum clavatum</i>	Стекловидное тело	26,6	1—3	2,2			
5. <i>Diplostomulum</i> sp.	Полость тела, стенка желчного пузыря	59,4	3—10	5,7	86,7	3—32	14,8
6. <i>Phyllodistomum similis</i>	Мочевой пузырь	13,3	1—1	1	13,3	1—1	1
7. <i>Diphyllobothrium latum</i>	Полость тела	—	—	—	6,6	1—1	1
8. <i>Schistoccephalus</i>		6,6	1	1	6,6	1—1	1
9. <i>Rhaphidascaris acus</i>	Стенка кишечника, желчный пузырь	6,6	1—1	1			
10. <i>Hemiclepsis marginatus</i>	Кожа	6,6	1—1	1			

Как видно из таблицы 1, бычки-подкаменщики из р-на Сямозера резко отличаются от пойманных близ д. Руга более сильной зараженностью метацеркариями дигенетических сосальщиков. *Diplostomulum spathaceum*, паразитирующих в хрусталике, и *D. clavatum*, паразитирующих в стекловидном теле. Главными хозяевами этих двух паразитов являются рыбаодные птицы. Разница в зараженности этими паразитами становится понятной, если принять во внимание, что в р-не д. Сямозера рыбаодные птицы встречаются сравнительно часто, а в р-не д. Руга их почти не видно. Это и определило слабую зараженность бычка-подкаменщика в р-не Руги (встретился всего лишь 1 экз. *D. spathaceum* и ни разу не встретился *D. clavatum*). Правда бычки-подкаменщики вынуждены зимой откочевывать, т. к. вода у берегов промерзает до дна. Однако слабая зараженность их вышеуказанными паразитами свидетельствует о том, что даже зимой они не уходят далеко от берега, во всяком случае не достигают р-на о-ва Кудамсаари, где рыбаодных птиц очень много и возможность заражения этими паразитами очень велика.

Щука по сравнению с бычком-подкаменщиком является значительно более подвижной рыбой. Охотясь за добычей, она очень быстро движется. Однако сам способ поимки добычи (закрывающийся в подстере-

гании рыбы), благодаря которому щука в течение длительного времени стоит на месте, делает ее мало передвигающимся объектом и так же, как и бычок-подкаменщик, легко образующим локальные стада.

Исследование щуки производилось в период с 15/V по 6/VII 1956 года. При этом различалось 5 стад: щуки, идущие на нерест из озера в Чуйнаволоцкую губу, щуки, нерестящиеся в Лахтинской губе, и три стада щуки из р-на губ Кишкойльской и Курмойльской, являющихся фактически двумя частями одной губы (табл. 2).

Нужно отметить, что первоначально мы предполагали взять в Кишкойльско-Курмойльской губе для исследования всего 15 экз. рыб, считая, что там имеется только одно, общее для всего района стадо. Однако уже во время обработки этих щук выяснилось, что рыбы, взятые из Кишкойльской губы и из Курмойльской, резко отличаются друг от друга по зараженности некоторыми видами паразитов.

В связи с этим возникла необходимость рассматривать щук этих губ как отдельные стада.

Сам факт наличия двух локальных стад на протяжении 1,5 км может показаться парадоксальным. Однако по данным гидрологов Кишкойльская и Курмойльская губы, несмотря на большую территориальную близость, довольно сильно отличаются друг от друга. Так, в Кишкойльской губе имеются значительно большие глубины, чем в Курмойльской, что, в свою очередь, обуславливает более низкие температуры, особенно в период таяния льда, т. е. во время нереста щуки. По данным гидробиологов в этих губах различная биомасса (Курмойльская губа богаче). В районе нереста щуки в Кишкойльской губе имеет место большее зарастание высшей водной растительностью. Наконец, по данным Фроловой, моллюски из обеих губ сильно отличаются друг от друга по своей зараженности.

Позднее было замечено, что щука, выловленная в р-не Кишкойльских о-вов, в момент хода ее на нерест из озера в губы отличалась от прибрежных форм не только по размерам и срокам нереста, но и по паразитофауне. В связи с этим было исследовано 9 экз. рыб этого стада. Остановимся сперва на паразитофауне стад щук из Кишкойльско-Курмойльского р-на. *Ergasilus sieboldi* был обнаружен у всех исследованных щук Кишкойльско-Курмойльской губы. Однако интенсивность заражения этим паразитом была у всех стад различная. Наибольшая интенсивность характерна для щук из Курмойльской губы (средняя интенсивность — 122,2, наивысшая — 482 экз. на 1 рыбу), значительно более низкая, чем у предыдущего стада, — у щук из Кишкойльской губы (средняя интенсивность — 18,8, наивысшая — 71 экз. на 1 рыбу) и самая низкая интенсивность заражения у щук, выловленных в р-не Кишкойльских о-вов, которых мы условно будем называть „озерными“ (средняя интенсивность — 7,2, наивысшая — 30 экз. на 1 рыбу). Такое различие в степени зараженности связано с тем, что *E. sieboldi*, науплиальные стадии которого ведут планктонный образ жизни, больше распространен в эвтрофных или эвтрофированных частях водоема. В этом отношении на первом месте стоит Курмойльская губа, биомасса планктона которой достигает 1555,72 мг на 1 м<sup>3</sup>. Несколько менее эвтрофирована Кишкойльская губа (биомасса 1018,64 мг на 1 м<sup>3</sup>). В этой губе лимитирующую для *E. sieboldi* роль играет также сильное зарастание, которое, как известно из работы В. Гнадеберг (Gnadeberg, 1949), отрицательно сказывается на развитии науплиальных стадий. В центральной части озера с типично олиготрофным режимом зараженность щук *E. sieboldi* соответственно наименьшая.

Таблица 2

Название паразита	Орган	Озерная			Кижиньская губа			Курмойльская губа			Лактинская губа			Чуйнаволоцкая губа		
		вскрыто 9 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.
1. <i>Muxidium lieberkühni</i>	Мочевой пузырь	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	—	—	
2. <i>Chloromyxum esocinum</i>	Желчи. пузырь	77,8	—	—	66,6	—	—	73,3	—	—	46,6	—	—	—	—	
3. <i>Muxosoma fujaardi</i>	Жабры, гонады	22,2	—	—	13,3	—	—	20	—	—	33,3	—	—	—	—	
4. <i>Henneguya oviperda</i>	Ст. желчи. пузырь	—	—	—	6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5. <i>Henneguya psorosperma</i>	Жабры, мышцы	—	—	—	6,6	—	—	13,3	—	—	—	—	—	—	—	
6. <i>Henneguya lobosa</i>	Жабры	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	—	—	—	—	
7. <i>Henneguya</i> sp.	Ст. желчи. пузырь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8. <i>Sporozoon</i> sp.	Почки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9. <i>Trichodina persarum</i>	Жабры	—	—	—	20	—	—	66,6	—	—	6,6	—	—	—	—	
10. <i>Viscerohalus polymorphus</i>	Кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,6	21—132	73,5	—	—	
11. <i>Azygia luci</i>	Желудок, пищевод	33,3	2—16	10	66,6	1—22	6,2	66,6	2—9	3,8	33,3	1—8	3,4	26,6	1—3	
12. <i>Vipodera luciopercae</i>	Кишечник	11,1	2—2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13. <i>Diplostomulum spatiosum</i>	Хрусталик	11,1	3—3	3	46,6	1—5	2,7	20	2—5	3,6	13,3	1—2	1,5	—	—	

Продолжение таблицы 2

Название паразита	Орган	Озерная			Кижиньская губа			Курмойльская губа			Лактинская губа			Чуйнаволоцкая губа		
		вскрыто 9 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.	% заражения	интенсивность заражения	мин. макс.
14. <i>Diplostomulum clavatum</i>	Стеклов. тело	33,3	6—11	8,3	6,6	8—8	8	6,6	12—12	12	—	—	—	6,6	1—1	1
15. <i>Tetraonchus monentorus</i>	Жабры	88,9	2—52	11,8	80	3—161	35,6	66,6	1—223	86,3	86,6	2—229	97,2	53,3	1—74	18,8
16. <i>Diphyllobothrium latum</i>	Гонады, мышцы, ст. кишечника	77,8	2—24	7,9	86,6	7—21	17,1	80	1—12	5,4	93,3	1—23	7,1	73,3	1—17	6,3
17. <i>Triaenophorus crassus</i>	Кишечник	88,9	24—82	36,3	93,3	3—93	22,8	100	1—37	17,8	40	3—19	10,7	93,3	1—109	17,4
18. <i>Triaenophorus nodulosus</i>	•	22,2	2—25	13,5	40	1—5	2,13	33,3	1—18	8,6	33,3	1—10	5,2	40	1—54	14,8
19. <i>Proteocephalus</i> sp.	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1	—	—	—
20. <i>Rhaphidascaris acus</i>	•	33,3	2—7	4	53,3	1—14	5	80	1—5	2,2	6,6	1—1	1	53,3	2—37	8,1
21. <i>Camallanus truncatus</i>	•	11,1	1—1	1	6,6	1—1	1	—	—	—	6,6	1—1	1	6,6	2—2	2
22. <i>Camallanus lacustris</i>	•	—	—	—	—	—	—	6,6	1—1	1	—	—	—	—	—	—
23. <i>Philotetra obturans</i>	Жабры, кров. вен. сосуды	22,2	2—2	2	26,6	1—4	2	33,3	1—3	1,6	26,6	1—2	1,25	46,6	1—4	2,1
24. <i>Acanthocephalus luci</i>	Кишечник	11,1	1—1	1	13,3	2—2	2	20	2—6	4	46,6	1—8	4	13,3	1—3	2
25. <i>Glochidium</i>	Жабры	11,1	1—1	1	86,6	1—39	9,4	66,6	1—8	3,4	33,3	1—14	6,8	80	1—22	5,7
26. <i>Ergasilus sieboldi</i>	•	100	1—30	7,2	100	7—71	18,8	100	4—482	122,2	80	7—196	63,5	100	2—121	39,4
27. <i>Galligus lacustris</i>	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,3	4—5	4,5	—	—	—

Щука из Кишккойльской губы сильнее, чем все другие стада, заражена плероцеркоидами лентеца широкого (86,6% при средней интенсивности 17,1). В то же самое время курмойльское стадо, расположенное всего в 1,5 км от д. Кишккойла, было заражено этим паразитом заметно слабее (80% при средней интенсивности 5,41). Эту разницу, по-видимому, можно объяснить различием в расположении домов этих населенных пунктов и их подсобных построек (уборных, бань, сараев и т. д.). В Кишккойле почти все дома расположены вдоль берега, Курмойла лишь одной своей стороной выходит к озеру. Основная же масса домов и построек находится вдали от берега. Это обстоятельство ограничивает возможность попадания человеческих экскрементов, а с ними и яиц лентеца широкого в воду.

Кроме того, в Курмойле в отличие от Кишккойлы, бани стоят настолько близко к воде, что нет узкой полосы суши между баней и береговым краем, а именно это место, используемое часто вместо уборной, служит в условиях Карелии основным путем проникновения яиц широкого лентеца в воду.

Наконец для кишккойльского стада характерен наиболее высокий процент заражения метацеркарием дигенетического сосальщика *Diplostomulum spathaceum*, для курмойльского — наибольшая зараженность инфузорией *Trichodina percarum* и для „озерного“ стада наибольшая зараженность *D. clavatum* и очень слабая зараженность личиночными стадиями пластинчатожаберного моллюска из рода *Anadonta* (*Glochidium*). Последнее обстоятельство, по всей вероятности, связано со значительно меньшим распространением этого моллюска в центральной части озера (Соколова). Кроме того, у озерной щуки очень незначительна интенсивность заражения жаберным моногенетическим сосальщиком *Tetraonchus monentoron* (средняя интенсивность 11,8), что, по-видимому, обусловлено меньшей скученностью озерной щуки по сравнению с приуроченными к губам. Косвенным доказательством этого предположения служит то обстоятельство, что щука из чуйнаволоцкого стада, являющаяся тоже озерной формой, в отличие от кишккойльской, курмойльской и лахтинской так же сравнительно слабо заражена *T. monentoron*, средняя интенсивность заражения 18,8 в то время как у других стад она соответственно равна 35,6, 86,3 и 97,2.

Стадо щук, приуроченное к Лохтинской губе, существенно отличается по своей паразитофауне от других стад. Лососевые рыбы занимают в питании лахтинских щук заметно меньший удельный вес, чем у всех других щук. С этим связано то обстоятельство, что ленточный червь *Triaenophorus crassus*, вторым промежуточным хозяином которого являются сиг и ряпушка, встречается у щуки из Лохтинской губы заметно реже и в меньших количествах, чем у других рыб (40% заражения при интенсивности от 3 до 19 экз. и средней — 10,7 на одну рыбу). Бóльший удельный вес карповых рыб в питании лахтинской щуки находит свое отражение в сравнительно сильной зараженности дигенетическим сосальщиком *Viscerhalus polymorphus*, вторым промежуточным хозяином которого являются карповые рыбы.

Лохтинское стадо щук отличается наибольшей интенсивностью заражения *Tetraonchus monentoron* (средняя интенсивность — 97,2) и наибольшим процентом заражения *Acanthocephalus lucii* — 46,6%.

Следует отметить, что последнего паразита щука получает не столько от поедания его промежуточных хозяев (*Asellus aquaticus*), сколько от поедания рыб, после переваривания которых этот скребень приживается в кишечнике щуки.

Наконец, лахтинская щука в отличие от всех других очень слабо (всего одна находка одного паразита) заражена круглым червем *Rhaphidascaris acus*. Причина этого явления пока не ясна, т. к. неизвестен цикл развития данного паразита.

Перейдем к щукам, пойманным в Чуйнаволоцкой губе. Для этого стада характерно то обстоятельство, что за исключением нескольких большей зараженности круглым червем *Philometra abturans*, паразитирующим в жаберных сосудах, и иной, отличной от всех других стад, интенсивностью заражения *Ergasilus sieboldi*, оно не имеет никаких ярких особенностей, отличающих его сразу от всех других стад. В то же самое время оно отличается от каждого стада тем, что не имеет особенностей последнего. Так, от лахтинских щук оно отличается отсутствием *Viscerhalus polymorphus*, в два раза большей зараженностью *Triaenophorus crassus*, более сильной зараженностью *Rhaphidascaris acus* и заметно более слабой зараженностью *Tetraonchus monentoron*.

От курмойльской щуки — отсутствием *Trichodina percarum* и заметно более низкой интенсивностью заражения *Ergasilus sieboldi* (средняя интенсивность 39,4).

От кишккойльской щуки — меньшей зараженностью лентецом широким и отсутствием *Diplostomulum clavatum*.

Наконец, от озерной щуки — более сильной зараженностью *Glochidium* и *Ergasilus sieboldi*.

Заслуживает внимания тот факт, что чуйнаволоцкие щуки по эндопаразитам меньше всего отличаются от „озерных“, пойманных на противоположной стороне озера. Это, по всей вероятности, стоит в связи с тем, что и чуйнаволоцкое стадо приходит из озера, т. е. тоже является озерным.

Теперь обратимся к сравнению паразитофауны стад окуня (табл. 3). Для исследования, проведенного в июне 1954 года, было взято по 15 экз. из двух диаметрально противоположных губ: Курмойльской на юго-западе и Чуйнаволоцкой на северо-востоке. Как известно, окунь большую часть времени проводит в губах и лишь на сравнительно небольшой промежуток времени зимой откочевывает в озеро. Во многих озерах различаются пелагические и прибрежные стада окуней. За недостатком точного критерия для различия этих стад мы не смогли разделить исследуемых нами окуней на пелагических и прибрежных. Поэтому возможно, что при паразитологических вскрытиях окуней в каждом районе мы имели дело со смешанным материалом, что несколько снижает точность наших исследований. Как видно из таблицы 3, окунь из Чуйнаволоцкой губы заметно отличается от курмойльского зараженностью личинками круглых червей *Desmodicercella* sp., паразитирующих в стекловидном теле глаза. Окунь из Курмойльской губы в отличие от окуня из Чуйнаволоцкой, заражен микроспоридиями *Neppeguia* sp. и *Muxidium Heberkühni*. Так как по характеру строения спор этих видов (их форма способствует парению в воде) заражение рыбы ими происходит не со дна, а из толщи воды, можно предположить, что в условиях Курмойльской губы с очень слабым течением значительно больше вероятия для заражения окуня этими паразитами, чем в Чуйнаволоцкой губе. С этим же обстоятельством, т. е. с более сильным течением в Чуйнаволоцкой губе, связан тот факт, что курмойльский окунь был заражен паразитическими рачками *Ergasilus sieboldi* на 40%, *Achtheres percarum* на 20%, а чуйнаволоцкий окунь был совершенно свободен от этих паразитов. Заметные различия наблюдаются в зараженности круглыми червями *Camallanus lacustris* и особенно *C. truncatus*.

Таблица 3

Паразитофауна окуни (*Perca fluviatilis*) оз. Сямозера в мае—июне 1956 г.

Название паразита	Орган	Район губы Чуиаволок вскрыто 15 экз.			Район губы Курмойла вскрыто 15 экз.		
		% зараżenia	интенсивность зараżenia		% зараżenia	интенсивность зараżenia	
			мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя
1. <i>Muxidium lieberkühni</i>	Мочевой пузырь	—	—	—	6,6	—	—
2. <i>Henpeguя sp.</i>	Жабры	—	—	—	26,6	—	—
3. <i>Muxosporidia gen. sp.</i>	Мочевой пузырь	—	—	—	6,6	—	—
4. <i>Trichodina urinaria</i>	.	60	—	—	33,6	—	—
5. <i>Trichodina percarum</i>	Жабры	—	—	—	6,6	—	—
6. <i>Diplostomium spathaceum</i>	Хрусталик	53,3	1—4	1,9	46,6	1—4	2,8
7. <i>Diplostomium clavatum</i>	Стеклов. тело	20	1—6	3,6	40	2—13	8
8. <i>Desmidocercella sp.</i>	.	40	4—7	5,1	—	—	—
9. <i>Vivipodera luciopecae</i>	Кишечник (пилор. выросты)	—	—	—	40	2—20	7
10. <i>Azygia luci</i>	Кишечник	20	1—1	1	6,6	1—1	1

Продолжение таблицы 3

Название паразита	Орган	Район губы Чуиаволок вскрыто 15 экз.			Район губы Курмойла вскрыто 15 экз.		
		% зараżenia	интенсивность зараżenia		% зараżenia	интенсивность зараżenia	
			мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя
11. <i>Tetracotyle percae fluviatilis</i>	Плав. пуз. почки	60	5—60	29	80	2—62	18,1
12. <i>Tetracotyle variegata</i>	Печень	—	—	—	13,3	8—28	18
13. <i>Protoscephalus percae</i>	Кишечник	—	—	—	26,6	1—5	4,2
14. <i>Diphyllbothrium latum</i>	Ст. кишечника, печень, мышцы	6,6	1—1	1	6,6	7—7	7
15. <i>Triaenophorus nodulosus</i>	Печень	53,3	1—8	3,75	26,6	1—3	2,25
16. <i>Samallanus lacustris</i>	Кишечник	33,3	1—2	1,8	13,3	1—2	1,5
17. <i>Samallanus truncatus</i>	.	40	1—7	3,1	—	—	—
18. <i>Philometra sp.</i>	.	6,6	2—2	2	—	—	—
19. <i>Acanthocephalus luci</i>	.	73,3	1—31	8,3	60	1—31	9,2
20. <i>Acanthocephalus anguillae</i>	.	13,3	1—3	2	—	—	—
21. <i>Achtheres percarum</i>	Жабры	—	—	—	20	3—4	3,6
22. <i>Ergasilus sieboldi</i>	.	—	—	—	40	1—4	2,1
23. <i>Glochidium</i>	.	80	2—25	8,4	60	1—3	1,7

В то время как чуйнаволоцкий окунь заражен первым на 33,3%, а вторым на 40%, окунь из губы Курмойла был свободен от *S. truncatus* и только на 13,3% был заражен *S. lacustris*.

Причина этого явления пока не ясна, хотя, как мы увидим дальше, данные паразиты вообще значительно сильнее распространены в восточной части озера. Возможно, что это связано с распространением промежуточных хозяев.

Об отсутствии у чуйнаволоцкого окуня дигенетического сосальщика *Bipodea luciferae* говорить еще рано, поскольку исследования производились в мае—июне, когда эти паразиты начинают исчезать из кишечника главного хозяина.

Следующий объект нашего исследования — плотва (табл. 4), которая так же, как и окунь, приурочена, обычно, к губам, где проводит большую часть времени.

Обычно с наступлением холодов плотва откочевывает на зимовку в глубокие ямы. Во время оттепелей выходит из ям поближе к берегу. В связи со сравнительно высокими зимними температурами в период 1955—1956 годов плотва в Кишкойльско-Курмойльской и Сяргилахтинской губах залегала на малой глубине, не выходя за пределы губ.

Нами были взяты для исследования в июне 1956 года по 15 экз. плотвы из трех районов: Чуйнаволоцкой губы, Лахтинской и Кишкойльско-Курмойльской. Как видно из таблицы 4 и в паразитофауне стад плотвы, взятой из различных районов, имеются существенные различия.

Остановимся сперва на миксоспоридиях. Прежде всего бросается в глаза, что плотва из Кишкойльско-Курмойльской губы значительно сильнее, чем плотва из других районов, заражена *Mухоболus bratae*. Заражение рыбы спорами этого паразита происходит со дна. Естественно, что сильнее всего заражается *M. bratae* та рыба, которая берет со дна пищу. Такой способ питания бентосом характерен для леща. Что же касается плотвы, то она имеет широкий спектр питания: состав пищи у нее непостоянен и в зависимости от условий в р-не ее обитания она питается той пищей, которую легче всего ей добыть. В районе Курмойлы, по данным В. А. Фрейндлинга, грунт более богат органическими веществами и поэтому более питателен. Это обстоятельство способствует обилию *Tendipedidae* (Соколова). Так как плотва в таких случаях имеет возможность в больших количествах потреблять в пищу этих животных, она вместе с ними заглатывает с грунта и споры *M. bratae*, при этом в Курмойльской губе соответственно в больших количествах, чем в Лахтинской и Чуйнаволоцкой.

Заражение спорами миксоспоридий из рода *Muxidium* и *Zschokkella* происходит путем заглатывания их из толщи воды. Поэтому естественно, что больше всего шансов для заражения этими паразитами имеется в тех губах, где течение слабое и снос спор незначительный. Поэтому чуйнаволоцкая плотва заражена *Muxidium Pfeifferi* заметно слабее, чем плотва из двух других районов.

Причину большого заражения чуйнаволоцкой плотвы миксоспоридией *Mухоболus dispar* и отсутствие этого паразита у плотвы из Курмойльской губы мы пока объяснить не можем. Кишкойльско-Курмойльская плотва отличается от других стад еще и заметно большей зараженностью *Diplostomulum spathaceum* (что стоит в связи с близостью скопления рыбоядных птиц) и высоким процентом заражения скребнем *Acanthocephalus lucii* (86,6%). Последнее обстоятель-

ство указывает на то, что промежуточный хозяин этого паразита, водяной ослик (*Asellus aquaticus*), играет в питании плотвы этого стада большую роль, чем в питании лахтинской и чуйнаволоцкой плотвы, у которой *A. lucii* обнаружен не был.

Плотва из Лахтинской губы, кроме уже отмеченных отличий, заметно разнится от других стад еще и очень слабой зараженностью *Diplostomulum spathaceum*, что вызвано малым количеством рыбоядных птиц в этой губе. Плотва из Чуйнаволоцкой губы отличается от других стад также зараженностью личинками круглого червя *Rhaphidascaris acus*.

Таким образом, мы видим, что локальные стада плотвы также заметно отличаются друг от друга.

Почти все стада четырех выше разобранных видов рыб приурочены преимущественно к губам и прибрежным участкам.

В этом отношении ерш, лещ и налим существенно отличаются от них. Ерш в условиях карельских озер является малоподвижной рыбой, приуроченной к глубинам. Зимой он залегает в ямы. Нами было взято в сентябре 1956 года по 15 экз. ершей из ям в пяти участках озера: из р-на мыса Инжунаволок, из р-на о-ва Кудамсаари, из р-на мыса Азаннаволок, из р-на о-ва Кюченсаари и из центральной части озера между о-вом Кюченсаари и полуостровом Азаннаволок. Кроме того, мы вместе с ихтиологом Л. Кудерским обнаружили в Лахтинской губе на литорали ершей, которые подобно бычкам-подкаменщикам, жили под камнями на глубине 0,5 метра. Эта находка, представляя большой общебиологический интерес, являлась весьма ценной и для наших целей, т. к. давала возможность сравнивать паразитофауну литорального и ямных стад, существенно различающихся по своей биологии.

Как и следовало ожидать, паразитофауна ершей, взятых с литорали, очень сильно отличалась от таковой ямных ершей.

Как видно из таблицы 5, ерши с литорали были на 93,3% заражены скребнем *Acanthocephalus lucii*. У всех остальных стад этот паразит или отсутствовал или встречался в единичных количествах (1 экз. на все 15 вскрытых рыб). Высокий процент заражения литорального ерша этим скребнем связан с обилием его промежуточных хозяев (*Asellus aquaticus*) на литорали.

Вторым существенным отличием паразитофауны литорального ерша было слабое (сравнительно с ямными) заражение метацеркариями дигенетических сосальщиков *Tetracotyle variegata* и *T. percae fluvialtilis*. Последний вид у литорального ерша вообще отсутствовал, а зараженность *T. variegata* достигала 26,6% при наивысшей интенсивности 20 экз. на одну рыбу и средней интенсивности 11,5. У всех ямных ершей эти паразиты встречались гораздо чаще, при этом *T. variegata* давала 100% заражения при средней интенсивности не ниже 140. Минимальная интенсивность заражения стад, взятых из ям, ни в одном из пяти пунктов не опускалась ниже 33 экз. на 1 рыбу, а максимальная — в некоторых пунктах достигала такой огромной цифры, как 1836 экз. на 1 рыбу.

Что касается пяти стад ершей, взятых из ям, то их паразитофауна уже заметно меньше отличалась друг от друга. Ерш из р-на о-ва Кудамсаари в отличие от всех других стад был сильно заражен *Diplostomulum clavatum*. Так как главные хозяева этого паразита — рыбоядные птицы — встречались в больших количествах во всех районах, откуда были взяты для исследования ямные ерши, то, по всей вероятности, лимитирующим фактором в зараженности рыб этим паразитом являлись первые промежуточные хозяева этого паразита —

Таблица 4

Паразитофауна плотвы (*Rutilus rutilus*) оз. Сямозера

Название паразита	Орган	Район губы Курмойла вскрыто 15 экз.			Район губы Лахта вскрыто 15 экз.			Район губы Чуйнаволоок вскрыто 15 экз.		
		% зара- жения	интенсивность заражения		% зара- жения	интенсивность заражения		% зара- жения	интенсивность заражения	
			мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	сред- няя
1. <i>Myxidium pfeifferi</i>	Почки	86,6	—	—	100	—	—	40	—	—
2. <i>Myxidium macrocarpalaris</i>	Желчный пузырь	26,6	—	—	—	—	—	6,6	—	—
3. <i>Zschokkella nova</i>	Мочевой пузырь	6,6	—	—	20	—	—	—	—	—
4. <i>Muxobolus sp.</i>	Желчный пузырь	13,3	—	—	—	—	—	20	—	—
5. <i>Chloromyxum cristatum</i>	Желчный пузырь	13,3	—	—	—	—	—	—	—	—
6. <i>Chloromyxum fluviatilis</i>	Печень, почки, осн. жабр.	20	—	—	—	—	—	6,6	—	—
7. <i>Muxobolus bramae</i>	Жабры, ст. желчн. пу- зыря	73,3	—	—	33,3	—	—	40	—	—
8. <i>Muxobolus dispar</i>	Почки	—	—	—	—	—	—	46,6	—	—
9. <i>Muxobolus pseudodispar</i>	Осн. жаберных дуг	26,6	3—9	6,2	—	—	—	46,6	1—30	8,1
10. <i>Viscerhalus polymorphus</i>	Кишечник	—	—	—	—	—	—	20	2—2	2
11. <i>Allocreadium isoporom</i>	Стеклов. тело	6,6	8—8	8	—	—	—	—	—	—
12. <i>Diplostomulum clavatum</i>	Хрусталик	73,3	1—5	2,7	—	—	—	—	—	—
13. <i>Diplostomulum spathaesium</i>	Мочеточники	6,6	106—106	106	—	—	—	40	2—3	2,1
14. <i>Phyllostomum sp.</i>										

Продолжение таблицы 4

Название паразита	Орган	Район губы Курмойла вскрыто 15 экз.			Район губы Лахта вскрыто 15 экз.			Район губы Чуйнаволоок вскрыто 15 экз.			
		% зара- жения	интенсивность заражения		% зара- жения	интенсивность заражения		% зара- жения	интенсивность заражения		
			мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	сред- няя	
15. <i>Dactylogyrus sphirna</i>	Жабры	93,3	7—53	21,8	100	1	59	21,53	93,3	4—26	11,64
16. <i>Dactylogyrus crucifer</i>		—	—	—	6,6	4—4	4	—	—	—	—
17. <i>Dactylogyrus nanus</i>		20	1—10	4,3	6,6	2—2	2	—	26,6	1—5	2,25
18. <i>Gyrodactylus sp.</i>		—	—	—	13,3	1—1	1	—	20	1—2	1,3
19. <i>Diplozoon paradoxum</i>	Кишечник	—	—	—	6,6	1—1	1	—	—	—	—
20. <i>Saryophyllaeides fennica</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. <i>Proteocephalus torulosus</i>		6,6	1—1	1	—	—	—	—	26,6	1—4	2,5
22. <i>Rhabdochona denudata</i>	Печень	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. <i>Rhaphidascaris acus</i>	Полость тела	—	—	—	6,6	2—2	2	—	—	—	—
24. <i>Phillomeira</i>	Кишечник	—	—	—	—	—	—	—	6	2—2	2
25. <i>Neoechinorhynchus rutili</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. <i>Acanthocephalus lucii</i>		86,6	1—5	3,07	—	—	—	—	—	—	—
27. <i>Ergasilus sieboldi</i>	Жабры	6,6	4—4	4	6,6	2—2	2	—	—	—	—
28. <i>Ergasilus briani</i>		—	—	—	6,6	20—20	20	—	13,3	4—10	7
29. <i>Glochidium</i>		6,6	1—1	1	6,6	1—1	1	—	13,3	1—1	1

Паразитофауна ерша (*Acerina cernua*)

Название паразита	Орган	Губа Лакта (литораль)			Район о-ва Кудамсаари		
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя			
1. <i>Myxosporidia</i> gen. sp.	Мочевой пузырь	—	—	—	—	—	—
2. <i>Plisthophora</i>	Печень	—	—	—	—	—	—
3. <i>Trichodina percarum</i>	Жабры	33,3	—	—	6,6	—	—
4. <i>Azygia luci</i>	Желудок	—	—	—	—	—	—
5. <i>Bunodera lucio-percae</i>	Кишечник, пищевод	—	—	—	—	—	—
6. <i>Diplostomulum spathaceum</i>	Хрусталик, стеклов. тело	40,0	3—9	5,2	33,3	12—43	24,4
7. <i>Diplostomulum clavatum</i>	"	13,3	2—3	2,5	73,3	1—19	5,1
8. <i>Neodiplostomulum</i> sp.	Стекло. тело	13,3	1—1	1	—	—	—
9. <i>Tetracotyle varyegata</i>	Печень, почки, сердце, желудок, ст. киш-ка, ст. моч. пузыря	26,6	2—20	11,5	100	35—1047	198,0
10. <i>Tetracotyle percae</i>	Жабры, почки, ст. моч. пузыря	—	—	—	26,6	1—3	1,7
11. <i>Phyllodistomum pseudofolium</i>	Мочевой пузырь	13,3	1—6	3,5	6,6	1	1
12. <i>Dactylogyrus amphibotrium</i>	Жабры	66,6	1—4	2,4	40,0	1—2	1,5
13. <i>Rhabdochona denudata</i>	Кишечник	—	—	—	26,6	1—3	2
14. <i>Rhaphidascaris acus larva</i>	"	—	—	—	—	—	—
15. <i>Camallanus lacustris</i>	"	13,3	1—1	1	13,3	1—4	2,5
16. <i>Camallanus truncatus</i>	"	—	—	—	13,3	1—6	3,5
17. <i>Agamonema</i> sp.	Ст. желчи, пузыря	6,6	2	2	—	—	—
18. <i>Acanthocephalus lucii</i>	Кишечник	93,3	1—4	2,1	6,6	1—1	1
19. <i>Ergasilus sieboldi</i>	Жабры	—	—	—	6,6	1	1

моллюски. По-видимому, в р-не Кудамсаари численность этих моллюсков (вид первого промежуточного хозяина *D. clavatum* неизвестен) выше, чем в районе других ям.

На это косвенным образом указывает то обстоятельство, что, по данным В. А. Фрейндлинга, в районе Кудамсаари, благодаря наносам реки Кудамы, грунты, в отличие от других центральных участков озера, более богаты органическими веществами, а это обстоятельство всегда способствует увеличению численности бентосных животных, в том числе и моллюсков.

Вторым отличием ерша из р-на Кудамсаари является сравнительно высокий процент заражения реофильным паразитом — круглым червем

Таблица 5

оз. Сямозера в сентябре 1955 года

Район центр. части озера			Район о-ва Кюченсаари			Район Азаннаволока			Район Инжунаволока		
вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.		
% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
	мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя
13,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66,6	1—4	1,6	80	1—8	2,7	53,3	1—6	2,4	46,6	1—4	2,1
6,6	1—1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	6,6	1—1	1	13,3	1—1	1	13,3	1—13	7
13,3	5—5	5	33,3	1—5	2,8	46,6	1—60	18,1	—	—	—
6,6	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	42—845	332,5	100	50—860	417,5	100	40—1836	463,2	100	33—457	140,06
20	2—8	4	26,6	1—43	13,2	33,3	1—27	7,2	13,3	1—4	2,5
6,6	1	1	6,6	1	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1—1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1—1	1
6,6	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20,0	2—4	2,7	20,0	1—2	1,3	20	1—2	1,3	—	—	—
6,0	1	1	—	—	—	13,3	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	—	1

*Rhabdochona denudata*, что опять-таки можно объяснить влиянием течения реки Кудамы. Ерш из р-на мыса Инжунаволока отличается от трех остальных стад меньшей интенсивностью заражения *Tetracotyle varyegata* (средняя интенсивность 140 при наибольшей 457 экз. на 1 рыбу) и отсутствием дигенетических сосальщиков из рода *Diplostomulum* (*D. spathaceum* и *D. clavatum*).

Хотя в районе Инжунаволока встречается большое количество рыбоядных птиц, однако, там при больших глубинах (до 15 м) нет отмелей и луд, что сильно уменьшает возможность сравнительно малоподвижным ершам получать этих дигенетических сосальщиков от моллюсков, численность которых на больших глубинах сильно сокращена.

Наличие одного экземпляра реофильной *R. denudata* указывает на влияние течения со стороны рек Айменеги и Кивач. Что касается трех остальных стад, то они почти не отличаются друг от друга. Единственным отличием ершей из р-на Азаннаволока от двух других стад является более высокий процент и особенно интенсивность заражения *Diplostomulum spathaceum* (46,6%, интенсивность 1—60 экз. на 1 рыбу при средней 18,1). Паразитофауна ершей из центральной части озера и из р-на острова Кюченсаари ничем существенным друг от друга не отличались.

Это объясняется, во-первых, близостью названных районов, что создает возможность для перемешивания этих стад, во-вторых, очень сходными условиями существования в обоих районах.

Хотя лещ для исследования и был взят из губ Чуйнаволока, Лахта и Кухогуба, в р-не реки Айменеги, однако, он заходит в эти губы только на время нереста. Большую часть года он проводит в центральных частях озера, по всей вероятности, на скатах, являющихся промежуточной зоной между литоралью и профундалью. К сожалению, ихтиологи не смогли нам точно указать места обитания леща. Это лишает нас в ряде случаев возможности объяснить то или иное различие в паразитофауне отдельных стад лещей.

Из таблицы 6 видно, что отдельные стада лещей весьма слабо отличаются друг от друга. Можно только указать, что лещ, пойманный в губе Лахта, совсем не заражен *Mухоболус exiguis* и сравнительно слабее заражен *Mухоболус bramae*. Мы не можем, не зная мест обитания леща, сказать, в какой степени это связано с грунтом. Однако, судя по данным В. А. Соколовой, в летнее время, когда производились и наши исследования, у леща, пойманного в Чуйнаволоцкой губе, в кишечнике было наибольшее количество детрита, а у леща, пойманного в Лахтинской губе, — наименьшее.

Если считать, что количество детрита является косвенным показателем обилия потребляемой пищи непосредственно со дна, то становится понятной наибольшая зараженность *Mухоболус bramae* леща, нерестящегося в Чуйнаволоцкой губе, и наименьшая зараженность леща, идущего на нерест в Лахтинскую губу.

Лещ, пойманный в Чуйнаволоцкой губе, отличался от двух других стад наибольшим процентом заражения моногенетическим сосальщиком *Diplozoon paradozum* и сравнительно слабой зараженностью скребнями из рода *Acanthocephalus* (*A. lucii* и *A. anguillae*).

Последнее обстоятельство указывает на то, что в пище лещей этого стада промежуточный хозяин данных скребней (*Asellus aquaticus*) имеет значительно меньший удельный вес, чем в пище лещей двух других стад.

Что касается леща, пойманного в Кухогубе, то он, не имея в своей паразитофауне таких особенностей, которые отличали бы его сразу от двух других стад, отличается от лахтинского большей зараженностью микроспоридиями, а от чуйнаволоцкого большей зараженностью скребнями и сравнительно слабой зараженностью *Diplozoon paradozum*.

Перейдем к налиму — рыбе, совершающей значительные передвижения в пределах озера и к тому же приуроченной к его центральному частям. Прежде всего следует отметить, что предварительное сравнение первых вскрытых экземпляров показало, что заметных различий между паразитофауной налимов, взятых из близко расположенных друг к другу районов озера, нет. Речь может идти только о разнице в паразитофауне налимов, взятых из двух диаметрально противоположных частей озера.

Таблица 6

Название паразита	Орган	Паразитофауна леща ( <i>Abramis bramae</i> ) оз. Сямозера					
		Район губы Чуйнаволока		Район Кухогубы (Айменеги)		Район губы Лахта	
		вскрыто 15 экз.		вскрыто 15 экз.		вскрыто 15 экз.	
		% заражения	интенсивность заражения	% заражения	интенсивность заражения	% заражения	интенсивность заражения
			мин. макс.	мин. макс.	мин. макс.		мин. макс.
			средняя		средняя		средняя
1. <i>Myxidium macrocapsularis</i>	Желчный пузырь	13,3	—	20	—	—	—
2. <i>Zschokkella nova</i>	Мочевой пузырь	6,6	—	—	—	—	—
3. <i>Mухобилатус sp.</i>	Желчный пузырь	13,3	—	20	—	13,3	—
4. <i>Chloromyxum fluviatile</i>	Жабры	13,3	—	20	—	—	—
5. <i>Mухоболус bramae</i>	Жабры	93,3	—	86,6	—	66,6	—
6. <i>Mухоболус exiguis</i>	Ст. желч. пузыря	40	—	40	—	—	—
7. <i>Mухоболус dispar</i>	Ст. глотки, осн. жабр.	—	2—4	—	2—6	—	—
8. <i>Висерпалус polymorphus</i>	Кишечник	33,3	1—75	20	1—371	—	25,2
9. <i>Allocreadium isporum</i>	Стеклов. тело	93,3	—	73,3	—	66,6	—
10. <i>Diplostomulum clavatum</i>	Хрусталик	—	—	—	—	—	3
11. <i>Diplostomulum spathaceum</i>	Жабры	33,3	2—6	60	2—11	40	5,8
12. <i>Dactylogyrus fallax</i>							
13. <i>Dactylogyrus wunderi</i>							
14. <i>Dactylogyrus cornu</i>		100	6—63	100	6—50	100	14—128
			36,2		20,5		49,4

Название паразита	Орган	Район губы Чуйнаволоок вскрыто 15 экз.				Район Кухогубы (Айменегэ) вскрыто 15 экз.				Район губы Лахта вскрыто 15 экз.	
		% зара- жения	интенсивность заражения		% зара- жения	интенсивность заражения		% зара- жения	интенсивность заражения		
			мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя	
15. <i>Dactylogyrus falcatus</i>	Жабры	13,3	3-8	5,5	20	1-10	4	6,6	1-1	1	
16. <i>Dactylogyrus zandii</i>	.	86,6	1-5	2,3	40	1-5	2	53,3	1-6	2,6	
17. <i>Dactylogyrus auriculatus</i>	.	40	1-6	3	40	1-6	2,6	40	1-7	2,8	
18. <i>Gyrodactylus parvicornis</i>	.	-	-	-	6,6	6-6	6	6,6	5-5	5	
19. <i>Diplozoon paradoxum</i>	Кишечник	-	-	-	-	-	-	6,6	1-1	1	
20. <i>Sargophyllaeus laticeps</i>	Кишечник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21. <i>Rhabdochona denudata</i>	Брыжейка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22. <i>Phyllometra</i> sp.	Кишечник	6,6	1-1	1	53,3	1-5	3,5	33,3	1-40	12,2	
23. <i>Acanthocephalus lucii</i>	.	40	1-12	4,3	93,3	2-25	6,6	80	2-13	6,2	
24. <i>Acanthocephalus anguillae</i>	.	13,3	1-1	1	-	-	-	6,6	1-1	1	
25. <i>Ergasilus sieboldi</i>	Жабры	-	-	-	6,6	1-1	1	-	-	-	
26. <i>Glochidium</i>	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Действительно, нам удалось обнаружить разницу между налимами, пойманными в восточной части, и налимами из западной части озера. Мы исследовали по 15 экз. из каждой части озера. Вскрытия производились в мае — июне 1955 и 1956 гг. Результаты исследования сведены в таблицу 7. Бросающихся в глаза различий в паразитофауне налимов из этих двух участков не оказалось.

Налимы из восточной части сильнее заражены микроспоридиями *Chloromyxum mucronatum* и *Sphaerospora* sp., а также инфузорией *Trichodina percarum*. Кроме того, у них значительно выше интенсивность заражения *Eubothrium rugosum*: наивысшая интенсивность заражения у восточных налимов 105 экз. на 1 рыбу, при средней 40,8; у западных налимов — 65 экз. на 1 рыбу, при средней интенсивности 18,3. Сильнее заражены восточные налимы также круглыми червями из рода *Camallanus* (*C. lacustris* и *C. truncatus*) и скребнями из рода *Acanthocephalus* (*A. lucii* и *A. anguillae*). В отношении *Camallanus* мы уже отмечали, что эти паразиты в заметно большем количестве встречаются у всех без исключения рыб из восточной части. Что же касается скребней, то по всей вероятности, их промежуточный хозяин *Asellus aquaticus* играет большую роль в питании восточного налима. Несколько сильнее у восточного налима была и интенсивность заражения круглым червем *Ichthyobronema soloncha*.

В свою очередь западный налим был несколько сильнее заражен дигенетическим сосальщиком *Azygia lucii* и круглым червем *Rhabdascaris acus*.

Таким образом, можно говорить о наличии двух стад налимов из восточной и западной части озера. Этому, по всей вероятности, соответствует то обстоятельство, что в центральной части озера — примерно от мыса Трофимнаволоок на северном берегу до полуострова Азаннаволоок на южном — имеются луды и повышения дна, которые, очевидно, в какой-то мере разделяют центральную часть озера, особенно в период летнего прогревания воды. Прогревание сильнее сказывается на мелководье. Поэтому переход холодолюбивых налимов из одной части озера в другую через это мелководье затруднен. Полной изоляции, конечно, нет, о чем свидетельствуют сравнительно небольшие различия в паразитофауне стад налима. Следует при этом отметить, что различия в паразитофауне налимов были бы выражены сильнее, если бы в каждой партии не встретилось 2—3 экз. рыб, паразитофауна которых больше соответствовала другой группе. По-видимому, в этих случаях мы имели дело с налимами, которые перекочевывали из западной части озера в восточную или наоборот — из восточной в западную.

В заключение обратимся к данным Л. Ф. Винниченко по паразитофауне сига. В Сямозере было исследовано 2 стада сига: многотычинковый местный сямозерский сиг, не уходящий за пределы озера (*Coregonus lavaretus pallasii* n. exilis Pravdin) и проходной, шуйский сиг (*C. lavaretus lavaretoides* n. schuensis Pravdin). В паразитофауне этих двух форм сига имеются резкие различия. Так, шуйский сиг заражен скребнем *Echinorhynchus salmonis* и нематодой *Cystidicola farionis*, а сямозерский сиг совершенно лишен этих паразитов. Это объясняется тем, что в Сямозере нет реликтовых ракообразных, в частности *Pontoporeia affinis*, являющейся промежуточным хозяином этих двух видов. Поэтому сямозерский сиг ни при каких обстоятельствах не может быть заражен ими. Шуйский же сиг, являясь проходной формой, заражается *E. salmonis* и *C. farionis* в Онежском озере

и во время миграции вверх по реке Шуге и ее притокам заносит этих паразитов и в Сямозеро.

Подведем краткое резюме.

Наши данные свидетельствуют о том, что и в таких сравнительно не крупных водоемах как Сямозеро у ряда видов рыб имеются локальные стада и что паразитологические данные в большинстве случаев дают возможность различать их. При этом наиболее сильные различия в паразитофауне этих стад имеют место в тех случаях, когда стада весьма существенно отличаются друг от друга по своей биологии, следствием чего является резкое различие как в условиях существования этих стад, так и в составе их пищи (проходной и непроходной туводный сиг, литоральный и ямные ерши).

Четкие различия в паразитофауне локальных стад имеют также и такие рыбы, которые не совершают больших передвижений и к тому же приурочены к прибрежной части озера и губам (бычок-подкаменщик, большинство шук). Это объясняется тем, что на прибрежных участках озера, особенно в губах, очень сказывается влияние берегов и стоков, в связи с чем условия существования в этих участках сравнительно сильно разнятся друг от друга.

У рыб, которые большую часть года проводят в губах, но все же на некоторое время откочевывают из них (плотва, окунь), разница в паразитофауне локальных стад хотя и имеется, но все же выражена несколько слабее. Ерши являются рыбой, не передвигающейся на большие расстояния. Это обстоятельство, казалось бы, должно способствовать более сильному различию в паразитофауне локальных стад. Однако благодаря тому, что большая часть этих стад находится в центральной части озера, где разница в условиях существования в отдельных участках выражена слабее, различия в паразитофауне этих локальных стад невелики, а в некоторых случаях, когда эти стада расположены близко друг от друга, вообще не заметны. Только в том случае, когда стадо ерша находится в губе на литорали, т. е. когда имеются существенные отличия и в образе жизни, и в питании, и в режиме места обитания, — паразитофауна рыб этого стада существенно отличается от таковой других стад.

Паразитофауна отдельных стад лещей, заходящих в губы только на незначительный промежуток времени, а большей частью живущих в центральных частях озера и к тому же совершающих значительные миграции, также очень слабо отличается друг от друга.

Наконец, у налимов, приуроченных к центральной части озера и легко переходящих из одного участка в другой, паразитофауна различается только у стад, взятых из всей западной и всей восточной частей озера. Однако и в этом случае различия в паразитофауне не велики, т. к., кроме сходства в условиях существования в центральной части озера, имеет место и переход налимов из восточной части в западную и наоборот.

Итак, можно сказать, что в условиях сравнительно небольшого водоема разницу в паразитофауне отдельных стад рыб усиливают три основных фактора и особенно их сочетание.

1. Наличие существенных различий в биологии этих стад.

2. Небольшая протяженность их миграций.

3. Приуроченность к прибрежным частям водоема.

При малых отличиях биологии отдельных стад, более протяженных миграциях и приуроченности этих стад к центральным участкам различия в их паразитофауне будут выражены слабее и в некоторых случаях могут совсем не проявляться. Эти закономерности более или

Таблица 7

## Паразитофауна налима

Название паразита	Орган	Западная часть озера			Восточная часть озера			
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			
		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		
	мин.	макс.	средняя		мин.	макс.	средняя	
1. Octomitus truttae	Желчн. пузырь	6,6	—	—	—	—	—	
2. Chloromyxum oheblum	"	73,3	—	—	53,3	—	—	
3. Chloromyxum mucronatum	Мочевой пузырь	33,3	—	—	66,6	—	—	
4. Sphaerospora	"	6,6	—	—	40,0	—	—	
5. Myxobolus mülleri	Жабры	33,3	—	—	46,6	—	—	
6. Trichodina percarum	"	26,6	—	—	73,3	—	—	
7. Azygia lucii	Кишечник	33,3	1	8	4,8	6,6	2—2	2,0
8. Diplostomulum clavatum	Стеклов. тело	100	4—48	14,8	100,0	1—37	16,6	
9. Diplostomulum spathaceum	Хрусталик	93,3	1—42	11,9	100,0	1—28	5,2	
10. Tetracotyle variegata	Стенка кишечника	13,3	1—2	1,5	6,6	2—2	2,0	
11. Diphyllbothrium laium	Мышцы, печень, ст. кишечника	100	5—124	29,7	100,0	8—57	40,0	
12. Eubothrium rugosum	Пилор. выр., кишечник	100	3—65	18,3	100,0	1—105	40,8	
13. Triaenophorus crassus	Ст. кишечн., почки, печень	6,6	1—1	1	—	—	—	
14. Triaenophorus nodulosus	Брыжейка, гонады, печень	100	7—117	54,5	100,0	27—124	59,4	
15. Rhabdiascaris acus	Кишечник	26,6	1—24	7	6,6	1	1	
16. Camallanus lacustris	"	46,6	1—175	31,7	93,3	2—441	55,8	
17. Camallanus truncatus	"	60,0	1—59	10,5	73,3	2—132	30,0	
18. Capillaria sp.	"	73,3	2—22	5,5	60,0	1—16	5,5	
19. Ichtiobronema conoura	"	93,3	1—328	51,5	93,3	6—217	61,4	
20. Desmidocercella sp. I.	Стеклов. тело	6,6	5—5	5	—	—	—	
21. Acanthocephalus lucii	Кишечник	66,6	2—229	53,4	73,3	1—614	131,09	
22. Acanthocephalus anguillae	Пилор. выросты	6,6	1—1	1	20,0	1—15	8	
23. Cystobranchus mammillatus	Жабери. подость	20	1—5	2,33	6,6	65	65	
24. Ergasilus sieboldi	Жабры	46,6	1—38	12	13,3	1—7	4	
25. Glochidium	"	86,6	2—44	19,4	80,0	2—130	22,7	

менее характерны для водоемов средних размеров типа Сямозера. Возможно, что в других водоемах будут иметь место иные закономерности. Например, если центральные участки озера будут сильно отличаться друг от друга по своему режиму, то паразитофауна рыб, приуроченных к этим участкам, будет также сильнее отличаться, чем это имело место на Сямозере. По-видимому с этим связано сильное различие в паразитофауне у стад лещей в Онежском озере (Петрушевский, 1940).

В заключение следует сказать, что, хотя паразитологические данные в большинстве случаев и дают ценный материал для определения наличия или отсутствия локальных стад в данном водоеме, однако, одних только паразитологических данных недостаточно, в первую очередь потому, что они не могут дать ответа на вопрос: какой характер носят эти стада — являются ли они не переходящими друг в друга расами или морфами, или это лишь временные группировки рыб. Ответ на эти вопросы может дать только комплексное исследование, включающее в себя гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и в первую очередь ихтиологические работы.

Необходимость и актуальность такого рода работ уже назрела, ибо только знание наличия стад данного вида, количества этих стад, их численности и биологии позволит точно говорить о численности этой рыбы в водоеме.

#### ВЫВОДЫ

1. На основании исследования паразитофауны локальных стад щуки, плотвы, леща, налима, окуня и ерша установлено, что паразитологические данные дают возможность различать эти стада даже в таких сравнительно небольших водоемах, как Сямозеро.

2. В условиях такого водоема как Сямозеро разницу в паразитофауне отдельных стад рыб усиливают три основных фактора и особенно их сочетание:

- а) наличие существенных различий в биологии этих стад;
- б) небольшая протяженность их миграций;
- в) приуроченность к прибрежным частям водоема.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Волкова М. М. 1941. Паразитофауна рыб бассейна р. Оби. Учен. записки ЛГУ, № 74, сер. биол., вып. 18. Л.
- Глухова В. М. 1956. Паразитофауна камбаловых рыб Белого моря. Труды Карело-Фин. филиала АН СССР. Вып. 4. Петрозаводск.
- Догель В. А. и Быховский Б. Е. 1939. Паразиты рыб Каспийского моря. Труды по комплекс. изучению Касп. моря. Вып. VII. Изд. АН СССР. М.—Л.
- Догель В. А., Смирнова К. В. и Розначенко А. К. 1945. Паразиты промысловых рыб озера Зайсан. Известия АН Казах. ССР, сер. зоол., № 4.
- Захваткин В. А. 1938. Паразитофауна рыб озера Зайсан и реки Черный Иртыш. Учен. записки Молотовского гос. ун-та. III. Вып. 2.
- Петрушевский Г. К. 1940. Материалы по паразитологии рыб Карелии. II. Паразиты рыб Онежского озера. Учен. записки Ленингр. гос. пед. ин-та им. Герцена. Т. 30.
- Петрушевский Г. К., Мосевич М. В. и Шупаков И. Г. 1948. Фауна паразитов рыб рек Оби и Иртыша. Известия ВНИОРХ. Т. XXVII.
- Смирнов А. Ф. 1939. Рыболовство на Сямозере. Труды Карельск. гос. пед. ин-та I. Петрозаводск.
- Чулкова В. Н. 1939. Паразиты салаки Финского залива. Информ. бюл. консультацион. бюро ВНИОРХ, № 4.

Шульман С. С. 1954. Паразиты осетровых рыб Советского Союза. Труды Ленингр. о-ва естествоиспытат., посв. 70-летию чл.-кор. АН СССР Догеля В. А. Т. 72. Вып. 4. Л.

Шульман С. С. 1954. Значение данных по паразитам рыб для смежных дисциплин. Труды пробл. и тематических совещаний. Вып. 4. Л.

Шульман С. С. 1956. Паразитофауна сельди, корюшки и наваги Белого моря. Труды Карело-Фин. филиала АН СССР. Вып. 4. Петрозаводск.

Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е. 1953. Паразиты рыб Белого моря. Изд. АН СССР.

Gnadeberg Wolfgang. 1949. Beiträge zur Biologie und Entwicklung des *Ergasilus siboldi* Nordmann (Copepoda parasitica). Ztschr. f. Parasitenkunde. B. 14. H. 1—2.

Levander K. M. 1909. Beobachtungen über die Nahrung und die Parasiten der Fische des Finnischen Meerbusens. Finn. hydrogr.-biologische Untersuchungen, № 5, Helsingfors.

Markowski S. 1933. Die Eingeweidewürmer der Fische des polnischen Baltiums. Archives d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie. T. VII, Suwalki.

Schneider G. 1903. Beiträge zur Kenntniss der Helminthen fauna des Finnischen Meerbusens. Acta Soc. pro Fauna et Fl. fenn., Bd. 26, № 3. I Taf.

А. С. ЛУТТА, Е. М. ХЕЙСИН,  
Р. Е. ШУЛЬМАН

### К РАСПРОСТРАНЕНИЮ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В КАРЕЛИИ

Для разработки системы профилактических мероприятий по борьбе с иксодовыми клещами необходимо подробно изучить их распространение.

В Карелии встречаются четыре вида этих клещей: *Ixodes aronophorus* P. Sch., *I. trianguliceps* Bir., *I. ricinus* L., *I. persulcatus* P. Sch. *I. aronophorus* очень редок для Карелии. *I. trianguliceps* паразитирует на мелких млекопитающих в большом количестве. Распространению этого вида посвящена специальная статья (Лутта и Шульман, 1956 а). Закономерности распространения клещей *I. ricinus* и *I. persulcatus* в Карелии изложены в статьях Е. М. Хейсина (1950), А. С. Лутта, Е. М. Хейсина и Р. Е. Шульман (1953), А. С. Лутта и Р. Е. Шульман (1954).

В настоящем сообщении излагается фактический материал по распространению в Карелии *I. ricinus* и *I. persulcatus* и лишь вкратце затрагивается вопрос о причинах того или иного характера расселения этих двух видов. Материалом для работы явились сборы клещей с крупного рогатого скота из трехсот пунктов Карелии. В каждом пункте обследовалось не менее 10—25 коров. Кроме того клещи ловились в природе пропашником, при этом учитывался характер пастбища и условия выпаса скота.

Одновременно в восьми пунктах республики было обследовано больше 2000 мелких млекопитающих, являющихся носителями личинок и нимф скотского клеща и клеща-таежника. Территория КАССР является северной границей ареала обоих этих видов. Здесь они в массе сосредоточены только в южных районах республики.

На основании полученных данных по распространению скотского и таежного клещей мы условно разделяем всю территорию КАССР на три зоны: северную, среднюю и южную (рис. 1).

Северная зона расположена севернее  $63^{\circ}20'$  с. ш. и летней изотермы  $+16^{\circ}\text{C}$ . Она занимает районы: Сегежский, Беломорский, Ружозерский, Лоухский, Кемский, северо-западную часть Медвежьего и северную часть Суоярвского и Петровского р-нов. В климатическом отношении выделенная нами зона характеризуется низкой температурой летом, ранним выпадением и поздним стаиванием снега; иногда наблюдаются заморозки в летнее время. Северная зона характеризуется наличием значительных пространств, занимаемых тундрой и основными лесами на болотистых и каменистых почвах. Наши исследования показали, что в этих климатических и ландшафтных

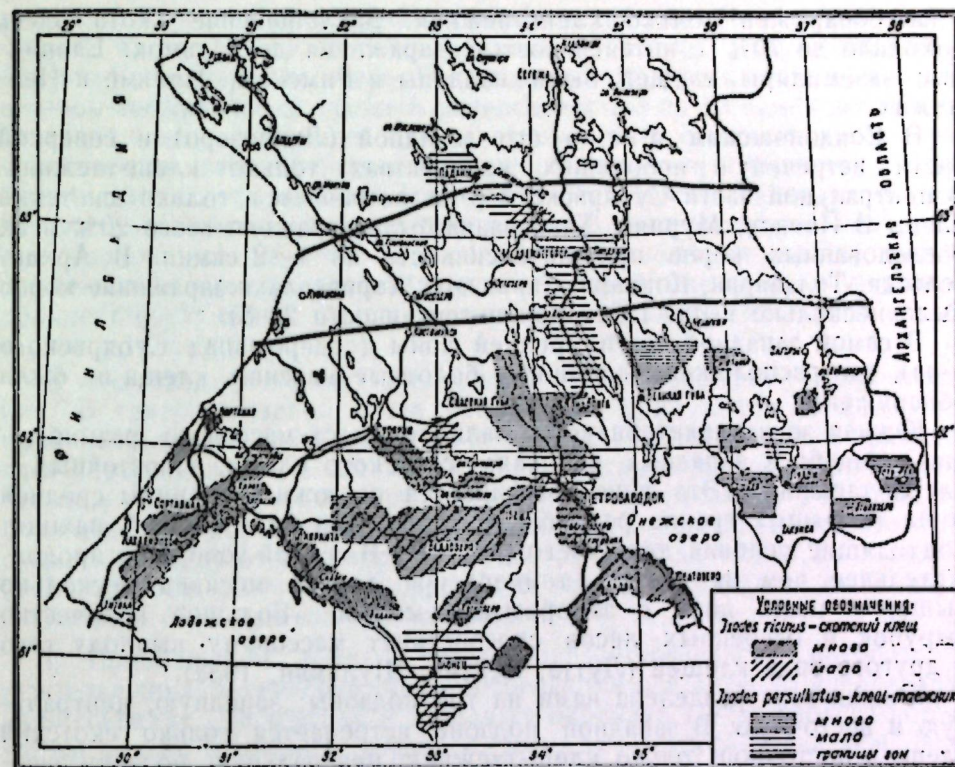


Рис. 1. Карта распространения иксодовых клещей в Карелии.

условиях скотский и таежный клещи не могут закончить цикл развития, поэтому в этой зоне они не обнаружены.

Средняя зона проходит узкой полосой с запада на восток, причем на западе в районе  $31^{\circ}10'$  в. д. эта полоса наиболее узкая и ограничивается  $62^{\circ}25'$ — $62^{\circ}50'$  с. ш. В восточной части республики ( $36^{\circ}30'$  в. д.) она шире и ограничена  $62^{\circ}40'$ — $63^{\circ}20'$  с. ш. В нее входят центральная часть Суоярвского р-на, северная часть Кондопожского и Медвежьего р-нов. В этой зоне встречаются оба вида клещей. Процент заклещевания коров здесь достигает 50—70%, но интенсивность заражения весьма низкая (1—2, в редких случаях 5—7 клещей на одной зараженной корове). Это связано с тем, что условия существования — температура, наличие большого количества коренных (сильно затененных) лесов, болот и каменистых почв — мало подходящи для развития и размножения клещей.

Граница между северной и средней зоной примерно совпадает с северной границей распространения клеща-таежника. Наиболее северной точкой нахождения *I. persulcatus* является поселок Паданы на западном берегу Сегозера, а *I. ricinus* — Европа и Карельская Масельга на южном берегу этого же озера. В указанных точках заклещевание скота не превышало 10% и на зараженных коровах было найдено по 1—2 самки обоих видов клещей. Нахождение *I. ricinus* севернее Падан (Оленев, 1934, 1934а, 1941) можно, по-видимому, отнести за счет случайного занесения при завозе скота.

В западной части Медвежьего р-на тоже встречаются оба вида клещей, но здесь клещ-таежник встречается чаще и в большем количестве, чем скотский клещ. В восточной части Медвежьего

р-на обнаружен только клещ-таежник. Заклещевание скота здесь доходило до 70% с интенсивностью заражения до 7 самок. Единичные экземпляры клещей были найдены в Римском, Пяльме и Челмужах.

В Кондопожском р-не, в его западной (Линдозеро) и северной части встречен в небольших количествах только клещ-таежник. В центральной части Суоярвского р-на встречается только скотский клещ. В Йоенсу, Мурино, Хаапаваара было заражено всего 20% всех обследованных коров при интенсивности по 1—2 самки. В Архангельске, Толварви, Коккари, Кививаара, Корписелья заражение коров было несколько выше (22% при интенсивности 2—5).

В самой западной части средней зоны (северо-запад Суоярвского р-на), где расположены сплошные болотные массивы, клещи не были обнаружены.

Южная зона характеризуется наличием мест массового размножения клещей: в западных районах — скотского клеща, в восточных — клеща-таежника. Эта зона простирается от южной границы средней зоны до южных границ республики. Здесь оба вида клещей находят подходящие условия для своего развития. В южной зоне лето продолжительнее, чем на севере, температура летних месяцев несколько выше, и число дней с заморозками меньше. Большое количество вырубок и освоенных лесов способствует массовому выплоду того и другого вида клещей (Лутта, Хейсин, Шульман, 1953).

Южная зона разделена нами на три подзоны: западную, центральную и восточную. В западной подзоне встречается только скотский клещ, в восточной только клещ-таежник, центральную подзону заседают оба вида.

Западная подзона охватывает районы: Сортавальский и южную часть Суоярвского. По характеру распределения клещей к этой подзоне тяготеет и южная часть Прионежского р-на. Хотя она и расположена в восточной части республики на берегу Онежского озера, но там встречается в больших количествах исключительно скотский клещ.

В южной части Сортавальского р-на наблюдалось заклещевание крупного рогатого скота скотским клещом на 80—100% при средней интенсивности 10—30 самок. Лишь в 4 пунктах (Соскуа, Петровка, Хаавикко, Хаапаваара) оно доходило до 50% с интенсивностью в 2—10 самок.

Во всех остальных пунктах Сортавальского р-на (за исключением о-ва Тулон и Якимо) зараженность крупного рогатого скота доходила до 100% при интенсивности от 30 до 100 и более клещей. В указанных пунктах интенсивность заражения равнялась 2—10 самкам.

В Суоярвском р-не скот заражен слабее: только в южной части района интенсивность доходила до 10—30 клещей. В центральной части интенсивность заражения достигала 2—10 клещей на голову, в северной части района клещи не попадались. Южная часть Прионежского р-на является на юго-востоке Карелии таким же местом массового размножения скотского клеща, как Сортавальский р-н на западе. Почти во всех пунктах скот заражен на 80—100% при интенсивности до 200 клещей.

Центральную подзону составляют районы: Олонецкий, западная часть Пряжинского и отдельные пункты юго-западной части Кондопожского р-на.

На территории районов этой зоны встречаются оба вида, но в различных пунктах в разных количественных соотношениях. В Олонецком

р-не к западу от Салми преобладает скотский клещ, тогда как в восточной части района преобладает клещ-таежник. Так, в Кавайно, Погран-Кондушах, Кавгозере, Видлицах при 100% заклещевании коров клещом-таежником со средней интенсивностью по 10 самок на голову скотский клещ встречается только единично. В северной части Олонецкого р-на, занятой большими коренными лесами и болотами, также преобладает клещ-таежник. Начиная с Куйтежи и далее на восток зараженность скота клещами возрастает. В юго-восточном углу района (вокруг оз. Долгое) при 100% заклещевании скота наряду с клещом-таежником встречается и скотский клещ, но в меньшем количестве (35 самок клеща-таежника и 10 самок скотского клеща на одну голову).

В юго-западной части Пряжинского р-на преобладает клещ-таежник. В северо-западной части района оба вида клеща встречаются приблизительно в одинаковых количествах. В западной части преобладает скотский клещ, в восточной части распространен только клещ-таежник. В районе Святозера и Шотозера встречаются оба вида, но с явным преобладанием клеща-таежника. К северо-западу от Шотозера и к западу от Сямозера встречаются оба вида клеща, но с явным преобладанием скотского (в среднем на голову встречалось до 35 самок *I. ricinus* и 3—5 самок *I. persulcatus*).

В Прионежском р-не к северу от Петрозаводска преобладает клещ-таежник, к северо-востоку встречаются оба вида, но преобладает клещ-таежник. На южных и западных окраинах Петрозаводска встречается только скотский клещ. К югу от Петрозаводска оба вида клеща встречаются примерно в равных количествах (с некоторым преобладанием скотского клеща).

Восточная подзона занимает на юге КАССР центральные и восточные районы. Здесь встречается только клещ-таежник. К этой подзоне относятся: Заонежский р-н, большая часть Кондопожского р-на (кроме крайне северной части р-на, которая относится к вышеописанной средней зоне), северная часть Прионежского р-на (Чупа, Чална, Виданы, Шуйская, Лехнаволоок, Судострой, Ялгуба), восточная часть Пряжинского р-на (Пряжа, Прякка, Маньга, Ригсельга) и Пудожский р-н. Во всех районах при обследовании крупного рогатого скота, частично лошадей, собак и кошек, нами был найден один вид клеща — *I. persulcatus*. В Кончезере, Кондопожского р-на, при доминировании клеща-таежника, мы обнаружили единичные экземпляры скотского клеща. Аналогичное соотношение клещей было в Шуе. Не исключена возможность, что в целом в Кондопожском и Заонежском р-нах окажутся единичные экземпляры скотского клеща, который, как мы видим, был обнаружен в Медвежьегорском р-не А. Н. Чиж (1939, 1950) отмечает единичные находки этого вида в Кондопожском и Заонежском р-нах и в одном пункте Пудожского р-на, хотя нами этот вид в Пудожском р-не не был обнаружен даже при тщательном обследовании 12 пунктов (Лутта, Хейсин, 1954). Указанные данные позволяют сделать заключение, что в восточной подзоне преобладающим, а местами и единственным видом является клещ-таежник.

На территории Карелии скотский клещ и клещ-таежник распределены неравномерно. Для каждого из них намечается несколько мест массового размножения. Для скотского клеща: а) западное побережье Онежского озера (Прионежский р-н); б) к западу от Сямозера до озера Суоярви и севернее озера Шотозера; в) северное

Приладожье. Зона наибольшего размножения на севере ограничивается 62° с.ш.

Клещ-таежник образует 4 очага массового размножения: а) территория Пряжинского р-на; б) большая часть Заонежского р-на, северная часть Прионежского и юго-западная часть Кондопожского р-нов; в) южная половина Пудожского р-на; г) юго-восточный угол Олонецкого р-на.

Такое мозаичное распределение иксодовых клещей внутри каждой подзоны южной зоны зависит от того, что клещи могут размножаться лишь в лесах определенного типа (Лутта, Хейсин, Шульман, 1953) при условиях умеренной температуры и влажности, при наличии хорошо развитого травяного покрова, лесной подстилки и хорошего дренажа почвы (Хейсин, 1953, 1953а; Хейсин и сотр., 1954, 1956; Лутта и Шульман, 1957).

Как было сказано выше, скотский клещ и клещ-таежник неравномерно расселены на территории южной зоны. Причина этого явления кроется в том, что условия существования скотского клеща и клеща-таежника несколько различны. Так, скотский клещ встречается в основном во вторичных мелколиственных лесах, состоящих из ольхи, березы, осины и находящихся вблизи от населенных пунктов, на вырубках, в местах выпаса скота.

Клещ-таежник тоже встречается в мелколиственных лесах, но в таких, которые непосредственно примыкают к участкам первичного леса. Он может находиться вблизи селений и на значительном расстоянии от них. Итак, скотский клещ связан с вторичным мелколиственным лесом, а клещ-таежник — с первичным хвойным лесом. Поэтому в западных районах, где не осталось первичных лесов, — встречается исключительно *I. ricinus*, а в восточных, где преобладают первичные леса, — встречается исключительно *I. persulcatus* (Лутта, Шульман, 1954). В центральной зоне, где среди мелколиственного леса сохранились остатки коренной тайги, — оба вида встречаются совместно.

Итак, мы видим, что каждый вид имеет свойственную ему специфику распространения как в разных биотопах, так и внутри биотопа. Отсюда следует, что очаги массового размножения скотского и таежного клеща не совпадают.

Данные по распространению *I. ricinus* и *I. persulcatus* в разных районах КАССР и интенсивность заклещевения крупного рогатого скота в обследованных 179 пунктах представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблиц видно, что очаги массового размножения *I. ricinus* сосредоточены в Сортавальском, в южной части Суоярвского и Прионежском р-нах; *I. persulcatus* — в Олонецком, Прионежском, Пряжинском, Кондопожском и Пудожском р-нах.

Высокую напряженность клещевых очагов определяет также наличие большого числа видов и особей мелких диких млекопитающих — хозяев личинок и нимф иксодовых клещей.

В зоне распространения скотского и таежного клещей менее стойкими являются клещевые очаги *I. persulcatus*. С заменой первичной тайги после сплошных вырубок мелколиственным лесом в южной и в юго-восточной части территории КАССР происходит, с одной стороны, расселение *I. ricinus* и возникновение новых очагов его массового размножения, а с другой стороны сужается ареал *I. persulcatus*.

Широкой мелнирацией и коренным улучшением пастбищ можно резко ограничить возможность расселения скотского и таежного клещей. Высокий уровень социалистического сельского хозяйства гарантирует успех борьбы с иксодовыми клещами.

### ВЫВОДЫ

1. На территории Карельской АССР распространены четыре вида иксодовых клещей: *Ixodes apronophorus* P. Sch., *I. trianguliceps* Bir., *I. ricinus* L., *I. persulcatus* P. Sch. В статье приводятся данные по распространению двух последних видов.

2. Территория КАССР является северной частью ареала *I. ricinus* и *I. persulcatus*. Здесь они распространены только в южных и средних районах и отсутствуют в северной части республики. Зоной массового размножения являются южные районы.

3. В западных районах (Сортавальский и Суоярвский) южной части территории обнаружен только *I. ricinus*, в восточной части (в Пудожском р-не) найден только *I. persulcatus*, в средней части южной зоны обитают оба вида.

Таблица 1

Распространение клеща-таежника и скотского клеща в средней зоне Карелии

Район	Сельский Совет	Название населенного пункта или колхоза	Найдены клещи		
			скотский	таежный	
Суоярвский	Салмиярвский	Мурта	+	-	
	Кайтаярвский	Ахвенселья	+	-	
	Вуонтеленмякский	Толварви	+	-	
	"	Коккари	+	-	
	"	Кививаара	+	-	
	"	Корписелья	+	-	
Кондопожский	Линдозерский	Линдозеро	-	+	
	Кяппесельгский	Кяппесельга	-	+	
Медвежьегорский	Лумбушский	Пиндуши	-	++	
	"	Лумбушозеро	-	+	
	"	Повенец	-	+	
	"	Данилово	-	+	
	"	Чебино	-	+	
	"	Остречье	-	+	
	"	Медвежьегорск	-	+	
	"	Паданский	Паданы	-	+
	"	"	Погост	-	+
	"	Карельско-Масельгский	Евгора	+	+
"	"	Карельская Маселья	+	+	

Таблица 2<sup>1</sup>

## Распространение клеща-таежника и скотского клеща в южной зоне Карелии

Район	Сельский Совет	Название населенного пункта или колхоза	Найдены клещи	
			скотский	таежный
Западная подзона				
Сортавальский	Лахденпохский	Уусикюля	+++	-
"	"	Пайкъярвенкюля	+++	-
"	Куркиёкский	Соскуа	++	-
"	"	Руммунсуонкюля	+++	-
"	"	Отсанилахти	+++	-
"	"	Вятккя	+++	-
"	"	Петровка	++	-
"	"	Хаавикко	++	-
"	Элисенваарский	Кайвомяки	+++	-
"	"	Оксентинмяки	++++	-
"	"	Хаапаваара	++	-
"	"	Рауковаара	+++	-
"	Ихальский	Хуухканмяки	+++	-
"	"	Хонкамьяки	+++	-
"	Лумиваарский	Лумиваара	+++	-
"	"	Хухтерву	+++	-
"	"	Терваярви	+++	-
"	Райваттальский	Ризмяки	+++	-
"	"	Мустола	++++	-
"	"	Райваттала	+++	-
"	Керисюрский	Алатту	+++	-
"	Куокканиэмский	Куокканиэми	++++	-
"	"	Латвасюрья	+++	-
"	"	Менсуваара	++++	-
"	"	Вяртсиля	++++	-
"	Пиртипохский	Яккима	++	-
"	"	Маткаселья	+++	-
"	"	Алалампи	++++	-
"	"	Конттиолахти	++++	-

<sup>1</sup> Объяснение к таблице 1 и 2:

+—единичные клещи; встречаемость на кр. рог. скоте 10—30%, интенсивность заражения 1—2 клеща.

++—мало клещей; встречаемость 50—100%, интенсивность заражения 2—10 клещей.

+++—значительное количество клещей; встречаемость 80—100%, интенсивность 10—30 клещей.

++++—много клещей, встречаемость 100%, интенсивность 30—100 клещей.

Продолжение таблицы 2

Район	Сельский Совет	Название населенного пункта или колхоза	Найдены клещи	
			скотский	таежный
Сортавальский	Пиртипохский	О-в Тулон	++	-
"	"	Ляскеля	+++	-
"	"	Янисъярви	++++	-
Суоярвский	Леппяниэмский	Парконселья	+++	-
"	Вуонтеленмякский	Вуонтеленмяки	++	-
"	Лоймольский	Лоймола	+++	-
"	"	Муанто	++	-
"	"	Ууксуярви	+++	-
"	Суйстамский	Суйстамо	++++	-
"	Хаутаваарский	Хаутаваара	++	-
Сортавальский	Импиллахтинский	Сумерна	++	-
"	"	Хунукка	++++	-
"	"	Терваселья	++++	-
"	Питкярантский	Койвуселья	+++	-
"	"	Питкяранта	++	-
"	Салминский	Уусикюля	+++	-
"	"	О-в Мантсинсаари	++	-
"	"	Карку	++	-
"	Леппясюрский	Пюэриття	+++	-
"	"	Леппясюрья	+++	-
"	Импиллахтинский	Руокоярви	++	-
"	"	Сюскюярви	++	-
"	Ууксунский	Уукса	++	-
Олонецкий	Шокшинский	Шокша	+++	-
Прионежский	Шелтозерский	Ишанино	++++	-
"	"	Росстань	++++	-
"	"	Тахручей	++++	-
"	"	Огиришта	++++	-
"	"	Верхручей	++++	-
"	"	Шелтозеро	++++	-
"	Рыборецкий	Рыбрека	+++	-
Центральная подзона				
Олонецкий	Салминский	О-в Лукулансаари	++	+
"	Погранкондушский	Раясельга	+	++
"	"	Манссила	+	++
"	Кукшегорский	Кукшегора	+	+++
"	Коткозерский	Коткозеро	+	++
"	Вагвозерский	Вагвозеро	+	++

Продолжение таблицы 2

Район	Сельский Совет	Название населенного пункта или колхоза	Найдены клещи			
			скотский	таежный		
Олонецкий	Погранкондушский	Кавайно	+	+++		
		Погран-Кондуши	+	+++		
		Кавгозеро	+	+++		
	Видлицкий	Видлица	Олонец	+	+++	
			Юргелица	-	+	
	Тулокский	Тулокса	Нурмольский	-	+	
			Мегрегский	-	+	
	Куйтежский	Куйтежи	Мегрозеро	-	++	
			Михайловский	Устье	++	+++
	Пряжинский	Няльмозерский	Новиково	+	+++	
			Яковлевская	++	++	
		Колатсельгский	Колатсельга	Ташкеницы	++	+++
				Тигверский	Тигвера	+
		Ведлозерский	Щеккила	Юргилица	+	++
				Куккозеро	+	++
		Кинелахтинский	Кинелахта	Палалахта	-	++
				Савинновский	Савиново	++
		Пульчейльский	Рогокоски	Сыссойла	++	++
				Святозерский	Святозеро	+
		Крошнозерский	Крошнозеро	Каскеснаволоок	-	++
Спирidonнаволоок				+	++	
Салменицкий		Салменица	Котчура	-	++	
			Кунгозерский	Рубчейла	-	+
Суоярвский		Вуонтеленмякский	Корза	-	+	
			Эссойла	++	-	
Пряжинский		Улягский	Лумбила	++++	++	
			Суоярвский	Корбисельга	++++	++
Прионежский		Вешкельский	Новые Пески	++++	++	
			Шуя	++++	+++	

Продолжение таблицы 2

Район	Сельский Совет	Название населенного пункта или колхоза	Найдены клещи	
			скотский	таежный
Прионежский	Заозерский	Логморуцей	+++	+++
		Деревянский	+++	+++
Пряжинский	Матросский	Деревянное	++	++
		Прионежский	Деревянский	+++
Пряжинский	Виданский	Ладва	+++	-
		Таржеполь	++	-
Прионежский	Петрозаводск	Вилга	-	++
		Петрозаводск	+++	-
Пряжинский	Виданский	Лососниное	++++	-
		Соломенное	-	++
Пряжинский	Виданский	Томицы	-	++
		Сулажгора	++	-
Пряжинский	Виданский	Станционный	++	-
		Перевалка	+++	-
Пряжинский	Виданский	Кукковка	++	-
		Бесовец	-	++
Восточная подзона				
Прионежский	Кондопожский	Пряжа	-	+++
		Прионежский	Пряжка	-
Прионежский	Кондопожский	Ригсельга	-	++
		Маньга	-	++
Прионежский	Кондопожский	Косалма	-	+++
		Шуйская	-	+++
Прионежский	Кондопожский	Судострой	-	+++
		Лехнаволоок	-	+++
Прионежский	Кондопожский	Тихий Наволок	-	+++
		Кончезерский	Кончезеро	+
Прионежский	Кондопожский	Гомсельга	-	++
		Мунозерский	Дворцы	-
Прионежский	Кондопожский	Спасская Губа	-	+++
		Мунозеро	-	+++
Прионежский	Кондопожский	Койкоры	-	+++
		Юркостровский	Суна	-
Прионежский	Кондопожский	Янишпольский	-	+++
		Сележский	Кондопога	-
Прионежский	Кондопожский	Тивдия	-	++
		Лижемский	Лижма	-
Прионежский	Кондопожский	Толвуйский	-	+++
		Кажемский	Толвуя и др.	-
Прионежский	Кондопожский	Паяницкий	-	+++
		Паяницы	-	+++

Продолжение таблицы 2

Район	Сельский Совет	Название населенного пункта или колхоза	Найдены клещи	
			скотский	таежный
Заонежский Пудожский	Великогубский	Великая Губа	—	+++
	"	Пудож	—	+++
	Пудожский	Колово	—	+++
	Каршевский	Каршево	—	+++
	"	Нигижма	—	+++
	"	Юрпуча	—	+++
	Куганаволокский	Куганаволок	—	+++
	Корбозерский	Стешевская	—	+++
	Кодозерский	Кодозеро	—	+++
	Авдеевский	Авдеево	—	+++
"	Кривецкий	Отозеро	—	+++
"	"	Шала	—	++

## ЛИТЕРАТУРА

- Захарченкова Л. В. 1954. Роль диких позвоночных в прокормлении различных фаз скотского (*Ixodes ricinus* L.) и таежного (*Ixodes persulcatus*) клещей. Сб. науч. работ студентов Карело-Фин. гос. ун-та. Вып. II.
- Лутта А. С., Хейсин Е. М., Шульман Р. Е. 1953. К распространению и экологии иксодовых клещей в КФССР. Учен. записки Карело-Фин. гос. ун-та. Т. V. Вып. 3.
- Лутта А. С. и Шульман Р. Е. 1953. Мелкие млекопитающие Карелии как хозяева личиночных стадий скотского и таежного клещей. Учен. записки Карело-Фин. гос. ун-та. Т. V. Вып. 3.
- Лутта А. С. и Шульман Р. Е. 1954. О западной границе распространения *Ixodes persulcatus* на территории Карело-Финской ССР. Зоол. журн. Т. 33. Вып. 6.
- Лутта А. С. и Хейсин Е. М. 1954. Некоторые данные относительно роли различных видов клещей в распространении бабезиеллеза на севере. Зоол. журн. Т. 33. Вып. 1.
- Лутта А. С. и Шульман Р. Е. 1956. Лабораторное изучение токсического действия ДДТ на все фазы развития *Ixodes ricinus* L. ДАН СССР. Т. 108. № 2.
- Лутта А. С. и Шульман-Альбова Р. Е. 1956а. К распространению и экологии *Ixodes trianguliceps* Vig. в Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. филиала АН СССР. Вып. 4.
- Лутта А. С. и Шульман-Альбова Р. Е. 1956б. Исследование действия ДДТ и ГХЦГ на клещей *Ixodes ricinus* в лабораторных и производственных условиях. Труды Карело-Фин. филиала АН СССР. Вып. 4.
- Лутта А. С. и Шульман Р. Е. 1958. Влияние микроклиматических условий дуга и леса на выживаемость и активность клеща *Ixodes ricinus* L. Зоол. журн. Т. 37. Вып. 12.
- Оленев Н. О. 1934. О пастбищных клещах (*Ixodidae*) северо-запада СССР. ДАН СССР. Т. 3. № 8—9.
- Оленев Н. О. 1934. Северные границы распространения клещей *Ixodidae* на материках земного шара. Известия АН СССР, отд. матем. и естеств. наук, № 2—3.
- Оленев Н. О. 1941. Географическое распространение и некоторые черты экологии клещей в условиях северо-запада СССР. Тезисы Третьего совещания по паразитол. проблемам. Изд. АН СССР.
- Чижа А. Н. и Оленев Н. О. 1934. О распространении пироплазмоза крупного рогатого скота и борьбе с ним в условиях северо-запада европейской части СССР. Труды Всесоюзного ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 2.
- Чижа А. Н. 1939. Пироплазмоз крупного рогатого скота в Карельской АССР. Труды Ленингр. пироплазмозной станции. Вып. 1.

- Чижа А. Н. 1950. Эпизоотическое состояние по бабезиеллезу крупного рогатого скота в КФССР. Канд. дисс. Фонды Ленингр. вет. ин-та. Л.
- Хейсин Е. М. 1950. К вопросу о северной границе распространения клещей *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* в Карело-Финской ССР. Зоол. журн. Т. 29. Вып. 6.
- Хейсин Е. М. 1953. Поведение взрослых *Ixodes persulcatus* в зависимости от температуры и влажности окружающей среды. Зоол. журн. Т. 32. Вып. 1.
- Хейсин Е. М. 1953а. Наблюдения над развитием скотского и таежного клещей в лабораторных условиях. Учен. записки Карело-Фин. гос. ун-та. Т. V. Вып. 3.
- Хейсин Е. М. и Лебешева М. А. 1954. Яйцекладка и развитие *Ixodes ricinus* L. и *Ixodes persulcatus* P. Sch. при разной температуре и влажности окружающей среды. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. VI.
- Хейсин Е. М. 1954. Продолжительность развития личинок и нимф *Ixodes ricinus* L. и *Ixodes persulcatus* P. Sch. в разные сезоны (к вопросу о диапаузе). Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. VI.
- Хейсин Е. М., Бочкарева К., Лаврененко Л., Михайлова Т. 1954. Яйцекладка и развитие *Ixodes ricinus* L. в природных условиях Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. VI.
- Хейсин Е. М., Бочкарева К., Лаврененко Л. 1954. К вопросу о сезонной активности взрослых *Ixodes ricinus* L. в Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. VI.
- Хейсин Е. М. 1954. Продолжительность цикла развития *Ixodes ricinus* L. в природных условиях Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. VI.
- Хейсин Е. М., Павловская О., Малахова Р. П., Рыбак В. Ф. 1954. Продолжительность цикла развития *Ixodes persulcatus* в природных условиях Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. VI.
- Хейсин Е. М. и Кузнецова Т. К. 1956. Холодостойкость яиц личинок и взрослых клещей *Ixodes ricinus* L. и *Ixodes persulcatus* P. Sch. Труды Карело-Фин. филиала АН СССР. Вып. 4. Петрозаводск.
- Хейсин Е. М. и Лаврененко Л. С. 1956. Продолжительность сосания крови и суточный ритм питания и отпадения самок *Ixodes ricinus* L. Зоол. журн. Т. 35. Вып. 3.

## МАТЕРИАЛЫ ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ И БИОЛОГИИ СЛЕПНЕЙ (TABANIDAE) КАРЕЛЬСКОЙ АССР

### ВВЕДЕНИЕ

Слепни (Tabanidae) являются всесветно распространенными кровососущими двукрылыми насекомыми, и поэтому широко изучаются. В то же время они очень слабо изучены на территории Карельской АССР, хотя численно и в видовом отношении представлены здесь очень богато. В литературе имеются неполные сведения о видовом составе слепней Карелии и совершенно отсутствуют данные по их численности и фенологии. Эти данные представляют большой интерес в эпидемиологическом и эпизоотическом значении. В животноводстве слепни являются большой помехой как кровососы. Кроме того, в КАСССР они переносят туляремию, сибирскую язву и другие болезни.

Теперь, когда со всей серьезностью ставится проблема борьбы с гнусом, изучение кровососущих двукрылых насекомых в региональном аспекте представляет особый интерес. Региональные исследования паразитов и вредителей являются составной частью проблемы краевой паразитологии, выдвинутой акад. Е. Н. Павловским (1947). Именно в этом плане нами изучались слепни КАСССР.

Наиболее ранние сведения о слепнях Карелии имеются в работе Зальберга (Sahlberg, 1906). Он указал для Финляндии 9 видов рода *Chrysops*: *Ch. sepulcralis* Fabr., *Ch. maurus* Siebke, *Ch. rufipes* Mg., *Ch. nigripes* Ztt., *Ch. lapponicus* Lw., *Ch. divaricatus* Lw., *Ch. caecutiens* L., *Ch. relictus* Mg., *V. melanopleurus* Wahlb. Из перечисленных златоглазиков Н. Г. Олсуфьев (1934, 1937) 3 вида свел в синонимы. *Ch. quadratus* сведен в 1937 году в синоним *Ch. pictus* Mg. *Ch. lapponicus* Н. Г. Олсуфьев (1934) считает aberrантной формой *Ch. nigripes* Ztt., указывая, что красновато-коричневую окраску усиков и лапок последних двух пар ног, использованную Х. Левом (Löw H., 1858) в качестве отличительного признака, нельзя считать константной. Это внутривидовое отклонение в окраске. *Ch. maurus* Siebke Олсуфьев описывает как *f. obscura* (темная форма) вида *Ch. sepulcralis* F. Изучая обширные коллекции Зоологического института АН СССР, Н. Г. Олсуфьев нашел у *Ch. sepulcralis* все переходы окраски волосков бочков груди и задних каемок тергитов брюшка от желтой до черной, что позволило свести эти два вида в один.

Таким образом, в списке И. Зальберга остается 6 видов златоглазиков. К сожалению, автор в своей работе не указал места сбора

определенных им слепней. По-видимому, это были сборы из западной Карелии (Финляндия).

В сводке Р. Фрея (Frey R., 1911) по фауне двукрылых Финляндии для Карелии и Кольского п-ва указаны 24 вида слепней. Этот список составлен главным образом по материалам из западной Карелии. В списке представлены следующие виды: *Chrysops sepulcralis* F., *C. maurus* Siebke, *C. nigripes* Ztt., *C. lapponicus* Lw., *C. divaricatus* Lw., *C. caecutiens* L., *C. quadratus* Mgn., *C. relictus* Mgn., *C. rufipes* Mgn., *Tabanus tarandinus* L., *T. lapponicus* Walbg., *T. nigricornis* Ztt., *T. borealis* Mgn., *T. montanus* Mgn., *T. confinis* Ztt., *T. tropicus* Pz., *T. luridus* Fall., *T. plebejus* Fall., *T. rusticus* L., *T. fulvus* Mgn., *T. bovinus* L., *T. maculicornis* Ztt.; *Haematopota pluvialis* L., *H. crassicornis* Walbg. Три вида из данного списка (*C. lapponicus* Lw., *C. maurus* Siebke и *C. quadratus* Mgn.) сведены Н. Г. Олсуфьевым в синонимы; остается 21 вид. Из них 17 следующих видов отмечены Р. Фреем для восточной Карелии: *C. caecutiens*, *C. lapponicus*, *C. maurus*, *C. relictus*, *C. rufipes*, *T. tarandinus*, *T. lapponicus*, *T. nigricornis*, *T. montanus*, *T. confinis*, *T. tropicus*, *T. luridus*, *T. plebejus*, *T. fulvus*, *T. maculicornis*, *H. pluvialis*, *H. crassicornis*. Два вида из его списка для восточной Карелии (*C. maurus* и *C. lapponicus*) учитываются нами (по Олсуфьеву, 1934) соответственно как *Ch. sepulcralis* и *Ch. nigripes*. В монографии Н. Г. Олсуфьева (1937) для Карелии отмечены, кроме 17 видов, вошедших в список Фрея по восточной Карелии, еще 10 видов: *Ch. divaricatus*, *Ch. pictus*, *Tabanus (Tylostyplia) solstitialis* Schin., *T. (T.) fulvicornis* Mg., *T. (Ochrops) aethereus* Big., *T. (O.) rusticus* L., *T. bromius* Lw., *T. bovinus* Lw., *Heptatoma pellucens* F., *Chrysozona italica* Mg.

Этими списками не исчерпывается видовой состав слепней КАСССР. Нам удалось дополнить список еще 8 видами. Кроме того, мы располагаем многолетними данными по численности и сезонной активности слепней в южных районах КАСССР.

Материал собирался во время поездок по разным районам и на летних полевых станциях. Обработка материала проведена в Зоологическом институте АН СССР, где имеются типовые коллекции. При определении материала основным руководством была монография Н. Г. Олсуфьева (1937).

За содействие в работе выражаю большую благодарность директору Зоологического института АН СССР академику Е. Н. Павловскому, проф. А. С. Мончадскому и проф. А. А. Штакельбергу. Очень признательна проф. Н. Г. Олсуфьеву за проверку моих определений. За дополнительные сборы благодарю В. М. Глухову, З. В. Усову и Р. Е. Шульман.

### МЕТОДИКА

В основу работы положены личные сборы (28 221 экз. слепней), накопленные во время ежегодных маршрутных исследований с 1950 по 1957 год. Кроме того, использованы сборы В. М. Глуховой, З. В. Усовой, Р. Е. Шульман. Маршрутные поездки планировались с расчетом охвата разных стадий (лес, открытая низина, тундра, большие болотные массивы) и районов с разным погодным режимом и с различной продолжительностью лета (южные и северные районы). Слепни ловились разными способами: сачком путем "кошения" травы в период цветения, сачком около людей и животных, руками с человека, с животных, с окон жилых помещений и скотских дворов

ловушкой К. В. Скуфьина (1949). Самцы ловились методом И. А. Порчинского в „лужах смерти“ (1915). В самых различных местах (в лесу, на опушках леса, на лугу, в болотах) рылись ямы длиной 100—120 см, шириной 50—55 см, глубиной 40—50 см. В ямы стекала почвенная вода, на поверхность которой очень тонким слоем поливалась смесь керосина с соляровым маслом, одно соляровое масло или один керосин. В лужи, обработанные смесью или одним соляровым маслом, слепни попадались в значительно большем количестве. Поэтому мы рекомендуем использовать эти два способа заливания „луж смерти“.

Сезонность лёта слепней, массовость и характер нападения самок, их суточная активность и влияние погодных условий на поведение взрослых слепней в природе изучались путем количественных ежедневных получасовых и ежемесячных круглосуточных учетов нападения слепней на лошадь. Частоту встречаемости слепней мы определяли в 1950—1951 годах по количеству слепней, пойманных сачком во время двухчасовых экскурсий по одному и тому же маршруту. При этом нас интересовали, главным образом, самцы и некровососущие виды. В 1952 году мы от этого метода учета отказались ввиду того, что он не дал нужных результатов, и перешли к уловам слепней с лошади. Учет вели одновременно 2 человека, ежедневно, с 12 часов 30 минут до 13 часов с одной и той же лошади на одной площадке. Использование во всех учетах одной и той же лошади значительно облегчало работу и благоприятствовало сравнимости данных.

Для учета суточной активности мы разработали методику лова и учета активно нападающих слепней на лошадь и на корову под большим пологом. Для этого изготовлялся каркас из жердей длиной в 2,5 м, шириной в 2 м и высотой в 2 м. К каркасу подвешивался таких же размеров марлевый полог. Под пологом привязывалось животное. Затем приподнимался один край полога и после 10-минутной экспозиции полог опускался, края внизу тщательно укреплялись и под пологом вылавливались руками все слепни, прилетевшие и садящиеся на приманку. Этот метод сделал возможным использование животного в течение целого дня даже в дни наибольшей активности слепней ввиду того, что после опускания полога многие встревоженные насекомые улетали с лошади и садились на стенки полога. Кроме того, во время сбора слепней под пологом животное отдыхало до следующей экспозиции, что очень существенно.

При учетных сборах измерялись температура и относительная влажность воздуха, сила ветра, иногда утренняя и вечерняя освещенность, облачность и осадки. Влажность воздуха определялась психрометром Ассмана, освещенность — люксметром, ветер — анемометром Фусса, а облачность — по десятибалльной системе покрытия неба облаками.

За 6 лет произведено 283 получасовых и часовых учетных сборов и 14 круглосуточных учетов.

#### ВИДОВОЙ СОСТАВ СЛЕПНЕЙ КАССР

На территории Карельской АССР нами обнаружено 36 видов слепней, относящихся к четырем родам: *Chrysops*, *Tabanus*, *Heptatoma*, *Chrysozona*. Видовой состав и процентное соотношение видов представлены в таблице 1.

Впервые для КАССР отмечаются 8 видов: *T. (T.) polaris* Frey, *T. (T.) borealis* Lw., *T. (T.) angustipalpis* N. Ols., *T. (T.) arpadii* Szil., *T. (T.) distinguendus* Verr., *T. glaucopsis* Mg., *T. miki* Br., *C. hispanica* Szil.

Таблица 1

Данные по видовому составу, численности и распространению слепней в КАССР

№№ п/п.	Виды	Самки		Колич. собран самцов	Распространение на территории КАССР
		общее колич. собран. в природе	в % к общему колич. самок		
1	2	3	4	5	6
1.	<i>T. (T.) fulvicornis</i> Mg.	5184	19,4	310	В массе на юге, много на севере
2.	<i>T. (T.) tropicus</i> Pz.	4718	17,7	317	В массе в южной половине, немного на севере
3.	<i>T. maculicornis</i> Ztt.	3580	13,4	196	В массе на юге, много на севере
4.	<i>C. pluvialis</i> L.	3314	12,4	5	В массе на юге, много на севере
5.	<i>T. bromius</i> L.	3032	11,3	58	В массе на юге, редко на севере
6.	<i>T. (T.) solstitialis</i> Schin.	1025	3,9	72	Частый во всех районах
7.	<i>T. (T.) confinis</i> Ztt.	1006	3,8	50	С юга до Падан часто, севернее редко
8.	<i>T. (T.) tarandinus</i> L.	690	2,6	36	Много на юге, мало севернее Беломорска
9.	<i>T. (T.) lapponicus</i> Wahlb.	591	2,2	24	Везде много
10.	<i>T. (T.) arpadii</i> Szil.	575	2,2	92	Везде много
11.	<i>Ch. caecutiens</i> L.	508	1,9	25	Везде много
12.	<i>Ch. pictus</i> Mg.	424	1,6	34	Много на юге, не найден на севере
13.	<i>T. (T.) luridus</i> Flin.	406	1,5	27	Частый до Ухты, редок севернее
14.	<i>T. (T.) montanus</i> Mg.	305	1,2	18	Частый повсеместно
15.	<i>T. (T.) borealis</i> Lw.	280	1,1	80	Повсеместно
16.	<i>T. (O) fulvus</i> Mg.	213	0,8	10	Повсеместно
17.	<i>H. pellucens</i> F.	173	0,6	60	Повсеместно, немного
18.	<i>T. (T.) distinguendus</i> Verr.	171	0,6	61	Равномерно до Сегежи
19.	<i>T. (T.) nigricornis</i> Ztt.	102	0,4	3	Найден до Лоух
20.	<i>Ch. relictus</i> Mg.	80	0,3	5	Мало на юге, больше на севере
21.	<i>Ch. divaricatus</i> Lw.	41	0,2	4	Найден до Медвежьегорска
22.	<i>T. (T.) tropicus</i> f. <i>obscura</i> <sup>1</sup>	23	0,1		Мало на юге, чаще в северных районах
23.	<i>T. (T.) polaris</i> Frey.	24	0,09		Севернее Лоух
24.	<i>T. (T.) angustipalpis</i> N. Ols.	23	0,09		Везде, но редок
25.	<i>Ch. nigripes</i> Ztt.	23	0,08		Найден в южной части

<sup>1</sup> f. *obscura* как темная разновидность приводится в списке видов трижды в целях указания встречаемости.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
26.	<i>T. glaucopsis</i> Mg.	22	0,08		Только в южных районах
27.	<i>T. bovinus</i> Lw.	21	0,08		Только в юго-западн. части
28.	<i>C. hispanica</i> Szil.	19	0,07		Только в южной части Сортавальского р-на
29.	<i>Ch. sepulcralis</i> F.	18	0,07		В Сортавальском р-не
30.	<i>T. (T.) montanus</i> f. <i>obscura</i>	17	0,06		Мало на юге, больше в сев. районах
31.	<i>C. italica</i> Mg.	15	0,05		В Сортавальском р-не
32.	<i>C. crassicornis</i> Szil.	10	0,04		.
33.	<i>T. (O) rusticus</i> L.	6	0,03		.
34.	<i>Ch. rufipes</i> Mg.	5	0,02		.
35.	<i>T. (O) aethereus</i> Big.	4	0,02		В южных районах
36.	<i>T. miki</i> Br.	3	0,01		Сортавальский р-н
37.	<i>T. cordiger</i> Mg.	3	0,01		.
38.	<i>T. (T.) solstitialis</i> f. <i>obscura</i>	2	0,007		Редок на юге, чаще на севере
39.	<i>T. (O) plebejus</i> Feln.	1	0,003		Найден в южных районах
Всего . . .		26 662	100,0		

В таблице приводится относительная численность видов в процентах. По встречаемости мы делим слепней на пять групп:

а) массовые или численно доминирующие виды (74,37% из общего числа сборов): *T. (T.) tropicus*, *T. (T.) fulvicornis*, *T. maculicornis*, *T. bromius*, *C. pluvialis*;

б) многочисленные виды (21,79%) — *Ch. caecutiens*, *Ch. pictus*, *T. (T.) borealis*, *T. (T.) lapponicus*, *T. (T.) arpadii*, *T. (T.) tarandinus*, *T. (T.) luridus*, *T. (T.) montanus*, *T. (T.) solstitialis*, *T. (T.) confinis*;

в) немногочисленные виды (3,02%) — *Ch. relictus*, *Ch. divaricatus*, *T. (O.) fulvus*, *T. (T.) distinguendus*, *T. tropicus* f. *obscura*, *T. (T.) nigricornis*, *H. pellucens*;

г) редкие виды (ниже 0,1%) — *Ch. nigripes*, *Ch. sepulcralis*, *T. (T.) polaris*, *T. (T.) angustipalpis*, *T. (O.) rusticus*, *T. glaucopsis*, *T. bovinus*, *C. hispanica*, *C. italica*, *C. crassicornis*;

д) виды, встречающиеся единично, — *T. (O.) aethereus*, *T. (O.) plebejus*, *Ch. rufipes*, *T. miki*, *T. (T.) solstitialis* f. *obscura*, *T. cordiger*.

На территории КАССР встречаются в основном таежные виды, широко распространенные на всей территории таежной зоны. Они составляют группу численно доминирующих и многочисленных видов. Далеко на север в таежную зону проникли некоторые лесостепные виды, такие как: *Ch. caecutiens*, *Ch. pictus*, *T. (T.) solstitialis*, *T. (O.) rusticus*, *T. glaucopsis*, *T. miki*. Для этих видов характерным является расселение их лишь в западной части таежной зоны СССР. Только *T. (T.) solstitialis* отмечен в Якутске. В западной части тайги эти виды распространены далеко на север (до 64° с. ш. в Скандинавии и до 68,5° на Кольском п-ве). Такому распространению лесостепных видов

в зоне тайги способствует относительная мягкость климата, обусловленная теплым течением Гольфстрима.

Если судить о степени приспособленности лесостепных видов к климату Карелии по их численному соотношению, то среди них наиболее приспособившимися к условиям средней тайги (южная и средняя Карелия) являются: *Ch. caecutiens*, *Ch. pictus* и *T. (T.) solstitialis*. Остальные лесостепные виды в Карелии немногочисленны. В группе немногочисленных видов, составляющих в основном лесные и лесостепные виды, *T. (O.) fulvus*, *T. glaucopsis* и *H. pellucens* являются малочисленными видами во всех частях их ареалов.

Итак, к группе редко и единично встречающихся слепней относятся: 1) виды, для которых южная часть Карелии является северной границей ареала, а на границе ареала вид, как правило, малочислен или очень редок. К таким относятся: *Ch. sepulcralis*, *T. miki*, *T. (O.) aethereus*, *T. (O.) plebejus*; 2) типично арктические формы, как *T. (T.) polaris*; 3) виды, не изобилующие даже в центре своего ареала, как: *Ch. nigripes*, *Ch. rufipes*, *T. miki*, *C. crassicornis*.

К категории видов, встречающихся единично, мы относим *Ch. rufipes*, *T. (O.) plebejus* и *T. (O.) aethereus* с оговоркой. Это северные виды, трудно поддающиеся учету, так как они не являются кровососами. Но все же многочисленными видами их считать нельзя, так как они и при весьма тщательном „кошении“ сачком нам не попадались, а были выведены из личинок, которые тоже явились редкими находками. Н. Г. Олсуфьев (1937) эти виды обозначает как редкие во всем их ареале.

Темные вариации (f. *obscura*) *T. (T.) tropicus*, *T. (T.) montanus* и *T. (T.) solstitialis* в условиях южной Карелии являются не частыми отклонениями в окраске (черная вместо красно-бурой или бурой), в северных районах черные *T. (T.) montanus* преобладают над бурыми.

Сравнение представленных групп показывает, что основное ядро фауны слепней КАССР составляет богатая представителями группа таежных видов, обладающих большой эвритермностью и меньшей термофильностью.

По обилию рода лесостепных видов в южных и средних районах Карелии можно судить о наличии здесь благоприятных условий для их выплывания и развития. Но в силу большой термофильности они в северных районах КАССР не распространены.

Следует указать на тот факт, что в Карелии сравнительно мало некровососущих видов. Из обнаруженных 36 видов только 3 оказались некровососущими. Это *Ch. rufipes*, *T. (O.) aethereus* и *T. (O.) plebejus*. Остальные 33 вида были нами пойманы в момент нападения на человека, лошадь и крупный рогатый скот. Малое число некровососущих видов следует считать характерным для слепней, распространенных в северных областях умеренной зоны.

#### ФЕНОЛОГИЯ СЛЕПНЕЙ

Мы изучали фенологию и сезонную активность лета слепней стационарно с 1950 по 1956 годы; два года (1950, 1951) — в Сортавальском р-не, четыре года (1952, 1954, 1955, 1956) — в Кондопожском р-не. В эти годы проводились получасовые учеты во все летние дни, что позволило судить о характере сезонного лета слепней в разные по метеорологическим данным годы.

Лет слепней во все годы начинался с наступлением жаркого

периода лёта, что связано с их чрезвычайной гелиофильностью и термофильностью (Штакельберг, 1953). Так как календарные сроки наступления лета по годам сильно расходятся, то значительные расхождения имеются и в сроках начала сезона лёта слепней. Лёт начинается очень дружно через 10—12 дней после длительного потепления. С наступлением теплых дней личинки последнего возраста выходят в массу на окукление. Фаза куколки при благоприятных температурах занимает 6—10 дней. При кратковременных похолоданиях в начале массового окукления слепни остаются в фазе куколки до 3 и более недель. Однократные весенние заморозки после вылета не прерывают начавшийся лёт.

Сразу после вылета слепни не способны к нападению. По нашим наблюдениям с момента вылета самок до нападения проходит 3—5 дней. В этот период осуществляется копуляция, и у самок уже до кровососания начинается развитие яйцевых фолликулов (до фазы I—II). Следовательно, мы допускаем некоторую условность, определяя сроки появления слепней датами начала их нападения для кровососания.

Первыми при вылете вида появляются самцы. Это нам удалось пронаблюдать у четырех видов: в Карелии у *T. (T.) tropicus*, *T. bromius* и *T. maculicornis*, в Кара-Калпакии (в дельте р. Аму-Дарьи) у *T. (T.) recularis*. По-видимому, это правило является общим для всех видов *Tabanidae* в различных климатических зонах. К. В. Скуфьин (1954) указывает, что „в условиях умеренного климата слепневый сезон складывается из лёта нескольких последовательно сменяющихся групп видов“. В сумме для каждой географической зоны создается определенная продолжительность лёта слепней, убывающая в широтном направлении с юга на север. Для южной Карелии на широте от 61—62° с. ш. средняя продолжительность лёта за пять лет (табл. 2) 74 дня, наибольшая — 87, наименьшая — 58 дней. В северной Карелии на широте 66—67° с. ш. сезон лёта значительно короче. Мы располагаем сравнительными данными по фенологии севера и юга Карелии за 1950 год. В этом году в южной Карелии (Сортавальский р-н) лёт начался 8/VI, закончился — 21/VIII, продолжительность — 74 дня. В северных районах (Лоухи) лёт начался 23/VI, закончился 4/VIII, с длительностью лётного сезона в 42 дня. Разница в продолжительности лётного сезона в южных и северных районах КАССР в 1950 году была 23 дня. Конечно, данных одного года для решения этого вопроса недостаточно.

Таблица 2

Данные по лёту слепней в южных районах КАССР

Годы	Лёт				Массовый лёт			
	начало	конец	продолжительность	кол-во лётных дней	начало	конец	продолжительность	кол-во лётных дней
1950	8/VI	21/VIII	75	31	16/VII	30/VII	15	13
1951	23/VI	19/VIII	58	36	13/VII	2/VIII	21	10
1954	11/VI	5/IX	87	49	22/VI	17/VII	26	12
1955	23/VI	3/IX	73	56	6/VII	17/VIII	42	18
1956	8/VI	23/VIII	77	41	23/VI	8/VII	16	11
Среднее	15/VI	27/VIII	74	42,6	4/VII	27/VII	24	12,8

Разница в месяц и более наблюдается в те годы, когда лёт слепней на юге и на севере Карелии прекращается с окончанием жаркого периода и наступлением поздних летних похолоданий, когда в течение длительного времени дневная температура для взрослых слепней держится на пороге физиологического нуля, т. е. ниже 11—13°C.

Сроки прекращения сезонной активности слепней в южной и северной частях КАССР значительно сближаются в годы катастрофического прекращения лёта. Весьма ярким примером является 1957 год, когда по всей республике с 24/VII по 31/VII прошла полоса грозных ливней. Уже после трех ливней (24/VII, 25/VII и 26/VII) исчезли все летающие слепни. Пополнение погибшей популяции было крайне незначительным, к тому же вновь вылетевшие слепни быстро гибли в последующие грозные дни. Таким образом, сезон лёта слепней в 1957 году кончился в пик их активности и одновременно на юге и на севере Карелии. Разница в продолжительности лётного сезона определялась только тринадцатидневным отставанием вылета популяции в северных районах в начале лёта.

В северных районах республики уменьшается не только продолжительность, но и интенсивность лёта, и в популяциях участвует меньшее количество видов. Если для южной Карелии мы отмечаем 36 видов, то из Лоухского р-на нам известно только 14 видов: *Ch. sepulcralis*, *Ch. nigripes*, *Ch. divaricatus*, *T. (T.) lapponicus*, *T. T. borealis*, *T. (T.) arpadii*, *T. (T.) tarandinus*, *T. (T.) luridus*, *T. (T.) confinis*, *T. (T.) tropicus*, *T. (T.) nigricornis*, *T. (T.) fulvicornis*, *T. (T.) montanus*, *T. (O.) fulvus*. Следовательно, слепни как вредители животноводства и как переносчики заболеваний имеют наибольшее значение для южных районов КАССР.

Многолетние фенологические данные по южной части Карелии (табл. 2) говорят о значительных колебаниях по годам как в продолжительности, так и в сроках лёта. Самой ранней датой появления слепней является 8/VI, самой поздней датой конца лёта — 5/IX. Наибольшая разница в сроках начала лёта — 15 дней (1950, 1955), конца лёта — 16 дней. Разница в продолжительности лётного периода доходит до месяца (лётный сезон 1951 года был на 27 дней короче, чем сезон 1954 года). Столь значительные колебания обусловлены погодными условиями и не только сроками начала и конца лёта, но также состоянием погоды в разгар лёта.

Важно также установление количества лётных дней, т. е. длительности периода активности нападения. Этот период не коррелирует с продолжительностью сезона лёта, например, при длительном слепневом сезоне 1954 года (87 дней) лётных дней было всего 49, тогда как в год с более коротким слепневым сезоном 1955 года (73 дня) лётных дней было 56. Подобные расхождения мы видим при сравнении соответствующих данных за 1950—1951 гг. и 1955—1956 гг. Зависимость активности слепней от погодных условий отражена на кривых за 6 лет (рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6). Из сложного комплекса экологических факторов в качестве основных должны быть выделены температура, осадки и ветры. Пасмурность угнетает или прекращает лёт лишь при пониженной температуре (ниже +16—17°). На кривых ветер указывается только от 3,5 м/сек и выше, т. к. ветры любых румбов ниже 3,5 м/сек не оказывают влияния на активность слепней.

Осадки любой степени прекращают лёт слепней полностью. При кратковременном дожде лёт возобновляется через 30—40 минут, слепни при этом становятся более назойливыми, чем до дождя. Дождь

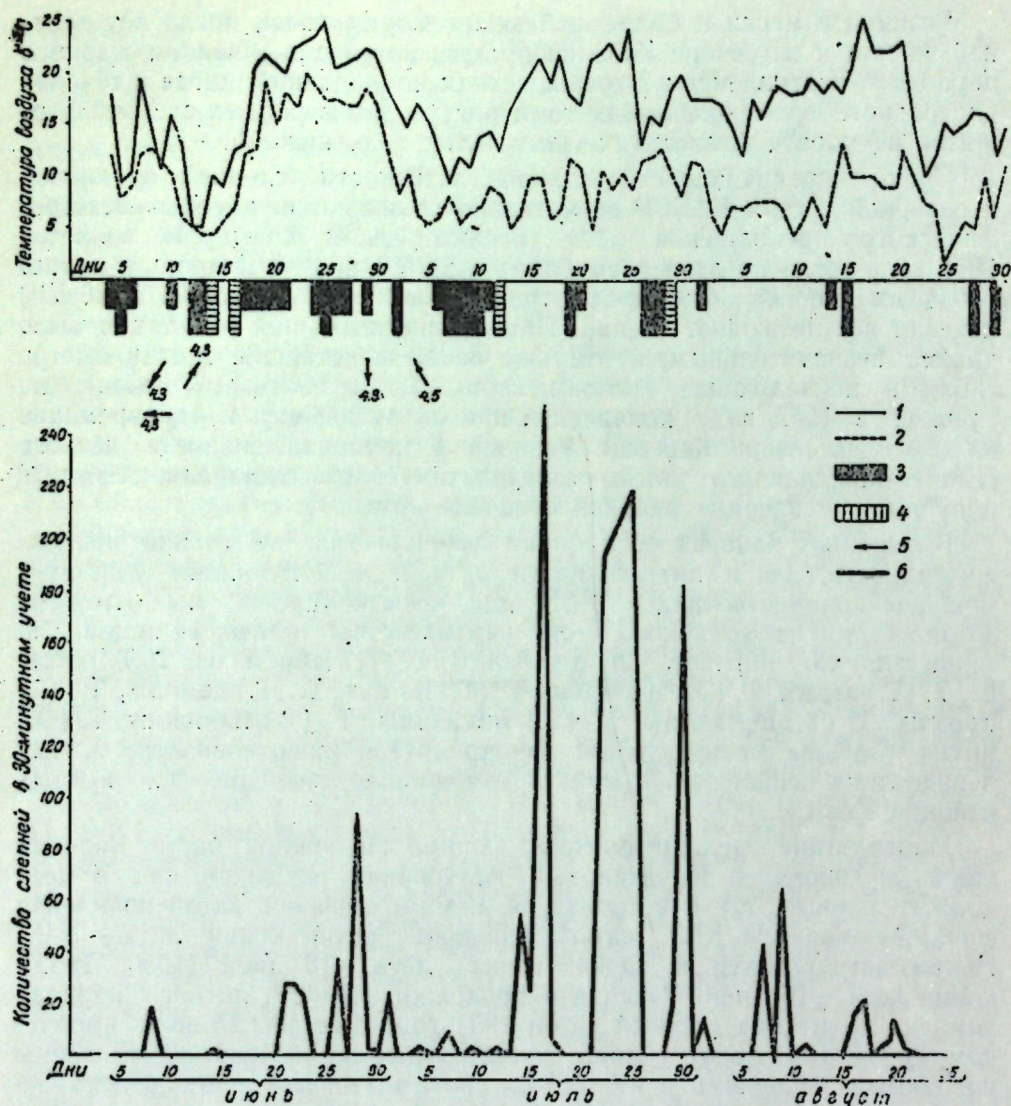


Рис. 1. Сезонный лёт слепней в Сортавальском р-не КАСР в 1950 г.:

1 — температура воздуха в 12 часов; 2 — минимальная температура; 3 — дождь; 4 — пасмурно; 5 — ветер (метры в секунду); 6 — количество слепней.

ливых и пасмурных нелётных дней было в 1950 году — 44, в 1951—22, в 1954—38, в 1955—17, в 1956—36. Летом 1950 года дожди преобладали в июне, поэтому в течение всего июня лёт слепней был слабый (рис. 1). В июле, с наступлением теплых погожих дней, резко поднялась активность кровососов. В августе было мало дождей, но лёт был слабый ввиду массовой гибели насекомых в периоды ночных похолоданий. В 1951 году начало лета передвинулось на 18 суток, главным образом, из-за низких ночных температур. Лёт начался 23/VI, но был до 13/VII очень слабым из-за частых дождей и сильных ветров (рис. 2). В июле большая депрессия из-за дождей длилась около недели. Лето 1954 года было очень дождливое, особенно много дождей было в июле. В результате лёт в течение всего лета был небольшим (рис. 4). Особенностью 1955 года явилась сильно затянувшаяся холодная весна, что отодвинуло начало лета (рис. 5). С 23/VI по 5/VII лёт был очень

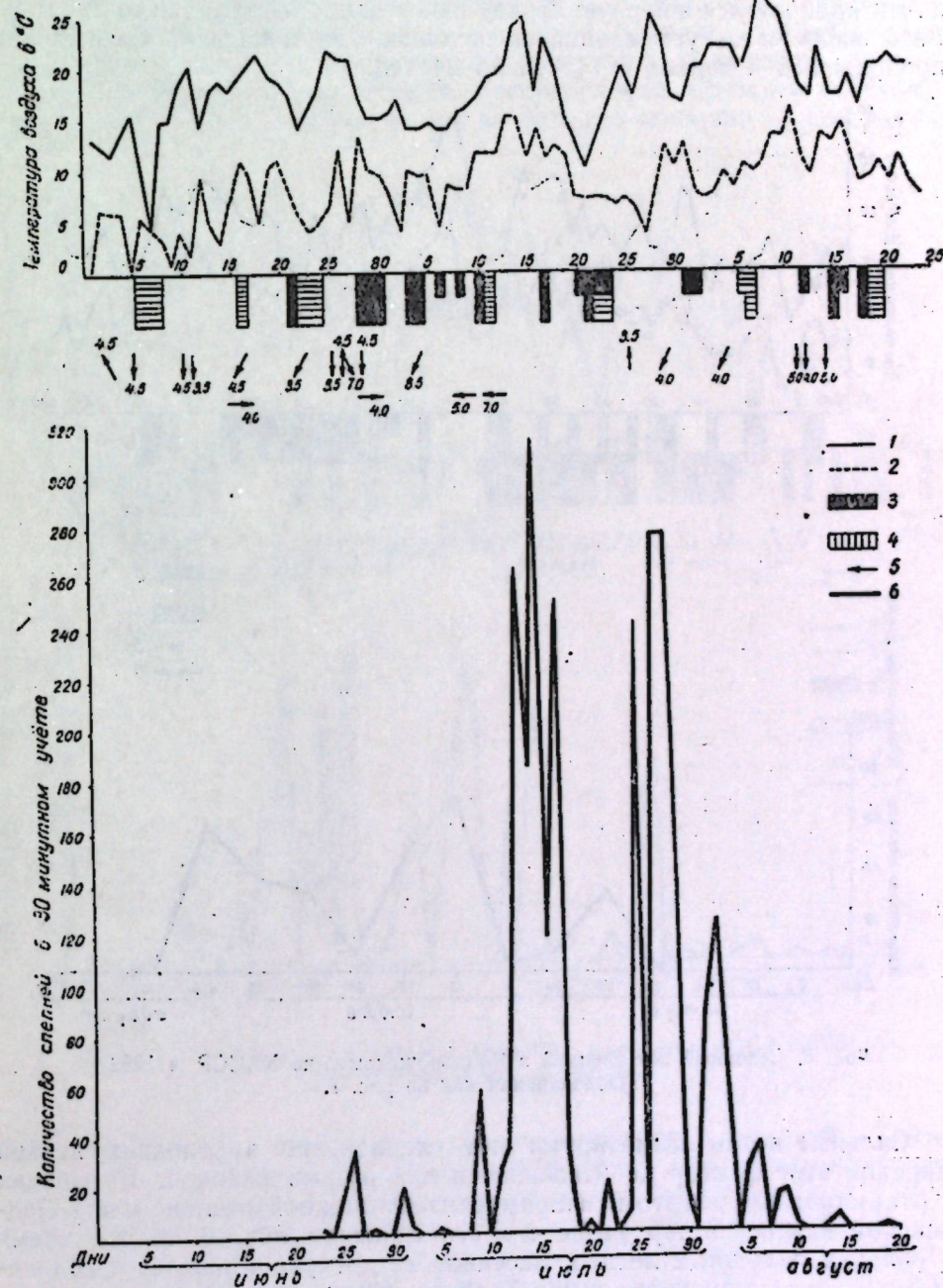


Рис. 2. Сезонный лёт слепней в Сортавальском р-не КАСР в 1951 г. (Обозначения как на рис. 1.)

незначительный из-за низких ночных минимумов. С потеплением 5/VII активность слепней очень возросла. Дожди второй декады июля и первой декады августа дали два резких спада кривой. Отличным от других оказалось лето 1956 года (рис. 6). Очень бурный лёт в июне почти прекратился в первую декаду июля ввиду наступившего циклона. Весь июль и август слепни практически не нападали. Слабый лёт продолжался в период с 14/VIII по 24/VIII.

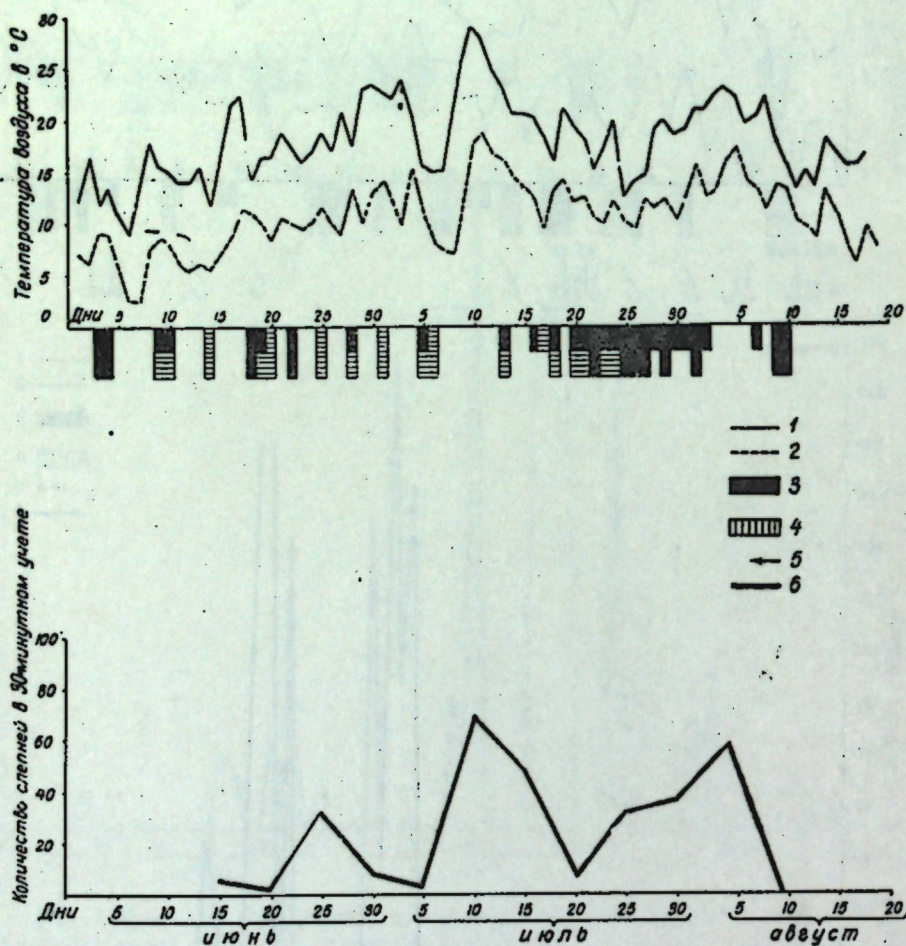


Рис. 3. Сезонный лёт слепней в Кондопожском р-не КАССР в 1952 г. (Обозначения как на рис. 1.)

Сильные ветры лимитируют лёт слепней, но в условиях лесной Карелии этот фактор не равнозначен для разных районов. В районах с открытым ландшафтом, например на Олонецкой равнине или в Ладвинской низине, ветер выше 4 м/сек снижает лёт. В то же время в районах сплошных лесных массивов не прекращается лёт в солнечные дни даже при ветре выше 7 м/сек ввиду того, что под пологом леса и на малых полянах ветер слабее, чем на открытых местах. Быстро летающие слепни хорошо ориентируются в обстановке и держатся в местах, защищенных от сильных ветров. При ветре выше 10 м/сек лёт прекращается всюду, даже в самых защищенных участках леса. В солнечную теплую погоду слепни выдерживают ветер большей силы, чем в пасмурную погоду или в нежаркие дни.

Оптимальная температура активности слепней в Карелии  $+25-27^{\circ}\text{C}$ , минимальная  $+13-11^{\circ}$  при безветрии. Ночные минимумы до  $+4^{\circ}$  на дневной лёт не влияют.

Практический интерес представляет период массового лёта, когда слепни проявляют наибольшую назойливость. Наименьшая продолжительность периода массового лёта в южной Карелии 15 дней (1950), наибольшая — 42 дня. В периоды массового лёта количество лётных дней колеблется от 10 до 18 дней. Распределение лётных и нелётных дней, а также дней массового лёта за пять лет показано на диаграмме

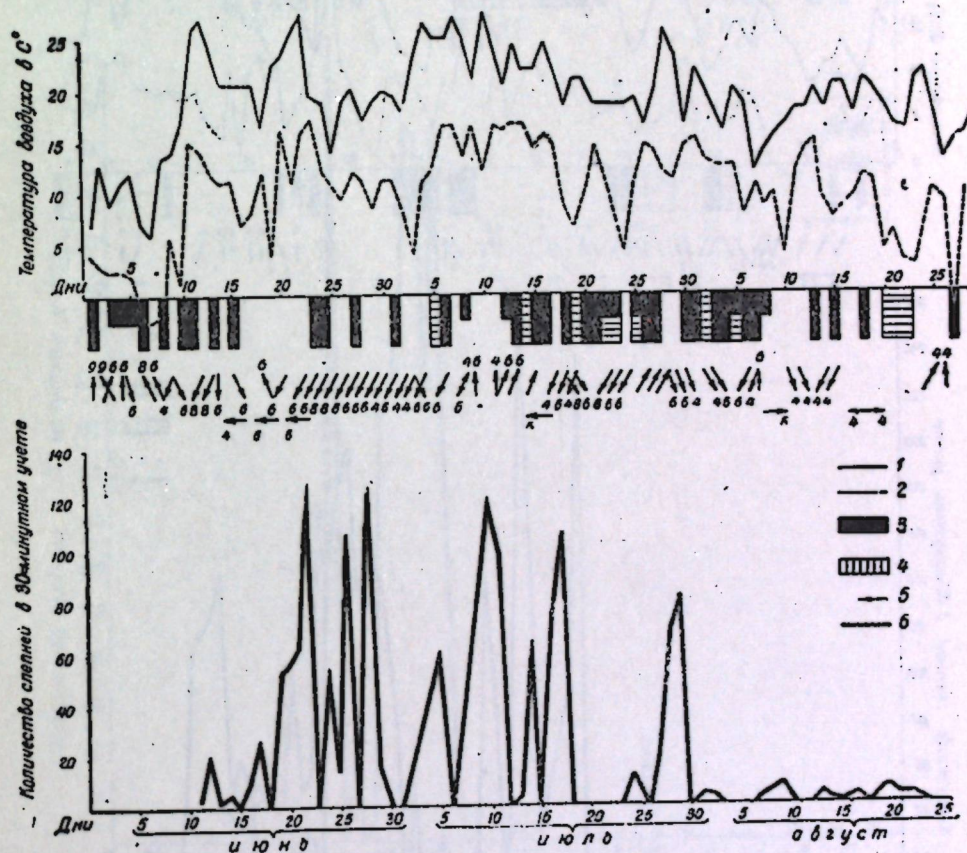


Рис. 4. Сезонный лёт слепней в Кондопожском р-не КАССР в 1954 г. (Обозначения как на рис. 1.)

(рис. 7), которая отражает и характер погодных условий. Самым коротким и холодным было лето 1956 года. Лёт резко прервался и почти закончился 8/VII с наступлением длительного циклона. С 8/VII до 22/VIII не было ни одного лётного дня с нападением на животных. Лёт был единичный. Недлительным было лето 1952 года (рис. 3). Сравнительно благоприятными для лёта слепней были 1950 и 1955 годы. В 1950 году дней массового лёта было 13, в 1955 году — 18. В эти дни слепни причиняли животным мучительное беспокойство. У коров резко снижалась молочная продуктивность, лошадей было трудно использовать на лесных и полевых работах.

Сезонный лёт слепней во все годы в графическом изображении укладывается в одновершинную кривую. Такая кривая характерна

для слепней всей таежной зоны (Скуфьин К. В., 1954). Однако характер кривой меняется даже на территории КАССР, а в еще большей степени в пределах всей таежной зоны в сторону увеличения ее крутизны в северном направлении. Если для зоны южной тайги (например, в Ленинградской области) период сезонной активности равняется 85—90 дням, то для северной тайги эта кривая укладывается в 65—70 дней

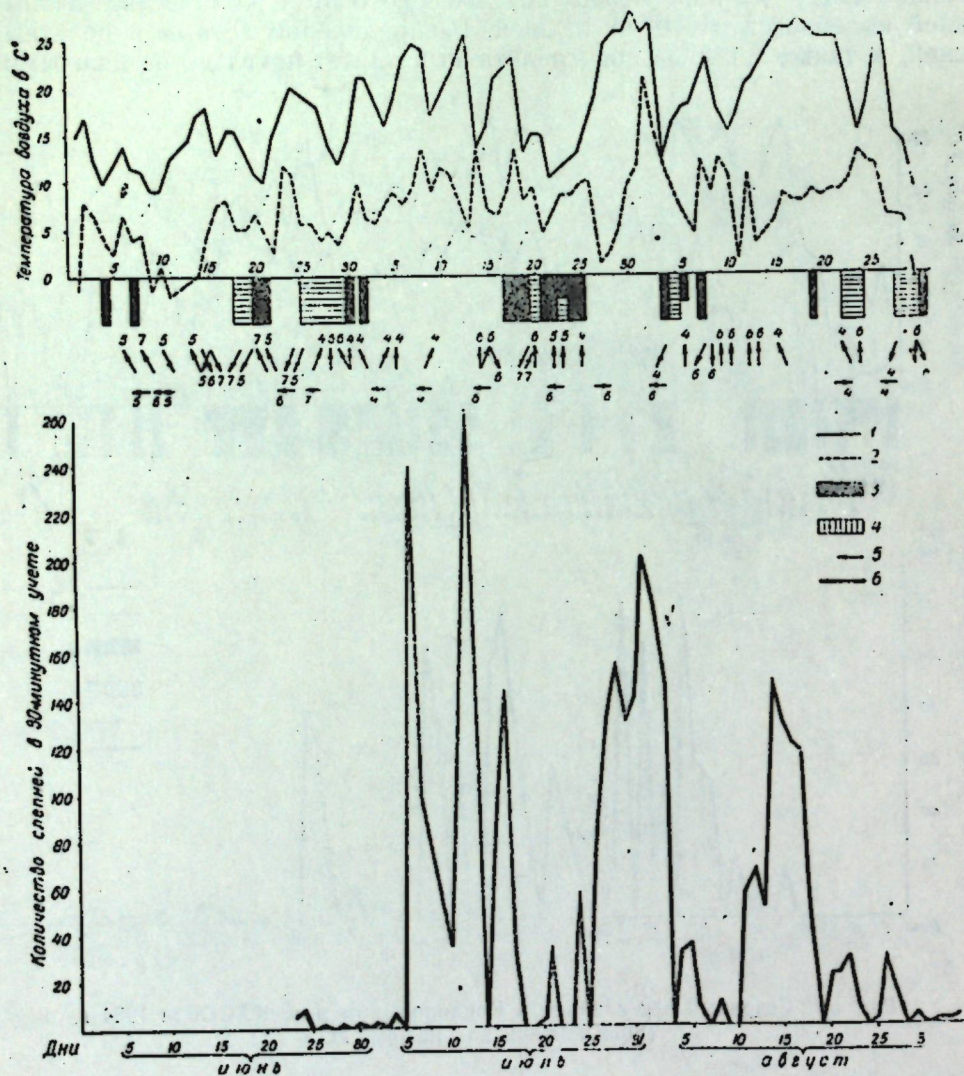


Рис. 5. Сезонный лёт слепней в Кондопожском р-не КАССР в 1955 г. (Обозначения как на рис. 1).

(со второй декады июня до первой половины августа), а по тундре — в 30—40—45 дней. Тенденция увеличения расстояния между крайними точками кривой сезонной активности с севера на юг сохраняет свое направление и для более южных широт. Мы провели сравнительный анализ фенологических данных ряда авторов, изучавших лёт слепней в разных географических зонах СССР. Эти данные представлены в следующих работах: А. А. Штакельберг (1916, 1919, 1921, 1922, 1954), А. Д. Фрезе (Fraser A. D., 1920), Н. Г. Олсуфьев (1934, 1935, 1936, 1937, 1949, 1949 а), В. М. Сдобников (1935), В. Ю. Фридолин

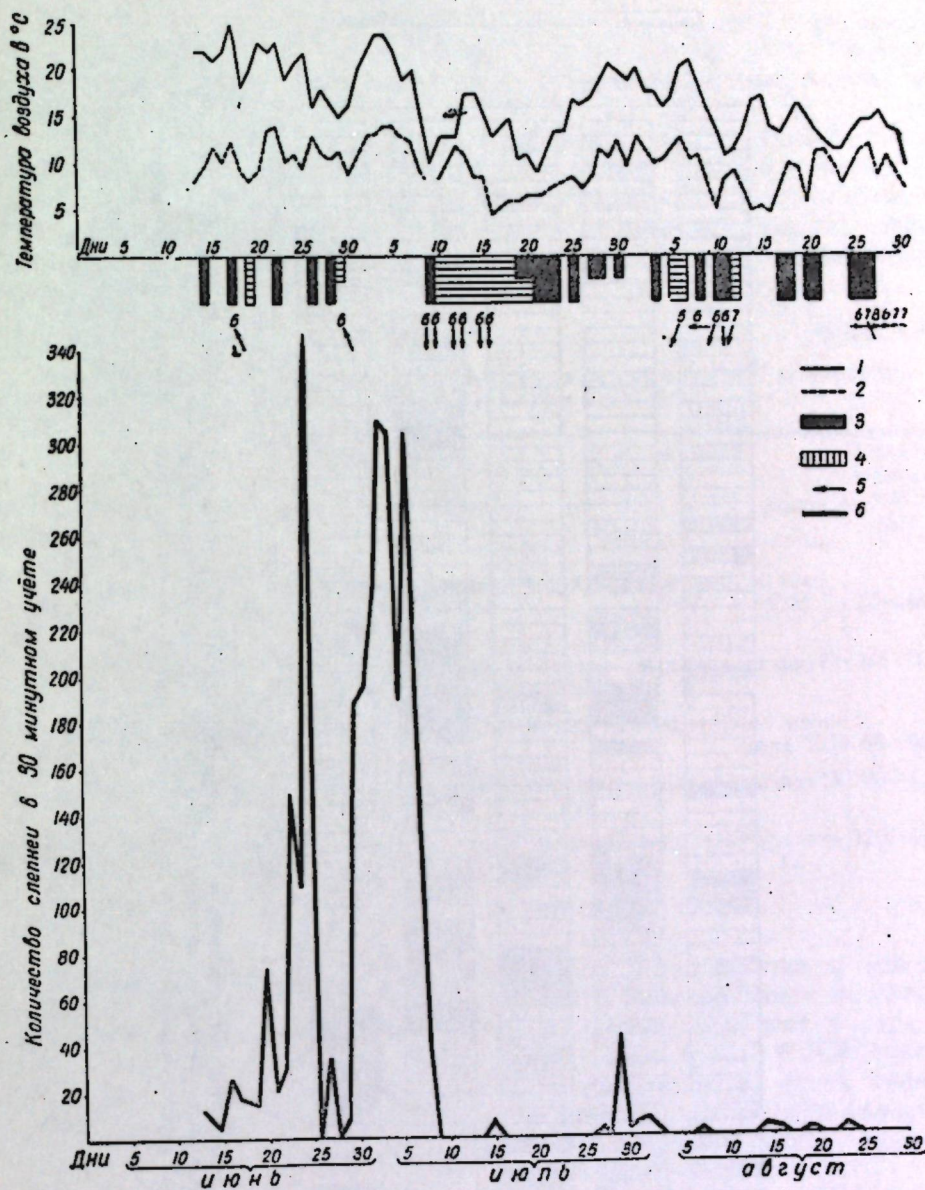


Рис. 6. Сезонный лёт слепней в Кондопожском р-не в 1956 г. (Обозначения как на рис. 1.)

(1936), А. С. Мончадский (1939), А. М. Григоренко (1940), К. А. Бреев (1948), К. В. Скуфьин (1949, 1949 а), М. И. Волкова (1950), Е. В. Таскаева (1951), Г. Г. Гаузер (1952), Г. В. Бошко (1953, 1954), Е. Ф. Петрова (1953), И. С. Туров (1953), В. И. Алифанов (1955), Ю. Г. Митрофанова (1955), Р. Г. Петрова (1955), Х. Я. Ремм (1955), Н. А. Виолович (1956), Р. Г. Соболева (1956).

Многочисленные данные сведены нами в таблицу 2, где указаны сроки и продолжительность лёта по климатическим и лесорастительным зонам.

Наименьшая продолжительность лёта в тундре (30—40 дней), наибольшая — в степи и в тугаях полупустыни (120—130 дней). Между

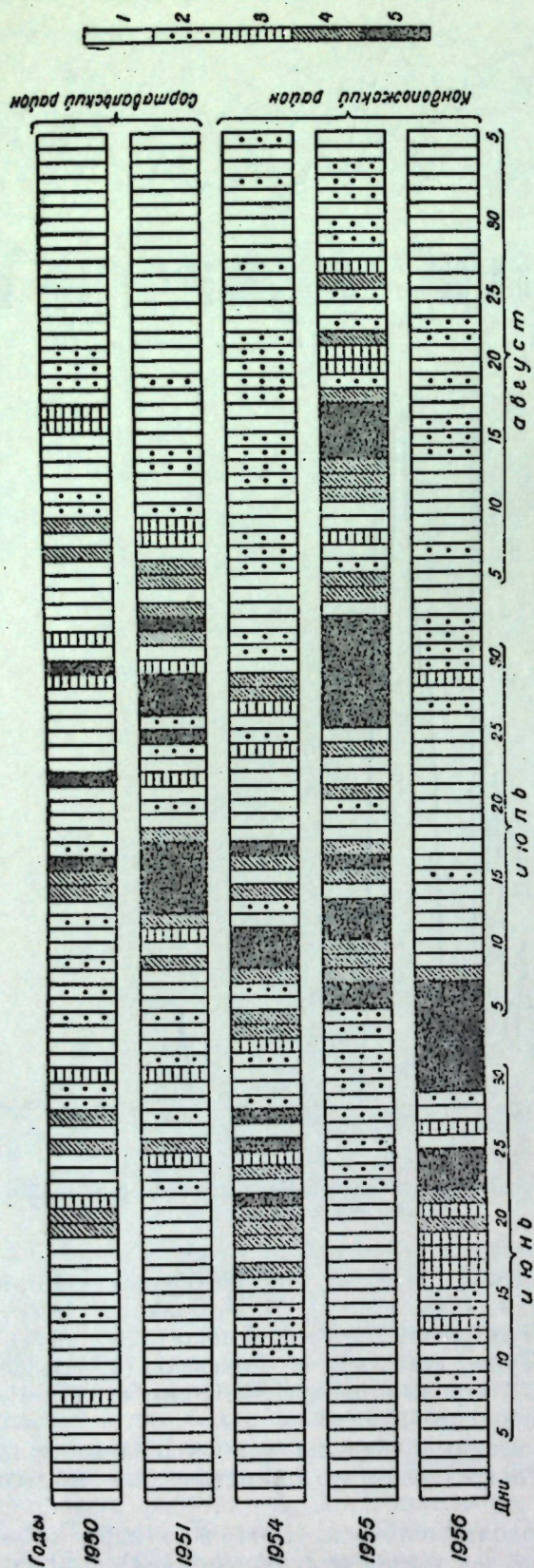


Рис. 7. Сравнительные данные фенологии лёта слепней в южных районах КАСР за пять лет — с 1950 по 1956 гг. (по данным получасовых учетов нападения слепней на лошадь на учетной площадке): 1 — лёта нет; 2 — нападают 1—10 слепней, лёта единичный; 3—11—25, лёта незначительный; 4—26—100, лёта большой; 5—101 и выше, лёта массовый.

тундрой и полупустыней в нарастающей последовательности распределяются данные по продолжительности лёта слепней в тайге, широколиственном лесу и лесостепи. Очень схожа картина лёта слепней в зоне средней и южной тайги. Это вполне естественно, так как внутри леса сглаживается влияние таких факторов внешней среды, как инсоляция, температура, ветер и др. В зоне жаркого континентального климата (степь и полупустыня) продолжительность сезонной активности растянута за счет: 1) более длительной жизни имаго; 2) более растянутых сроков вылета вида и 3) наличия у части видов двух генераций.

Таблица 2

Фенология и продолжительность лёта слепней в разных лесорастительных зонах СССР

	Начало лёта			Конец лёта			Продолжительность лёта
	от	до	среднее	от	до	среднее	
Тундра	начало VII	2-я половина VII	середина июля	конец VII	середина VIII	начало VIII	30—40
Тайга	конец V	конец V	середина VI	начало VIII	середина X	начало IX	80—85
Смешанный лес	середина V	начало VI	конец V	конец VII	начало IX	2-я половина VIII	85—90
Лесостепь	начало V	конец V	середина V	середина VIII	конец IX	начало IX	100—110
Степь и полупустыня	конец IV	2-я половина V	начало V	начало IX	конец IX	середина IX	120—130

Фенология слепней в разных зонах СССР представлена в той же таблице 2. Сроки начала и конца лёта популяции по зонам не совпадают. Если в зоне степи и полупустыни слепни вылетают в апреле, то в тундре лёта начинается только в июле. Если на юге СССР слепни летают до середины, нередко даже до конца сентября, то на севере (в зоне тундры) самым крайним сроком прекращения их лёта является середина августа, чаще здесь лёта прекращается в конце июля — начале августа.

Значительные различия в фенологии и ограниченне суточного лёта теплыми и жаркими часами дня говорит о том, что даже самые северные виды слепней сохранили значительную термофильность.

#### КОЛЕБАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ СЛЕПНЕЙ ПО ГОДАМ

Численность слепней всей популяции изменяется по годам весьма значительно. Для сравнения этих данных за годы наблюдений мы определяли количество слепней, нападающих на лошадь в течение часа в начале и в конце лёта, а также в период массового лёта. Эти данные сведены в таблицу 3.

Из таблицы видно, что в период массового лёта наивысшей численности достигала популяция 1956 года, минимума — популяция 1954 года. Среднее положение занимают 1951 и 1955 годы.

Таблица 3

Количество слепней в часовом учете с лошади в разные годы

Годы	Количество пойманных за 1 час								
	в начале лета			в конце лета			в период массового лета		
	наим.	наиб.	средн.	наим.	наиб.	средн.	наим.	наиб.	средн.
1950	2	180	43	6	130	36	16	498	262
1951	2	114	19	2	140	39	8	628	280
1954	4	130	46	2	166	30	2	250	134
1955	2	16	6	2	78	28	6	526	198
1956	8	150	46	2	86	15	18	694	382

Колебания численности обусловлены погодными условиями. Уменьшение численности вызывают: 1) поздневесенние заморозки после теплой весны (во время заморозков происходит массовая гибель куколок и окукливающихся личинок, вышедших из состояния диапаузы); 2) холодное дождливое лето; 3) раннее похолодание во время длительных циклонов в середине и в конце лета.

Затянувшаяся весна без длительного потепления до последующих холодов никакого влияния на численность популяции не оказывает. При затянувшейся весне лишь отодвигается на более поздние сроки начало летнего сезона, но зато лето начинается бурным, дружным, массовым вылетом со сближенными фенологическими сроками вылета отдельных видов. Такой вылет имел место в 1954 и в 1956 годах. Лёт почти сразу после начала достиг своего пика (рис. 4 и 6).

В период кратковременных похолоданий без дождей численность слепней не убывала при понижении температуры до  $+4^{\circ}$ . Мы не заметили убыли слепней при таких суточных минимумах как в 1950 году:  $+5,8^{\circ}$ —11/VI,  $+5^{\circ}$ —12/VI,  $+4,3^{\circ}$ —13/VI,  $+4,6^{\circ}$ —14/VI; в 1954 году:  $+4^{\circ}$ —3/VII; в 1955 году:  $+5^{\circ}$ —29/VII. Но эти же суточные минимумы с дождем вызвали гибель значительного числа насекомых. Так произошло, например, в 1954 году: 3/VII ( $+4^{\circ}$ ), 19/VII ( $+6,3^{\circ}$ ), 24/VII ( $+4,5^{\circ}$ ); в 1955 году: 28/VII ( $+3^{\circ}$ ), 29/VII ( $+5^{\circ}$ ). Большую гибель взрослых слепней вызвали длительные похолодания ниже  $+3^{\circ}$ , а также разовые заморозки во вторую половину лета.

Степень влияния ночных похолоданий на численность популяции прямо пропорциональна количеству холодных ночей. Гибель слепней в июле и в самых первых числах августа в теплые годы частично компенсируется новым вылетом из куколок. Но в августе это пополнение крайне незначительно.

Низкая численность нападающих слепней в начале лета не всегда соответствует их малому количеству в природе. В 1956 году с 8-го до 20-го июля нападающих слепней было мало в силу задержавшегося из-за холода массового вылета. В 1951 и в 1955 годах, в период слабой активности в начале летнего сезона, в природе уже было много слепней, но они не нападали главным образом из-за сильных ветров и частых дождей. Таким образом, период массовой активности слепней, зависящий исключительно от погодных условий, не во все годы совпадает с периодом их высокой численности в природе.

В широтном направлении меняется не только крутизна, но и высота кривой. По календарным срокам пики кривых совпадают на разных

широтах умеренной зоны. Максимальное нарастание численности происходит во второй половине июня и в июле месяце.

Общая численность популяции убывает в северном направлении за счет уменьшения как количества видов, так и числа особей всех видов. Для Ленинградской области по данным Олсуфьева (1934) известно 35 видов; из них 10 таежных, 8 таежнолесных, 7 лесных, 10 лесостепных. В южной Карелии нами обнаружено 36 видов; из них 11 таежных, 8 таежнолесных, 7 лесных и 10 лесостепных. В северных районах КАССР мы отмечаем 14 видов; из них 7 таежных, 4 таежнолесных, 3 лесных. Отсутствуют лесостепные виды. Численность популяций слепней снижается к северу также за счет снижения количества особей каждого вида. Особенно резкую численную депрессию претерпевают проникнувшие в Карелию лесостепные виды. *Ch. saecutiens* и *T. (T.) solstitialis* в лесостепной зоне являются массовыми видами. В Карелии они с некоторой натяжкой могут быть отнесены к группе многочисленных (но не массовых) видов. *T. (O.) rusticus* обычен в степной и лесостепной полосе (Олсуфьев, 1937), в Карелии он единичен. Редкий в Карелии вид *T. glaucopsis* и исключительно редкий *T. mikl* являются более обычными сочленами фауны Tabanidae лесостепной зоны. Последние два вида редки в южной Карелии и совершенно отсутствуют в средней и северной. Такие различия в приспособлении лесостепных видов к условиям средней тайги обусловлены, по-видимому, различной экологией, в частности разной степенью приспособления личинок к термическому режиму среды в пределах пороговых температур развития, а также разной термофильностью взрослых насекомых.

Интенсивность лёта и активность нападения слепней возрастает с севера на юг. Следует указать, что в Карелии отмечается больший разрыв между количеством вылетевших и нападающих имаго, чем в южных областях. На юге СССР этот разрыв незначительный, так как гибель молодых самок не велика. На севере интенсивность уменьшается частым нарушением непрерывности лёта и значительной гибелью слепней в дождливые и холодные дни, особенно в период прохождения больших циклонов. Весьма показательным примером может служить 1956 год, когда вылет слепней был дружным и необычайно обильным, из-за их назойливости нельзя было в дневные часы удерживать коров на пастбище. Лошади выпасались только в ночные часы, а днем, даже тогда, когда они находились в упряжи, подвергались необычайно сильному нападению. Однако период массового нападения продолжался всего 16 дней (с 23 июня по 8 июля), притом летних дней в этот промежуток времени было только 11. С 9/VII начался продолжительный циклон, в течение которого даже в дни без осадков температура воздуха была низкой (до  $5-7,5^{\circ}$ ) и поднималась только на очень короткие периоды. В дни кратковременных и незначительных потеплений слепни вылетали, особенно на защищенных от ветра лесных полянах, но лёт был очень слабый, и нападения единичные. В период циклона произошла массовая гибель слепней, как ранее вылетевших, так и (в особенности) вылетевших в дни незначительных потеплений. Очень много слепней погибло в фазе куколки. Во второй половине лета 1956 года в природе мертвые куколки не были редкостью. Таким образом, условия развития фазы куколки и жизни имаго оказывают заметное влияние на численность популяций в разные годы. Но кроме этого, большое влияние оказывают условия (главным образом температурные) эмбрионального и личиночного развития.

## СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ СЛЕПНЕЙ

Суточный лёт слепней укладывается во все годы в одновершинную кривую (рис. 8). Самая высокая температура дня в жаркий период лета в умеренной зоне не действует угнетающе на дневную активность, тогда как в степной и полупустынной зонах дневная жара выше  $+35^{\circ}$  в июне, июле и августе угнетает лёт между 13—15 часами, и для кривой суточного лёта на юге характерны два дневных пика (Лутта, 1950, Скуфьин, 1954). В Карелии в самые жаркие годы дневные максимумы не достигают  $+35^{\circ}$ .

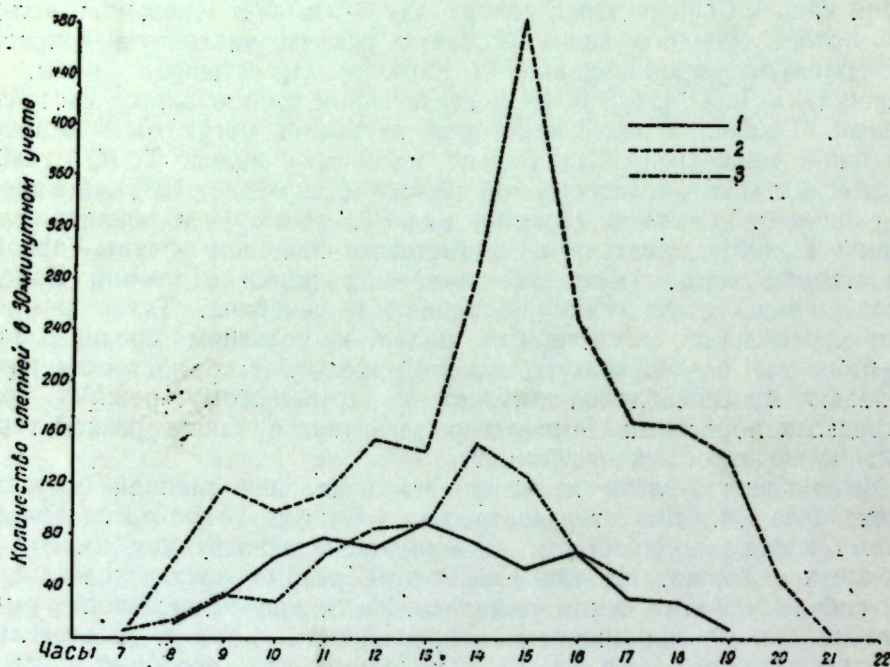


Рис. 8. Суточная активность слепней в 1955 и 1956 гг.: 1—июнь (20/VI—1956 г.); 2—июль (28/VII—1955 г.); 3—август (13/VIII—1955 г.).

А. С. Мончадский (1955) при анализе влияния внешних факторов на суточный ритм активного лёта и нападения комаров дает обобщающий вывод по влиянию среды на живой организм в природе. Он указывает, что качественное и количественное значение отдельных факторов, имеющих прямое влияние на организм, не адекватно, притом величина удельного значения того или иного фактора может постоянно меняться. «Отсюда первоочередной задачей любого полевого экологического исследования должно быть выяснение, какие из факторов окружающей среды, в каком сочетании и при каких количественных значениях являются необходимыми условиями для возникновения, течения и прекращения изучаемого проявления жизнедеятельности организма, т. е. определяют качественную сторону явления; какие из них, в каком сочетании и при каких количественных значениях определяют количественную сторону явления и, наконец, какие из них составляют «нейтральный фон», на котором осуществляется исследуемое явление». Это правило явилось ведущим и в наших исследованиях по экологии слепней. Притом, отмеченная Мончадским совокупность факторов, влияющих на поведение комаров, действует в том же направлении на мошек, мокрецов и слепней. Это позволяет крово-

сосущих двукрылых насекомых выделить в единую экологическую группу.

Для всех элементов гнуса в имагинальной фазе основными факторами, определяющими активность лёта, нападения, а следовательно и питания, являются свет и температура. Однако направление действия этих факторов различно для сумеречных, ночных и дневных насекомых. Если у мокрецов и комаров активность лёта и нападения усиливается с падением силы света, то мошки и слепни нападают только в дневные часы. С наступлением темноты даже при оптимальной для активности температуре лёт прекращается. Свет и температура, как факторы, определяющие активность слепней, имеют утром и вечером разное значение, а именно утром (на севере), несмотря на ранний восход солнца в 3—5 часов, слепни вылетают только в 7,20—8 часов, т. е. когда температура воздуха достигает  $+12,5$ — $13^{\circ}$ . Вечером, наоборот, в жаркий период в час прекращения лёта температура может быть значительно выше той, при которой начался утренний лёт ( $+18$ — $20^{\circ}$ ), но слепни с наступлением больших сумерек (например, в лесу) прекращают лёт. Во всех случаях эти два фактора оказывают суммированное воздействие.

Изменение продолжительности суточного лёта в сезонном аспекте зависит от двух основных факторов — от температуры и инсоляции. В июне (в начале лёта слепней) продолжительность суточного лёта или «длина слепневого дня» (по терминологии Скуфьина, 1954) 12—13 часов, в июле (в период массового лёта) 14—15 часов, в августе (в конце сезона лёта) 11—12 часов. «Слепневый день» наиболее длинный — в июле, короткий — в августе. Эта разница обусловлена различиями утренних и вечерних температур в июле и августе.

Для отдельных видов замечена значительная разница начала и конца «слепневого дня». Так, например, 13/VIII 1955 года день с самого утра был безветренный и безоблачный. Лёт начался утром в 7 час. 50 мин. при температуре воздуха на учетной площадке (на опушке леса)  $+12,4^{\circ}\text{C}$ . Вылетали первыми только дождевики *S. pluvialis*. Облёт лошади слепнями был осторожный и неназойливый. Слепни подлетали, но почти не кусали. Только через 2 часа изменилось их поведение. Они стали более назойливыми и начали нападать активно. Это изменение в поведении произошло при температуре  $+17^{\circ}$ . Но и к этому времени были активны из 22 только 5 видов. Все 22 вида нападали с 11 до 16 часов, т. е. в температурных пределах от  $+20^{\circ}$  до  $+24^{\circ}$  и выше. Вечером лёт заканчивается при  $+17$ — $18^{\circ}$ . Так, 13/VII лёт прекратился в 19 час. 25 мин. при  $+17,8^{\circ}$ .

Не менее важным условием активности слепней в Карелии является положительно действующая прямая солнечная радиация. В. Я. Шиперович (1952) действию прямых солнечных лучей на активность насекомых в северных широтах придает исключительно важное значение. Его утверждение полностью приложимо и к слепням, проявляющим в зонах умеренного климата исключительную гелиофильность. Это свойство позволило слепням продвинуться далеко на север, где в летние месяцы солнечная радиация велика.

По данным Т. Г. Берлянд (1948) суммарная солнечная радиация в летний период в различных географических широтах умеренного климата разнится очень незначительно. Например, для июля и августа сумма солнечной радиации для  $55^{\circ}$  с. ш. составляет 39 больших калорий на  $1 \text{ см}^2$ , а для  $63^{\circ}$  с. ш. (южная Карелия) эта величина составляет 36 больших калорий.

Проявление высокой чувствительности к солнечной радиации позволяет слепням быть активными на малых, хорошо освещенных и защищенных от ветра полянах даже в такие дни, когда дневная температура в данном районе близка к пороговой температуре активности.

Итак, сезонная и суточная активность слепней в Карелии определяется в основном сочетающим действием двух факторов — температуры и инсоляции.

Относительная влажность воздуха в Карелии всегда высокая, колебания незначительные, совершенно не действующие на активность слепней. Не оказывают видимого влияния и изменения атмосферного давления. Эти явления не входят в совокупность факторов, определяющих поведение слепней на севере. Они могут быть отнесены к категории факторов, составляющих „нейтральный фон“. (А. С. Мончадский, 1955). К этой категории факторов можно отнести также травяной покров и кустарниковую растительность. Но слепни не различны к характеру лесной древесной растительности. Необитаемыми являются ельники и смешанные леса с сомкнутыми кронами ввиду их сильной затененности. Но и здесь характер древостоя оказывает не прямое, а косвенное действие, задерживая проникновение прямых солнечных лучей под сомкнутый полог.

В пределах КАССР и в широтном направлении имеются различия в продолжительности суточной активности в начале и в конце летнего сезона. В южных районах республики средняя „длина слепневого дня“ в июле — 14,5 часа, в августе — 11,5, в северной тундровой части Карелии — в период наибольшей сезонной активности (в июле) слепни летают в течение 12—13 часов, в конце летнего сезона (в августе) — 8—9 часов. Эта разница, несколько большая, чем, скажем, разница между „длиной слепневого дня“ в южной Карелии и в степной зоне. К. В. Скуфьин (1954) указывает, что „в пределах СССР нет больших различий в общей продолжительности „слепневого дня“ между севером и югом, и лишь в альпийской зоне она часто ограничивается несколькими часами средней части дня“. Мы бы добавили к альпийской зоне, нарушающей правило, высказанное К. В. Скуфьиным, еще тундровую зону на границе северного ареала Tabanidae.

В хорошие жаркие дни без облаков и ветра суточная активность дает правильную одновершинную кривую с пиком в 12—14 часов. Но такой ход кривой весьма редок в Карелии. Переменная облачность, порывы сильного ветра, кратковременный дождь нарушают нормальную дневную активность, и кривая становится многовершинной. Эти же факторы определяют и количественные изменения. Наш учет показал, что кривая суточной активности по количеству нападающих слепней постепенно нарастает, достигает пика к 13 часам, держится на большой высоте в июне и в августе до 14 часов, в июле до 15 часов. Затем кривая постепенно падает, сходя на нет к 21 часу. Только в очень теплые вечера (1—2 вечера за лето) наблюдался единичный лёт одного-двух таежных видов позднее 21 часа. Но эти случаи не дают права отнести поздно летающих слепней к сумеречным ввиду того, что поздневечерний лёт наблюдался только в период белых ночей.

Из всех наблюдений по фенологии слепней и в особенности по суточной активности отдельных видов можно сделать вывод, что в любой период летнего сезона группа активно нападающих имаго не однородна в приспособлении к температурным колебаниям. Одни виды являются более stenotherмными, у других произошел некоторый сдвиг в сторону эвритермности. Более термофильными в Карелии

оказались все виды рода *Chrysops*, *T. glaucopsis*, *T. maculicornis*, *T. (T.) solstitialis*, *H. pellucens*. Приспособившимися к большим температурным колебаниям оказались прежде всего дождевки *C. pluvialis*, затем виды *Tabanus* группы *tropicus*, *T. bromius*. Среднее положение заняли *T. (T.) tarandinus* и *T. (T.) arpadii*, *T. (T.) angustipalpis* и *T. (T.) distinguendus*.

Неприспособившимися к суточной активности при температуре ниже +20—22° оказались в основном проникнувшие на север лесостепные и степные виды, такие как: *Ch. pictus*, *Ch. relictus*, *T. glaucopsis*, *T. miki*, *T. (T.) solstitialis*. Это вполне закономерное явление, подчиненное законам наследственности и эволюции как всего семейства, так и более мелких таксономических подразделений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория КАССР занимает северную часть ареала всеветно распространенного семейства Tabanidae. Наиболее благоприятные условия развития и обитания имеются в южной и средней части республики до 64° с. ш. В этой части происходит массовый выплод многих таежных видов, которые и составляют основное ядро фауны Tabanidae Карелии. Из факторов, составляющих основу жизни слепней, на первом месте стоят инсоляция, температура воды и воздуха, пресная вода, главным образом, в стоячих мелководных водоемах, влага в почве, обилие пищи и свет. Температурный фактор в Карелии является решающим для всех фаз развития, но особенно заметно его влияние сказывается на фазе яйца, куколки и имаго. На этих фазах слепни наиболее stenotherмны, а следовательно и наиболее чувствительны к отклонениям от оптимума в сторону понижения температуры. Малый диапазон приспособления к температурным отклонениям объясняется тем, что самая высокая летняя температура в Карелии стоит ниже пика жизненного оптимума указанных фаз жизненного цикла слепней. Значительно более адаптированными к колебаниям температуры являются личинки, которые при температурах ниже жизненного оптимума впадают в холодное оцепенение или в спячку, обеспечивая этим возможность перезимовки. Кроме того, они обладают способностью замедленного и сильно растянутого во времени развития при нижних пределах оптимума за счет удлинения сроков личиночного развития. Для насекомых, расселяющихся на север, эта особенность дает значительные преимущества. За счет этой особенности смогла продвинуться далеко на север столь термофильная группа, как слепни.

Пресная вода и пища, как ведущие факторы в жизни слепней, не лимитируют их расселение на территории КАССР, где имеется необычайно обильное мелкое стоячих и мелководных участков крупных водоемов, много низинных болот и заболоченных лугов, составляющих основные местообитания личинок, а также вполне достаточная кормовая база для имаго. В пище, воде и почвенной влаге слепни в таежной зоне не имеют ограничений. Тем не менее эти факторы относятся к категории основных и первостепенных. Свет как фактор наиболее ощутим для имаго. Взрослые слепни являются самой гелиофильной фазой. Без достаточной радиации слепни даже при оптимальной температуре среды остаются пассивными, сохраняя при этом большую потенциальную активность. Осадки и сильные ветры, пасмурность с похолоданием и заморозки составляют группу лимитирующих факторов для взрослых слепней. Растительность в степной и полупус

тннной зонах являются важнейшим условием жизни слепней, в то же время на севере леса с замкнутой кроной менее обитаемы слепнями, чем открытые пространства. Леса с изреженным древостоем можно отнести на севере к факторам, составляющим по терминологии А. С. Мончадского (1955, 1956) „нейтральный фон“. К этой группе факторов могут быть отнесены также относительная влажность воздуха и атмосферное давление. Но мы можем их считать только условно „нейтральными“, так как в климатических зонах с резкими колебаниями относительной влажности воздуха, например в Средней Азии, по нашим наблюдениям (1950) слепни проявляют большую чувствительность к дефициту влажности и активно избегают мест с пониженной влажностью воздуха. В Карелии относительная влажность воздуха представляет для слепней столь же важное условие жизни имаго, как и в других климатических зонах, но здесь она относительно стабильна, и её колебания при температурном режиме таежной зоны не заходят за пределы жизненного оптимума слепней.

Анализируя и классифицируя по своей значимости факторы внешней среды, влияющие на активность кровососущих двукрылых насекомых, А. С. Мончадский (1956) отметил разную степень зависимости поведения насекомых от условий среды. Из его обоснованных суждений вытекает, что наибольшее влияние на сезонный и суточный режим лёта и активности всех кровососущих двукрылых оказывают те факторы внешней среды, которые испытывают строго закономерные периодические, суточные и сезонные изменения. Наиболее постоянные и закономерные периодические изменения происходят с температурой (смена времен года, ночной и дневной температуры) и светом (суточная периодика). Эти изменения влияли прогрессивно на формирование и эволюцию приспособительных реакций, и в результате слепни (группа южная по происхождению) расселились и в КАССР на всей территории до тундровой зоны.

### ВЫВОДЫ

1. На территории КАССР нами обнаружено 36 видов слепней, относящихся к четырем родам: *Chrysops*, *Tabanus*, *Heptatoma* *Chrysozona* (табл. 1).

2. На территории КАССР распространены в основном таежные виды. Они составляют группу численно доминирующих и многочисленных видов. В Карелию проникли и некоторые лесостепные виды. (*Ch. saesittens*, *Ch. pictus*, *T. (T.) solstitialis*, *T. (O.) rusticus*, *T. glaucopsis*, *T. miki*, *C. crassicornis*, *C. hispanica*). Отличительной чертой этих видов является их расселение лишь в западной части таежной зоны. Этой западной ориентации способствует относительная мягкость климата, обусловленная теплым течением Гольфстрима.

Очень редко встречаются в Карелии виды, для которых уже южная часть Карелии представляет северную границу ареала, типично арктические формы и виды, не изобилующие даже в центре своего ареала.

3. Лёт слепней во все годы наблюдений начинался с наступлением жаркого периода лета, что связано с их чрезвычайной геофильностью и термофильностью. Первыми вылетают самцы.

4. Разница в продолжительности лёта в разные годы достигает иногда месяца. Она определяется погодными условиями. Длительность периода нападения не соответствует продолжительности всего летнего сезона.

5. Численность слепней по годам сильно колеблется (табл. 3). Уменьшение численности вызывают: 1) поздневесенние заморозки после теплой весны; 2) холодное дождливое лето; 3) раннее похолодание (длительный циклон) во вторую половину лета. Затянувшаяся холодная весна без предварительного потепления на численность слепней не влияет. После такой весны вылет дружный, бурный и массовый.

6. Сезонный лёт, как правило, укладывается в одновершинную кривую. Кривая может быть двух- и трехвершинной при долгих летних циклонах. Одновершинная кривая характерна для всех климатических и лесорастительных зон, но крутизна и высота кривой не одинакова.

7. Интенсивность лёта и активности нападения слепней возрастает с севера на юг: В Карелии отмечается заметный разрыв между количеством вылетевших и нападающих имаго (особенно в неблагоприятные для слепней годы) в силу значительной гибели уже вылетевших самок.

8. Практический интерес представляет период массового лёта, когда слепни проявляют наибольшую назойливость. В южной Карелии наименьшая продолжительность массового лёта 15 дней, наибольшая — 42 дня. Количество летних дней в эти периоды: наименьшее — 10, наибольшее — 18.

9. Суточный лёт укладывается во все годы в одновершинную кривую. Самая высокая дневная температура не превышает летнего температурного оптимума.

В Карелии слепни активны только в дневные часы. В сумерках даже в теплые дни они не летают. Пик лёта в 12—14 часов.

10. Данные наблюдений сезонной и в особенности суточной активности позволяют заключить, что в любой период летнего сезона группа активно нападающих имаго разнородна в смысле термофильности. Таежные виды являются менее термофильными и более эвритермными, проникнувшие на север лесостепные виды ближе к стено-термности и более термофильны. К большим летним температурным колебаниям наилучше приспособились дождевки (*C. pluvialis*) и часть видов рода *Tabanus* подрода *Tylostyplia* (группы *tropicus*).

### ЛИТЕРАТУРА

- Алифанов В. И. 1955. Слепни Омской области. Зоол. журн. Т. 34. Вып. 5.  
 Берлянд Т. Г. 1948. Радиационный и тепловой баланс европейской территории СССР. Труды Главной геофизич. обсерв. Вып. 10 (72).  
 Бошко Г. В. 1953. Слепни (Diptera, Tabanidae) Полесья и долины Днепра в Украинской ССР. Энтомологическое обозрение. Т. 33.  
 Бошко Г. В. 1954. Фауна та сезонна динам ка гедзив (Tabanidae) на Полісся УРСР. Збірник праць Зоологічного музею, № 26.  
 Бреев К. А. 1948. Активность нападения кровососущих двукрылых и оводов на северного оленя и факторы, ее регулирующие. Дисс. Л.  
 Виолович Н. А. 1956. Слепни (Diptera, Tabanidae) Сахалинской области. Труды Дальневосточного филиала им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. зоол. Т. 3 (6).  
 Волкова М. И. 1950. К изучению слепней Среднего Поволжья Татарской и Чувашской республик. Учен. записки Казанского ун-та. Т. 110 (4).  
 Гаузер Г. Г. 1952. О слепнях Присулакской низменности в Дагестане. Энтомологическое обозрение. Т. 32.  
 Григорьев А. М. 1940. К фауне Tabanidae Самарского леса Днепроградской области. Науч. записки Днепропетровского ун-та. Т. 21. (1).  
 Лутта А. С. 1950. Слепни Кара-Калпакии. Материалы по производительным силам Узбекистана. Т. 1.  
 Митрофанова Ю. Г. 1955. Фауна и экология слепней (Tabanidae) Молотовской области (Кунгурский и Кишертский районы) и меры борьбы с ними. Учен. записки Молотовского ун-та. Т. 7 (3).

- Мончадский А. С. 1939. Возможные переносчики весенне-летнего энцефалита. Труды Военно-мед. акад. Т. 18.
- Мончадский А. С. 1955. Суточный режим активного лёта и нападения комаров и внешние факторы, его регулирующие. Восьмое совещание по паразитол. проблемам. Тезисы докладов. М.—Л., 1955.
- Мончадский А. С. 1956. Летающие кровососущие двукрылые на территории СССР и некоторые закономерности их нападения на человека. Энтомологическое обозрение. Т. 35 (3).
- Олсуфьев Н. Г. 1934. Материалы по фауне слепней Ленинградской области. Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 4.
- Олсуфьев Н. Г. 1935. Материалы по фауне слепней (Tabanidae) Урала. Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 5.
- Олсуфьев Н. Г. 1936. Материалы по фауне слепней Западной Сибири. Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 6.
- Олсуфьев Н. Г. 1937. Слепни (Tabanidae). Фауна СССР. Насекомые двукрылые. М.—Л. Т. 7 (2).
- Олсуфьев Н. Г. 1937 а. К фауне слепней (Tabanidae) Центрального лесного государственного заповедника. Труды Центр. лес. гос. заповедника. Т. 2.
- Олсуфьев Н. Г. 1949. О слепнях, распространенных в северной части Барабинской лесостепи, и некоторых способах борьбы с ними. Вопросы краевой общей эксперим. паразитол. Т. 6.
- Олсуфьев Н. Г. 1949 а. К изучению фауны слепней (Tabanidae) южной части Московской области. Бюл. Моск. о-ва испытат. природы, отд. биол. Т. 54 (1).
- Павловский Е. Н. 1947. Краевая паразитология и ее задачи в послевоенное время. Труды второй сессии АМН СССР. М.
- Петрова Е. Ф. 1953. К фауне слепней низовий реки Чу. Труды Ин-та зоол. АН Казах. ССР. Т. 1.
- Петрова Р. Г. 1955. К изучению слепней (Tabanidae) Московской и Астраханской областей и влияние их паразитирования на организм животных. Автореферат канд. дисс. Л.
- Порчинский И. А. 1915. Слепни и простейшие способы их уничтожения. Труды Бюро энтомологии. Т. 2 (8).
- Ремм Х. Я. 1955. Фауна кровососущих двукрылых Эстонской ССР. Автореферат канд. дисс. Тарту.
- Сдобников В. М. 1935. Взаимоотношения северного оленя с животным миром тундры и леса. Труды Арктич. ин-та. Т. 24.
- Скуфьин К. В. 1949. Сезонная и суточная динамика кровососущих двукрылых окрестностей г. Воронежа. Труды Воронежск. ун-та, зоол. вып. Т. 18.
- Скуфьин К. В. 1954. Фенология, сезонная и суточная динамика лёта слепней (Tabanidae). Третья экологич. конфер. Тезисы докладов.
- Соболева Р. Г. 1956. Слепни (Tabanidae) — эктопаразиты сельскохозяйственных животных. „Ветеринария“, № 4.
- Таскаева Е. В. 1951. К фауне слепней Троицкого лесостепного заповедника. Известия Ест. науч. ин-та при Молотовском ун-те. Р. 13 (2—3).
- Туров И. С. 1953. О роли слепней в биологии лося. Зоол. журн. Т. 32. Вып. 5.
- Фридолин В. Ю. 1936. Животно-растительные сообщества горной страны Хибин. Труды Кольской базы АН СССР. Т. 3.
- Шнперович В. Я. 1952. Вредители древесины и микроклимат. Чтения памяти Н. А. Холодковского. Изд. АН СССР.
- Штакельберг А. А. 1916. К диптерофауне окрестностей Нижней Бронной Петергофского уезда. Русское энтомологическое обозрение. Т. 16 (3—4).
- Штакельберг А. А. 1919. К диптерофауне Новгородской губернии. Известия Росс. АН.
- Штакельберг А. А. 1921. Фенологические наблюдения над насекомыми в Петрограде и его окрестностях в 1918 году. Известия Петрогр. обл. станции защиты растений. Т. 2 (7).
- Штакельберг А. А. 1922. К диптерофауне Черниговской губернии. Ежегодник Зоол. Музея Росс. АН. Т. 23.
- Штакельберг А. А. 1954. Материалы по фауне двукрылых Ленинградской области. Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 15.
- Brauer F. 1880. Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. 3. Die europäischen Arten der Gattung Tabanus L. s. str. mit Rücksicht auf die Arten der mediterranen und sibirischen Subregionen. Denkschriften d. mathem.-naturh. Classe d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften, Wien, Bd. 42.
- Fraser A. D. 1920. Notes on bloodsucking flies in North Russia during the summer of 1919. Bull. ent. Res. vd. II (3).
- Frey R. 1911. Zur kenntnis der Dipterenfauna Finlands Acta societatis pro fauna et flora Fennica 34 (6).

- Frey R. 1915. Diptera Brachycera aus den arktischen Küstengegenden Sibiriens. Записки Росс. Имп. АН. Сер. 8-я Т. 29 (10).
- Löw H. 1858. Versuch einer Auseinandersetzung der europäischen Chrysops-Arten. Verh. zool.-bot. Ges., Wien, Bd. 8.
- Meigen J. W. 1820. Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. 2. Aachen.
- Sahlberg J. 1906. Die finska arterna af diptersläktet Chrysops. Medd. af Soc. pro fauna et flora Fennica, 31.
- Szilady Z. 1923. New or little known horseflies (Tabanidae). Biol. Hungarica I (1).
- Verrall G. H. 1909. British flies, Vol. 5.

З. В. УСОВА

### НОВЫЙ ВИД МОШЕК HELLICHTIA DOGIELI N. SP. (DIPTERA, SIMULIIDAE) ИЗ КАРЕЛЬСКОЙ АССР

При обработке мошек, собранных в Карелии, мы обнаружили новый вид мошек из рода *Hellichtia*.

#### *Hellichtia dogieli* n. sp.

Этот вид близок к *Hel. crassum* Rubz. и характеризуется следующими признаками: у личинок — явственный позитивный крестообразный рисунок лба, антенны 7-члениковые, мандибулы с короткими внутренними зубцами, средний зубец субментума ниже уровня боковых, вентральный вырез головной капсулы прямоугольный, на конце брюшка имеются конусовидные боковые выросты; куколки — с 12 дыхательными нитями и роговидными выростами на конце брюшка. Самцы и самки с бархатисто-черной спиной, опушенной золотистыми волосками. Гоностерн самцов пластинчатый, гоностили клиновидные. Генитальные пластинки самок треугольные, вилочка с тонкими лопастями. Коготки с шипом у основания.

**Личинка.** Длина тела 5,0—5,6 мм. Общая окраска тела желтовато-песчаная. Голова светлая, с отчетливым рисунком на желтом фоне (рис. 1; 1). По сагитальной линии лба проходит тонкая темно-коричневая прерывающаяся полоса, по сторонам ее имеется по 3 пары пятен; одна наиболее крупная пара расположена близ основания головной капсулы. Антенна 7-члениковая (рис. 1; 2), светлая, длиной около 0,62 мм.<sup>1</sup> Первый членик наиболее толстый, по длине (0,19 мм) равен четырем последующим. Шестой членик наиболее тонкий и длинный (0,22 мм) и седьмой — самый короткий (0,02 мм). Длина мандибулы (0,43 мм) вдвое больше ее ширины (0,19 мм). На конце мандибулы (рис. 1; 3) наружные зубцы равны, сильно развит вершинный. Из предвершинных — чуть крупнее передний. Внутренних зубцов 4, из них первые два крупные. По заднему краю мандибулы имеются мелкие зубчики. В большом веере насчитывается 63 щетинки, в малом — 43, в базальном — 12, лопаточек — 9. Субментум желтый, значительно сужен в передней части. Соотношение его высоты (0,17 мм) к ширине (0,05 мм) представлено на рисунке 1; 6. Зубцы субментума умеренно развиты. Боковые зубцы немного выше уровня срединного. Из промежуточных — самый мелкий средний зубец. По бокам субментума по 3 щетинки, из них наиболее толстая верхняя. Вентральный вырез голов-

<sup>1</sup> Все цифровые данные являются средними величинами, полученными от измерения 10 особей.

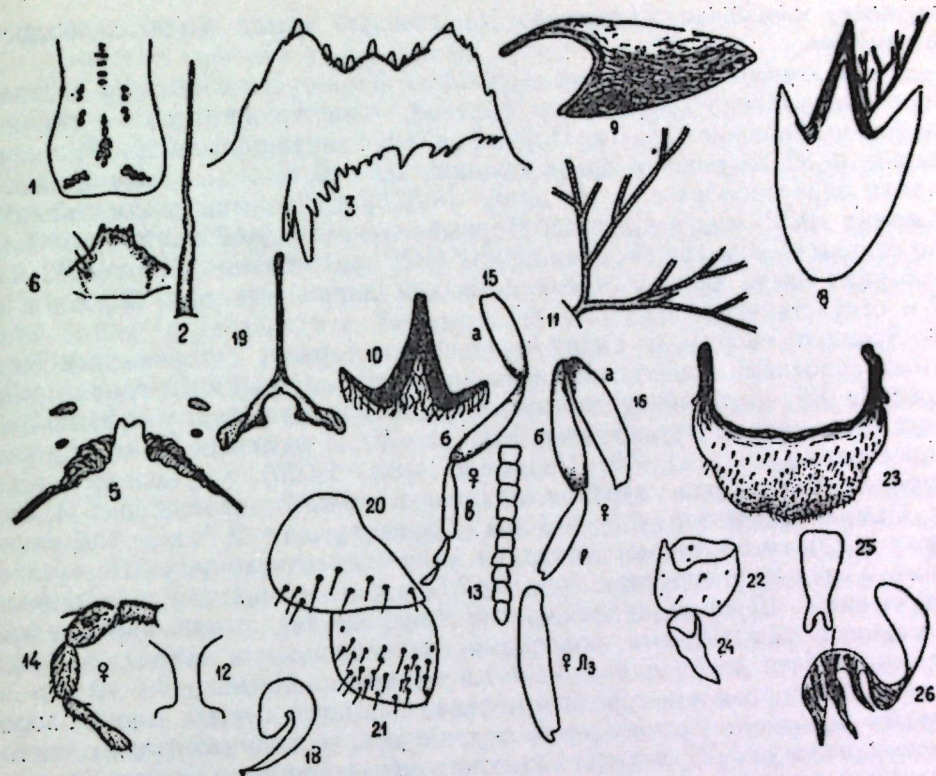


Рис. 1. *Hellichtia dogieli* Ussova S. n. sp.

1-6 — личинка: 1 — лоб; 2 — антенна; 3 — контур зубцов на конце мандибулы; 4 — контур зубцов на субментуме; 5 — вентральный вырез головной капсулы; 6 — 11 — куколка: 8 — кокон сверху; 9 — кокон сбоку; 10 — роговидный вырост спереди кокона; 11 — дыхательные нити. 12-21 самка: 12 — лоб; 13 — усик; 14 — щупик; 15 — передняя нога: а — бедро, б — голень, в — 1-й членик лапки; 16 — задняя нога: а — бедро, б — голень, в — 1-й членик лапки; 17 — 1-й членик задней лапки; 18 — коготок; 19 — вилочка; 20 — анальная пластинка; 21 — церк. 22-26 — самец: 22 — гонококсит; 23 — гоностерн; 24 — гоностиль; 25 — гонопорка; 26 — параметры.

ной капсулы маленький, прямоугольный, неглубокий (0,78 мм) и узкий (0,07 мм) с неровным верхним краем (рис. 1; 5). На конце брюшка сильно развиты конусовидные выросты. На задней присоске 57—59 рядов крючков, по 10 крючков в ряду. Хитиновая рама достигает 3-го ряда крючков.

**Куколка.** Желтый или светло-коричневый кокон спереди с большим роговидным выростом (рис. 1; 8—9). Стенки кокона плотные и тонкие. Длина кокона, не включая выроста, равна 3 мм. Роговидный вырост, длиной около 2,5 мм, имеет клиновидную форму с отчетливым темно-коричневым кантиком по бокам (рис. 1; 10). Кокон почти целиком покрывает куколку, ее длина 2,8—3,0 мм. На заднем конце куколки имеется 2 роговидных шипа. Дыхательных нитей — 12, длина их около 3,0 мм. Нити тонкие, расположены в двух пучках, характер ветвления показан на рисунке 1; 11.

**Самец.** Длина тела — 2,5 мм. Длина крыла — 2,0 мм. Общая окраска тела черная. Усики черные, 11-члениковые, густо покрыты мелкими серебристыми волосками. Щупики 4-члениковые, черные, в редких золотистых волосках. 2-й членик темнее всех остальных, по длине равен 3-му; 4-й членик тонкий, равен длине 2-го и 3-го члеников вместе взятых.

Спинка бархатисто-черная, покрыта сплошь прилегающими темно-зелеными волосками. Щиток черный. Мембрана темная. Жужжальца

желтые, к основанию темнее. На жилках крыла имеются волоски и шипики.

Ноги темные в длинных волосках. Тазики всех ног,  $\frac{1}{5}$  дистальных концов бедер,  $\frac{1}{4}$  концов голеней, членики передних и средних лапок интенсивно черные. Первый членик передней лапки узкий, по длине (0,32 мм) почти вдвое больше 2-го (0,17 мм). Голень задней лапки веретенообразная, ее длина (0,57 мм) превышает собственную ширину (0,12 мм) в 4,5 раза. Первый членик задней лапки уплощен, по концам слегка сужен; его ширина (0,07 мм) меньше длины (0,42 мм) в 6 раз. Пятка на 1-м членике задней лапки имеется, бороздка на 2-м отсутствует.

Брюшко сверху и снизу интенсивно черное, с торчащими черными волосками. Гипопигий характеризуется листовидным гоностерном (рис. 1; 23), который густо опушен, особенно по заднему краю. Гонокситы квадратные, крупные (рис. 1; 22), с мелкими клиновидными гоностилиями (рис. 1; 24). Парамеры (рис. 1; 26) с тремя крупными зубцами. Гонофурка короткая, на заднем конце раздвоена (рис. 1; 25).

Самка. Длина тела 2,3—2,5 мм. Длина крыла—2,7 мм. Лоб узкий (рис. 1; 12), густо покрыт довольно длинными светло-зелеными волосками. Усики 10-члениковые (рис. 1; 13), черные, с мелким серебристым опушением. Щупики 4-члениковые (рис. 1; 14), темно-коричневые, с мелкими золотистыми волосками; 2-й членик их широкий, более темный, почти равен длине 3-го. 4-й членик длинный.

Спинка черная или серовато-черная, сплошь в густых мелких золотистых волосках. Щиток темно-коричневый, в длинных редких золотистых волосках. Жужжальца светло-желтые. Грудные склериты с легким серебристым налетом. Жилки крыла имеют волоски и шипики.

Ноги желтые, покрыты длинными волосками. Затемнены: тазики, дистальные концы бедер,  $\frac{1}{4}$  проксимальных и  $\frac{1}{5}$  дистальных концов голеней, задняя сторона голени задних ног, лапки передних и средних ног. Первый членик передней лапки слегка расширяется к вершине (рис. 1; 15-в); он в 5 раз длиннее (0,39 мм) 2-го членика (0,07 мм). Соотношение длины голени задней ноги (0,75 мм) к ее ширине (0,105 мм) показано на рисунке 1; 16-б. Первый членик задней лапки на  $\frac{1}{4}$  короче длины голени (рис. 1; 16 б-в). Его длина (0,53 мм) превосходит собственную ширину почти в 5 раз. Пятка на 1-м членике задней лапки имеется (рис. 1; 17), бороздка на 2-м — отсутствует. Коготки с крупным шипом у основания (рис. 1; 18). Брюшко сверху и снизу темно-коричневое, в длинных волосках. Вилочка с тонким стержнем, но широкими лопастями (рис. 1; 19). Анальные пластинки и церки изображены на рис. 1; 20, 21.

Этот вид сочетает в себе признаки трех родов: *Hellichia*, *Eusimulium* и *Stegopterna*. По основным признакам (количеству члеников в антенне, по строению гениталий) он наиболее близок к *Hel. crassum* Rubz., но отличается рядом признаков у личинок, куколок и имаго. Личинки *Hel. dogieli* отличаются от *Hel. crassum* строением субментума, количеством щетинок в веерах и количеством рядов и крючков в задней присоске (у *Hel. crassum* в большом веере насчитывается в среднем 54 щетинки, в задней присоске — 67 рядов крючков, по 10—12 крючков в ряду); куколки — количеством дыхательных нитей (у *Hel. crassum* — 4 дыхательных нити) и наличием роговидных выростов на конце брюшка; самцы — отсутствием бороздки на 2-м членике задней лапки и строением гениталий; самки — более узким лбом, наличием крупного шипа у основания коготка и более тонким строением вилочки. Сочетание некоторых признаков сближает *Hel. dogieli*

с группой *latipes* рода *Eusimulium*. У личинки — наличие крупных конусовидных выростов на конце брюшка и форма вентрального выреза; у куколки — образование роговидного выроста спереди кокона; у самки — наличие крупного шипа у основания коготка, форма и размеры лба. Наличие роговидных выростов на конце брюшка куколки, 12 дыхательных нитей и мелких гоностилий у самца сближает *Hel. dogieli* с видами рода *Stegopterna*.

**Распространение** — Карельская АССР. Пряжинский район: (ручеек у д. Вилга) 17/VI 1955 года, 27/VII 1955 года, (ручеек за Падозером) 20/VI 1956 года, (ручеек за Ведлозером) 20/VI 1954 года; Беломорский район (окрестности г. Беломорска) 8/VI 1954 года.

Тип хранится в коллекциях Института биологии Карельского филиала АН СССР.

**Биология.** Населяет небольшие болотные ручейки и ручьи с каменистым ложем. Личинки и куколки найдены нами в основном на камнях, меньше — на водной растительности в участках ручья с течением вод 0,3—0,5 м/сек. Развитие их в различных водоемах происходит в разные сроки. В то время как в более теплых ручейках при температуре 18° происходило массовое окукление и вылет взрослых форм уже во второй половине июня, в более холодных родниковых или мало прогреваемых лесных ручейках при температуре 10—12° в конце июня встречались только незрелые личинки и небольшое количество незрелых куколок. Массовое же окукление и вылет в этих водоемах происходили здесь только в конце июля. По-видимому, *Hel. dogieli* имеет одно поколение в год, вылет которого приурочен ко второй половине июня и к июлю. Вместе с *Hel. dogieli* в ручейках встречались: *Stegopterna richteri* End. *Eusimulium latipes* Mg., *E. bicornis* Rubz. Кровососание этого вида на человеке не зарегистрировано.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Рубцов И. А. 1956. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР. Двукрылые. Т. 6. Вып. 6. Изд-во АН СССР, М.—Л., стр. 347, 355.

З. В. УСОВА

### ОПЫТЫ ПО ИЗЫСКАНИЮ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С ВОДНЫМИ ФАЗАМИ МОШЕК (DIPTERA, SIMULIIDAE) В РУЧЬЯХ И РЕКАХ КАРЕЛИИ

Местом стационарных наблюдений по биологии водных фаз мошек были водоемы окрестностей Петрозаводска и д. Бесовец. Установлены места откладки яиц, время отрождения отдельных видов и продолжительность развития личиночных фаз. Полученный материал по биологии мошек послужил основой для постановки описываемых опытов. Экспериментальным путем проверялось влияние колебания уровня, скорости течения, мутности воды и т. д. на поведение личинок. В лабораторных условиях испытывалось токсическое действие ДДТ и ГХЦГ на жизнестойкость яиц, личинок и куколок.

Опыты по влиянию шлюзования ручья на численность личинок проводились с 18 мая по 19 июня 1952 года в ручье близ д. Сельга. Для устройства запруд было изготовлено два деревянных щита (1,5×1 м), с помощью которых преграждалось течение ручья. Поднятием и опусканием щита регулировался уровень воды в ручье. Выше и ниже запруд устанавливались учетные пластинки для подсчета количества личинок в водоеме до и после спуска воды.

Опыты по испытанию действия инсектицидов на водные фазы мошек проводились в двух ручьях и реке (в окрестностях д. Сельга, родниковом ручье у Онежского разъезда и Святреке) летом 1953, 1954, 1955 и 1957 годов. Перед обработкой каждый ручей был тщательно исследован. Измерялась его длина, ширина, глубина, скорость течения и температура воды; учитывался характер дна, растительность, плотность личиночной популяции и ее видовой состав. В нескольких точках, в основном в верхнем, среднем и нижнем течении ручья, находились учетные площадки, на которых проводился учет личинок. Из инсектицидов были исследованы: 20% солярово-масляная эмульсия ДДТ и ГХЦГ, приготовляемая перед началом обработки. Расчет инсектицида проводился по формуле  $K = \frac{гл. \times шир. \times ск. \times вр.}{р}$ , где K — количество раствора, необходимое для расхода в течение заданного времени, гл. — глубина, шир. — ширина ручья, ск. — скорость течения воды (в м/сек), вр. — время (в сек), р — требуемое разведение. Во всех опытах у истока ручья, в течение заданного времени, вливалось определенное количество эмульсии. Был использован бак с тремя винтовыми кранами, с помощью которых регулировалась скорость вытекания раствора. Ручьи осматривались через 30—60 минут после окончания опыта, затем в течение двух суток через 4—12 часов. В течение лета обработанные ручьи обследовались через каждые 10 дней.

### О БИОЛОГИИ ВОДНЫХ ФАЗ МОШЕК

При организации системы мероприятий по борьбе с водными фазами мошек прежде всего должны быть учтены особенности их биологии: места выплода, распределение яиц, личинок и куколок в водоеме, количество поколений, время их появления, продолжительность развития отдельных фаз, зимовка мошек. Весьма важно изучение влияния на водные фазы мошек факторов внешней среды.

Нами установлено, что почти все виды мошек, встречающиеся на территории Карельской АССР, зимуют в фазе яйца (за исключением *Prosimulium hirtipes* Fries, *Odagmia ornata* Mg.). Отрождение личинок происходит весной. В первой половине мая появляются личинки *Stegopterna richteri* End., *Eusimulium latipes* Mg., *E. bicornis* Rubz., *Simulium truncatum* Lundstr., *S. tuberosum* Lundstr., *E. pygmaeum* Zett., в конце мая, начале июня *S. austeni* Edw., *S. reptans* L., *S. morsitans* Edw., *S. paramorsitans* Rubz., *Wilhelmia equina* L. Наибольшая плотность личиночной популяции отмечается в конце мая, июне. К этому времени отрождаются личинки большинства видов. Первое поколение, как правило, более многочисленное, чем второе. Их личинки встречаются в конце июля, августе (*Odagmia ornata* Mg., *S. tuberosum* Lundstr., *S. austeni* Edw., *S. reptans* L., *S. morsitans* Edw., *S. paramorsitans* Rubz.). При наблюдении за распределением личинок в водоеме в течение лета нам удалось установить, что расселение их в водоеме непостоянно. Весной, при сравнительно высоком уровне воды и большой скорости течения личинки встречаются на протяжении всего русла. При последующем понижении уровня воды и уменьшении скорости течения личинки покидают свои прежние места и концентрируются в быстрых перекатах. Летом, при нарушении режима водоема, также наблюдается массовое перемещение личинок. После сильных дождей, когда повышается уровень воды, увеличивается скорость течения, усиливается мутность и изменяется химизм воды, личинки массами покидают прежние места и перемещаются вниз по течению. При всех этих массовых перемещениях значительная часть личинок не успевает прикрепиться к субстрату на новом месте и гибнет. При резких колебаниях уровня воды происходит заметное уменьшение численности мошек в местах их прежнего обитания. Особенно губительно сказывается на водных фазах мошек падение уровня воды в водоеме, когда погибает значительное число яиц, личинок и куколок. В первую очередь неблагоприятному воздействию факторов внешней среды при падении уровня воды подвергаются те особи, которые остаются вне воды. При этом, в результате высыхания, погибают почти все неподвижные формы. Судя по нашим наблюдениям, яйца способны противостоять высыханию не более суток (17—24 часа), затем они погибают. Гибнут также и все незрелые куколки. Из более зрелых куколок происходит вылупление крылатых форм. Что же касается подвижных личинок, то при естественном понижении уровня они обычно успевают заблаговременно перейти на подводные предметы. Однако и в этом случае численность их в период падения уровня воды заметно уменьшается в связи с изменением физико-химических условий: снижением скорости течения, загрязненностью водоема, уменьшением содержания кислорода. Наблюдения над поведением личинок при искусственном изменении уровня воды привели к следующим результатам. При падении уровня воды, а вместе с тем уменьшении скорости течения от 0,8—0,6 м/сек до 0,2—0,3 м/сек в течение 1 часа с учетной площадки открепилось до 40% личинок.

При поднятии уровня и соответственном увеличении скорости течения до 0,8—1,5 м/сек за 8 минут открепилось до 70—80% личинок. В последнем случае на открепление личинок оказало влияние увеличение скорости течения, которое механически снесло большую часть личинок. При резком же уменьшении уровня воды погибают в массовом количестве даже личинки, так как они не успевают спуститься на подводные предметы и поэтому высыхают.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПО БОРЬБЕ С ЛИЧИНКАМИ

Вышеизложенные наблюдения и литературные данные (Радзивиловская, 1950) показали, что регулированием уровня воды в ручьях можно добиться значительного снижения численности мошек.

Мы произвели шлюзование одного ручья, где периодически производили спуск воды через каждые 1—4 дня. Ручей разветвлялся на два рукава, и первая запруда была сделана у истока одного из рукавов, вторая — на 300 м ниже первой. Второй рукав ручья не был загражден и являлся контрольным. Для учета личинок за несколько дней до остановки течения были установлены черепичные пластинки в оба рукава. В опытном ручье 1 учетная пластинка располагалась на 10 м ниже первой запруды, II — на 100 м, III — на 290 м, IV — на 10 м ниже второй запруды, V — на 200 м, VI — на 300 м от последней запруды. В контрольном ручье 1 пластинка установлена на 20 м ниже разветвления рукава, вторая на 290 м.

До опыта к учетным пластинкам (при скорости течения 0,4—0,5 м/сек) прикрепилось значительное количество личинок (*E. latipes* Mg., *E. bicorne* Rubz., *S. truncatum* Lundstr.).

После заграждения ручья уровень воды ниже запруды понизился на 40—50 см. Течение стало медленным (ниже 0,2 м/сек), а в углублениях — почти отсутствовало. Личинки массами высыхали, часть (из оставшихся под водой или успевших спуститься под воду) мигрировала в участки ручья с большим течением. Только незначительная часть личинок прикрепилась к субстрату, расположенному в немногочисленных участках, где сохранилось течение и связанные с ним более или менее оптимальные условия. В этих участках личинки размещались на пластинках густо, в несколько слоев. За сутки в опытном участке ручья ниже запруды личинок стало приблизительно вдвое меньше. Неблагоприятные условия создавались на участках, расположенных непосредственно выше запруд. Здесь течение почти останавливалось. Личинки откреплялись от субстрата и значительное количество их погибало. После того как открывали запруды (сначала первую запруду, потом вторую), в ручье выше запруды наступало резкое обмеление, что опять приводило к откреплению значительной части оставшихся в живых личинок. Ниже запруды уровень воды, наоборот, резко повышался, увеличивались скорость течения, мутность воды, глубина, содержание кислорода. Хотя все эти факторы, за исключением мутности воды, и благоприятны для личинок, однако, резкое увеличение скорости течения смывало значительную часть прикрепленных личинок. Таким образом, создавался сложный комплекс факторов, связанных друг с другом и действующих одновременно. О влиянии резких колебаний уровня, скорости течения и других факторов на поведение личинок можно судить по количеству последних, оставшихся после спуска воды. Изменения численности личинок, расположенных ниже запруды, при периодическом спуске воды показаны на таблице 1, на которой видно, что больше половины личинок откре-

пилось от субстрата. Особенно сильное действие оказывал поток воды на личинок, находящихся от запруды на расстоянии до 100 м. На расстоянии 290—300 м и ниже запруды наблюдались меньшие изменения в численности личинок, по-видимому, в результате менее резких изменений уровня воды. Часть воды заполняла встречающиеся на пути углубления, часть выходила из берегов и разливалась, и течение, таким образом, замедлялось. Из таблицы видно, что при резких периодических изменениях уровня воды в опытном участке почти все личинки погибли через две недели. Лишь немногие достигли взрослой фазы. В контрольном рукаве в период опыта численность личинок почти не изменилась.

Таблица 1

Изменение численности личинок в ручье во время опыта 1952 года

№ запруды	№ учетных площадок	Расстояние учетных площадок от запруды (в метрах)	К-во личинок до опыта	18/V	23/V	27/V	1/VI	5/VI	5/VI	10/VI	15/VI	
1-я запруда	1	10	372	$\frac{172}{6}$	$\frac{64}{3}$	$\frac{22}{0}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
	2	100	457	$\frac{201}{64}$	$\frac{63}{11}$	$\frac{14}{3}$	$\frac{13}{0}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{0}{0}$
	3	290	420	$\frac{283}{181}$	$\frac{27}{13}$	$\frac{42}{17}$	$\frac{28}{13}$	$\frac{0}{16}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{0}{0}$
2-я запруда	4	10	212	$\frac{124}{29}$	$\frac{41}{0}$	$\frac{20}{0}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{22}{0}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{1}{0}$
	5	200	314	$\frac{161}{77}$	$\frac{74}{0}$	$\frac{38}{0}$	$\frac{22}{7}$	$\frac{19}{4}$	$\frac{10}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{2}{0}$
	6	300	217	$\frac{181}{82}$	$\frac{23}{27}$	$\frac{83}{23}$	$\frac{41}{30}$	$\frac{17}{13}$	$\frac{27}{10}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{4}$
Контроль			457	404	316	187	284	162	201	130	231	172

В числителе — число личинок до спуска воды.

В знаменателе — число личинок после спуска воды.

В Карелии, при наличии большой сети ручьев и рек, являющихся в ряде районов основным местом распространения мошек, построение запруд летом может дать значительный эффект в борьбе с ними. Этот эффект можно усилить шлюзованием ручьев осенью, в период отрождения зимующих личинок (октябрь, ноябрь).

Шлюзование осенью оказывается губительным для личинок, но яиц, по-видимому, не уничтожает, так как они весьма устойчивы к низким температурам и, даже оказываясь во льду, легко переносят зиму. Как показали наши опыты, замораживание яиц в течение 21 суток при колебаниях температуры от  $-10$  до  $-18^\circ$  не приводило к гибели зародышей.

Численность личинок в ручьях можно резко уменьшить искусственным увеличением мутности воды. Нам было экспериментально проверено влияние количества взвешенных частиц в воде на поведение личинок. Для этого мы отделяли от берегового склона куски дерна

(площадью 25×30 см) и путем встряхивания их в воде взмучивали ее. Результаты опытов приведены в таблице 2.

При высокой мутности воды (от 80 до 475 мг сухого вещества на 1 л воды) около половины личинок уже через 10 минут покидают субстрат, а через 20—30 минут на учетной площадке остается несколько десятков личинок. Опыты показали, что периодическое взмучивание через каждые 4 дня в небольших водоемах в период наибольшей плотности личиночной популяции может, по-видимому, привести к снижению числа мошек.

Таблица 2

Влияние мутности воды на поведение личинок

Дата	Количество личинок на учетной площадке			Среднее количество взвешенных частиц на 1 литр воды (в мг)	
	до опыта	во время опыта (в минутах)			
		через 10	через 20	через 30	
11/VI 1952	412	184	27	—	230
	326	234	—	89	80
16/VI 1952	350	220	72	74	164
	19/VI 1952	250	180	69	42
25/VI 1952	390	222	74	—	153
	360	126	54	12	487
3/VI 1953	210	117	69	23	207
5/VI 1953	113	84	21	12	317
8/VI 1953	184	87	32	16	180
12/VI 1953	206	113	33	24	260

Весьма результативным мероприятием по мнению И. А. Рубцова (1957) в борьбе с мошками является ручной сбор яиц. Нами установлено, что в условиях Карелии многие кровососущие виды (*Odagmia ornata* Mg., *Simulium argyreatum* Mg., *S. truncatum* Lundstr., *S. reptans* L.) откладывают яйца на листьях растений, палках, камнях и других предметах, находящихся на уроне воды. В большинстве случаев встречаются скопления яйцекладок, отложенные несколькими сотнями и тысячами самок. Такие сборные, коллективные яйцекладки иногда занимают площадь до 400—500 кв. см, и в них насчитываются миллионы яиц. Однако скученность яйцекладок в отдельных участках водоема зависит от его особенностей. Только в ручьях и реках, где быстрые перекаты чередуются с полустоячими плёсами, скопление яиц наблюдается в местах с быстрым течением. В водоеме же, где более или менее одинаковые условия, яйцекладки распределены рассеянно по всей длине ручья. Нередко яйцекладки располагаются на камнях, обрызгиваемых водой или на увлажненном береговом дерне. Сам способ сбора яиц не представляет никаких трудностей, сложнее установить время массовой откладки яиц самками. Надо иметь в виду, что коллективные яйцекладки сохраняют целостность непродолжительное время. Яйца, находящиеся в кладке, через 7—10 дней отстают друг от друга и погружаются на дно водоема. Поэтому данный метод в наших условиях пока не может быть широко использован.

В последнее время против личинок мошек успешно проводится борьба путем обработки водоемов химическими средствами. Зарубежными авторами проделана большая экспериментальная работа в этой области (Fairchild, Barreda, 1945; Hocking, 1950, 1953; Hocking, Twin Mc. Duffie, 1949; Hocking, Richards, 1952; Gullin, Sleeper, Husman, 1949; Gullin, Gross, Applewhite, 1950; Twin, 1950; Arden, Lea, 1955; Lea, Dalmat, 1955).

В Америке и Африке широко применялись эмульсии ДДТ против водных фаз мошек, меньше сведений об эффективности ГХЦГ. Уничтожение водных фаз мошек инсектицидами в СССР пока осуществляется в очень небольших масштабах, хотя методика обработки эмульсиями быстротекущих водоемов предлагалась более 20 лет назад И. А. Рубцовым (1935, 1937).

В отечественной литературе имеются данные А. Г. Топчиева (1955) о применении дустов ДДТ и ГХЦГ против личинок мошек на Украине. В 1954, 1955 и 1957 годах нами проводились полевые опыты по испытанию токсического действия препаратов ДДТ и ГХЦГ на водные фазы мошек в условиях Карелии. Результаты опытов сведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты обработки ручьев препаратами ДДТ и ГХЦГ

Дата	Инсектициды	Время действия	Длина ручья или реки	Виды мошек	Расстояние от места обработки в м	Количество личинок на учетной площадке						
						до опыта						
						после опыта через (в часах)						
	концентрация					0,5	1	4	12	24—48	156	
28/V 1954	20% ДДТ (1:10 000)	25 мин.	500 м	<i>Eusimulium latipes</i> Mg. <i>Simulium truncatum</i> Lundstr.	1	76	2	0	0	0	0	
					100	102	6	0	2	0	0	
					180	98	4	2	2	0	0	
					500	63	0	0	0	0	0	
23/VI 1955	20% ГХЦГ (1:100 000)	20 мин.		<i>Stegopterna richteri</i> End. <i>Eus. bicorne</i> Rubz.	1	1541	7	1	0	0	0	
					100	100	5	1	1	0	0	
					180	180	6	6	0	0	0	
					500	56	0	0	0	0	0	
29/VI 1955	20% ГХЦГ 1:1 000 000	63 мин.	2 км	<i>Eus. bicorne</i> Rubz. <i>Eus. latipes</i> Mg. <i>S. truncatum</i> Lundstr.	10	122	0	0	0	0	0	
					50	83	0	2	0	0	0	
					1000	174			1	0	0	
					2000	60			0	0	0	
28/VI 1957	20% ГХЦГ 1:5 000 000	30 мин.	26 км	<i>S. morsitans</i> Edw. <i>S. paramorsitans</i> Rubz. <i>Odagmia ornata</i> Mg. <i>Wilhelmia equina</i> L.	1000	163		2			0	0
					5000	179				1	0	
					16 000	210					42	

28 мая 1954 года нами был обработан ручей (длиной 500 м, шириной около 50 см, глубиной 15—20 см). Он имел почти на всем протяжении каменистое ложе с быстрым журчащим течением, скорость течения 0,3 м/сек. В ручей в течение 25 минут вливали 20% эмульсию ДДТ. Конечное разведение при этом соответствовало 1:10 000. Ручей был населен на всем протяжении (большая плотность в истоке) личинками и куколками *Eusimulium latipes* Mg., *Simulium truncatum* Lundstr., *Odagmia ornata* Mg., которые были прикреплены к верхней и боковой поверхности камней. Из других беспозвоночных животных встречались ручейники, поденки, моллюски.

При обработке ручья эмульсией ДДТ уже в первые минуты личинки прекращали фильтровать, совершали резкие, быстрые маятникообразные движения и часто сокращались. Вскоре задняя присоска была парализована и личинки свисали на паутинных нитях. Через 30—50 минут почти все они откреплялись от субстрата (табл. 3). Много личинок, соединенных друг с другом нитями, колыхалось в толще воды. Взятые для проверки 21 личинка из 100 слегка сокращались. Через 20 часов в толще воды не оказалось личинок. По-видимому, их снесло течением. Проведенная обработка эмульсией ДДТ не уничтожила яиц и куколок. Остались в живых также беспозвоночные животные, моллюски, водяные ослики, поденки, ручейники; заметного уменьшения их численности не отмечено. При обследовании этого ручья в 1955 году мы обнаружили личинок и куколок *Stegopterna richteri* End. и *E. bicorne* Rubz, тогда как преобладающие в 1954 году по численности *E. latipes* Mg. и *S. truncatum* Lundstr. встречались единично. У первых двух видов ко времени обработки (1954) уже произошел массовый вылет, и в ручье находились только яйца, из которых и отродилось значительное количество личинок в 1955 году. *Eus latipes* Mg. и *S. truncatum* Lundstr. находились в момент обработки в фазе личинки, оказавшейся наиболее чувствительной к инсектициду, поэтому и обработка 1954 года сказалась особенно губительно именно на этих двух видах. Численность их в 1955 году резко упала.

23 июня 1955 года ручей был снова обработан 20% эмульсией ГХЦГ. Раствор вливали у истока в течение 20 минут с такой скоростью, чтобы конечное разведение равнялось 1:100 000. Температура воды —19°. Через 10 минут после опыта на учетной площадке, расположенной у истока ручья, насчитывалось из 54—7 личинок, в 100 м из 100—5, в 180 м из 112—6, в 500 м — личинки не обнаружены. Кроме того, большое количество личинок (как и в предыдущем опыте) находилось в толще воды. Личинки исчезли через сутки и только в августе появились мелкие личинки тех видов, которые в момент обработки находились в фазе яйца или куколки.

29 июня 1955 года был обработан родниковый ручей 20% эмульсией ГХЦГ в течение 63 минут (при разведении 1:1000000). Его длина около 2 км, ширина до 50 см, глубина около 15 см. На всем протяжении родникового ручья быстрые перекаты чередовались с полустоячими плесами. Скорость течения в среднем равнялась 0,3 м/сек. Температура воды у истока была 6°, на 1 км ниже по течению —8,5°, в устье —13,5°. Основная масса личинок была прикреплена к верхней и боковой поверхности камней. У истока и в среднем течении встречались личинки и куколки *E. bicorne* Rubz. и *E. latipes* Mg., в устье *S. truncatum* Lundstr. В первые же минуты после опыта не было найдено личинок, прикрепленных к субстрату на протяжении 50—100 м. Масса личинок, переплетенных паутинными нитями, колыхалась в толще воды. Лишь 2 личинки из 100, собранных в толще воды, были живые.

Распространение эмульсии по ручью происходило медленно. На учетной площадке, расположенной на 1 км ниже аппликации, через 1 час 30 минут еще не было обнаружено действия эмульсии. Только через 4 часа началось открепление и гибель личинок. Из 174 личинок, которые находились до опыта на учетной площадке, была обнаружена лишь 1, но и та была мертвая. Не находили мы живых личинок и на других предметах, они были почти все мертвые (из 100 личинок — 4 слегка сокращались). В устье ручья через 12 часов не было обнаружено ни одной живой личинки. На дне водоема изредка находили погибших личинок. Через 10 дней после обработки были найдены личинки старших стадий на протяжении 1—2 м ниже места аппликации. Эти личинки мигрировали с верхних, необработанных участков ручья. Через 7—10 дней обработанный ручей может снова стать пригодным для заселения личинками мошек. В августе появились личинки, отродившиеся из яиц. В 1956 году (в следующем году после обработки) численность личинок и куколок была очень низкая, встречались лишь единичные особи. Чаще всего встречался *St. richteri* End., личинки которого отсутствовали в момент обработки 1955 года.

В 1957 году мы испытали действие эмульсии ГХЦГ в большой реке. 28 июня была обработана р. Святрека. Ее длина около 26 км, ширина 20 м, глубина 0,9 м. На своем протяжении река имеет порожистые перекаты (скорость течения 0,6 м/сек) и участки со спокойным ровным течением (0,2—0,4 м/сек). Дно крупных перекатов крупнокаменистое, состоит из булыжников, нередко обросших мхом и водорослями. В участках спокойного течения дно илисто-песчаное. Личинки и куколки в основном встречались на плавающей и свисающей с берегов узколистной растительности. Плотность личиночной популяции ко дню обработки была велика (в местах выплода личинки и куколки сплошным слоем покрывали листья водных растений). Нами были собраны в большом количестве личинки и куколки *S. morsitans* Edw., *S. paramorsitans* Rubz., личинки средних стадий *Wilhelmla equina* L. и единичные экземпляры *S. argyreatum* Mg., *E. pygmaeum* Zetz., *S. tuberosum* Lundstr. У последних трех видов к моменту обработки уже произошел вылет.

Место аппликации было в 8 км от истока в участке быстрого каскадного течения. Эмульсия 20% ГХЦГ вливалась в течение 30 минут с такой скоростью, чтобы добиться конечного разведения 1:500 000. Эффект был значительный — через 1—2 часа от начала опыта личинки в водоеме исчезли. На протяжении 1 км было найдено 4 личинки. Они конвульсивно сокращались. В 5 км ниже места обработки через 29 часов личинки также не были обнаружены. На расстоянии 1 км была найдена 1 мертвая личинка. Распространение раствора по реке происходило довольно медленно. В 16 км ниже от места аппликации через 34 часа не проявилось действие эмульсии. Лишь через 6 дней здесь началась гибель и миграция личинок. Незначительное количество личинок оказалось в рукавах реки и густых зарослях водной растительности. Личинки отсутствовали в реке до конца июля. Нашей обработкой были уничтожены в массе личинки *Simulium morsitans* Edw. и *S. paramorsitans* Rubz. В августе мы находили лишь единичные личинки этих видов. Лишь в начале августа были найдены личинки и куколки *S. argyreatum* Mg., *S. tuberosum* Lundstr., т. е. тех видов, у которых в период обработки происходил вылет и кладка. Как было сказано выше, на яйца и куколки инсектицид не действует. По-видимому, большую роль в эффективности действия ДДТ и ГХЦГ на личинок мошек играет не только концентрация, но и продолжитель-

ность обработки ручья. Как видно из таблицы 3, даже меньшие концентрации эмульсии 20% ГХЦГ (1:1 000 000) при увеличении времени обработки водоема до 63 минут давали больший эффект, чем 20% ГХЦГ большей концентрации (1:100 000) при менее продолжительной обработке (20 минут).

Эти опыты показали возможность использования хлорозамещенных инсектицидов в борьбе с личинками мошек путем обработки личиночных стадий в ручьях и речках.

Использование препаратов ДДТ и ГХЦГ в столь незначительных концентрациях (стотысячные и миллионные доли) не сказывается губительно на других личинках насекомых и позвоночных животных. В наших опытах оставались в живых в течение длительного времени моллюски, водяные ослики, ручейники, поденки и рыбы. В тех случаях, когда опыты проводились три года тому назад, заметного уменьшения численности этих животных не происходило.

По наблюдениям А. Г. Топчиева (1955), опылением 5% дустом ДДТ и 7% дустом ГХЦГ (при расходе препарата 15—30 кг на 1 га) не отмечалось гибели личинок стрекоз, поденок, водяных жуков, ручейников, а также позвоночных животных (рыб, амфибий) и водной растительности. По данным американских авторов (Arnason, Brown, Fredeen, Hopewell, Rempel, 1949) обработка реки Саскатчеван (ширина около 400 м) в течение 36 минут 12% эмульсией ДДТ в соляровом масле при разведении 0,13:1 000 000 не сказалась губительно на рыбах. Водные насекомые (Plecoptera, Ephemeroptera) подвергаются действию инсектицида, но в меньшей степени, чем личинки мошек.

Лабораторные опыты этих авторов показали, что рыбы не погибают даже при более высокой концентрации (30% эмульсия ДДТ при разведении 1:40 000). Однако С. Р. Твин (1950) сообщает, что после обработки реки Саскатчеван в 1949 году отмечена гибель значительного числа рыб. По мнению С. Р. Твина причина гибели рыб заключается в том, что гранулки ДДТ оседают и концентрируются на подводных предметах и растительности. Многие рыбы, соскабливая с этих предметов значительное количество ДДТ, отравляются и гибнут.

Другие авторы (Hocking, Twin, Mc. Duffie, 1949; Hocking, Richards, 1952 и др.) при обработке водоемов 5—12% эмульсией ДДТ (разведение 1:10 000 000) в течение 15—30 минут отмечали лишь гибель личинок мошек. На яйца и куколки мошек, на личинки других насекомых (Trichoptera, Elateridae, Tipulidae, Mollusca) и рыб указанная дозировка вредного действия не оказала. Таким образом, по данному вопросу существует ряд разноречивых сообщений. Поэтому, хотя и доказано, что инсектициды действуют на других животных заметно слабее, чем на личинок мошек, все же этот вопрос нуждается в постановке дополнительных опытов.

#### ВЫВОДЫ

1. В 1952—1957 годах проводились опыты по изысканию методов борьбы с водными фазами мошек в ручьях и речках Карелии (Прионежский, Пряжинский р-ны).

2. Периодическое запруживание ручьев и речек приводит к резкому снижению численности личиночной популяции. Во время запруды происходит перераспределение личинок в водоеме: концентрация их в местах с более благоприятными условиями и освобождение ранее заселенных участков. В это время погибает более половины личинок.

Последующий спуск воды сносит личинки вниз по течению и из популяции лишь немногие достигают взрослой фазы.

3. Быстрое и сильное увеличение мутности воды приводит к уменьшению численности личинок мошек.

4. Обработка ручьев солярово-масляными эмульсиями 20% ДДТ и 20% ГХЦГ (при разведении 1:10 000, 1:100 000 и 1:1 000 000) приводит к гибели всей личиночной популяции. Эффективность повышается с увеличением концентрации раствора и продолжительности обработки водоема.

5. Остается невыясненным вопрос о действии эмульсии ДДТ и ГХЦГ на другие водные организмы (планктон, личинки насекомых, моллюски), поэтому необходимо проведение полевых опытов по испытанию токсического действия этих ядов на беспозвоночных и позвоночных животных.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Радзивиловская З. А. 1950. К экологии личинок и куколок мошек (Simuliidae) горных районов южноуссурийской тайги. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. Т. 12.
- Рубцов И. А., Власенко. 1935. Опыты по борьбе с мошками. Сб. трудов Иркутского гос. ун-та. Вып. 14.
- Рубцов И. А. 1937. Опыты применения нефтяных и карболовых эмульсий для борьбы с мошками (Simuliidae). Труды Военно-мед. акад. Вып. 8.
- Рубцов И. А. 1957. К биологическому обоснованию системы мероприятий по борьбе с мошками. Зоол. журн. АН СССР. Т. 36. Вып. 3.
- Топчиев А. Г. 1955. Некоторые биолого-экологические данные и действия ДДТ и ГХЦГ на личинок кровососущих мошек (Simuliidae). Науч. записки Днепропетровского ун-та. Вып. 51.
- Arden O. I., Lea. 1955. Two items of equipment useful in black flies larval control. Journ. Econ. Entom. Vol. 48, № 2:202—203.
- Lea, Dalmat, 1955. Field studies on larval control of black flies in Quatemals. Journ. Econ. Entom. Vol. 48, № 3:274—278.
- Arnason A. P., Brown A. W., Fredeen E. J., Hopewell W. W., Rempel J. G. 1949. Experiments in the control of Simulium acticum Malloch by means of DDT in the Saskatchewan River. Sci. Agric. 29 № 11:527—537.
- Fairchild G. B., Barreda E. A. 1945. DDT as a larvicide against Simulium. Journ. Econ. Entom. 38, № 6:694—695.
- Hocking B., Twin. C. R. Mc. Duffie W. C., 1949. A preliminary evaluation of some insecticides against immature stages of black flies (Diptera, Simuliidae). Sci. Agric. 29, № 2:69—80.
- Hocking B. 1950. Further tests of insecticides against black flies (Diptera, Simuliidae) and a control procedure. Sci. Agric. 30, № 12:489—508.
- Hocking B., Richards W. R. 1952. Biology and control of Labrador black flies. Bull. Ent. Res. Lond. 43:237—257.
- Hocking B. 1953. Development in chemical control of black flies (Diptera, Simuliidae) Can. Journ. of Agric. Sci. 33:572—578.
- Gullin C. M., Sleeper D. A., Husman D. A. 1949. Control of black fly larval in Alaskan streams by aerial applications of DDT. Journ. Econ. Entom. 42, № 2:352.
- Twin C. R. 1950. Studies on the biology and control of biting flies in northern Canada. Journ. Arctic, Inst. America. V. 3, № 1:14—26.
- Gullin C. M., Cross H. L., Applewhite K. H. 1950. Tests with DDT to control black fly larvae in Alaskan streams. Journ. Econ. Entom. V. 43. № 5:636—697.

А. С. ЛУТТА

### ОБРАБОТКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ДДТ И ГХЦГ КАК МЕРА ЕДИНОВРЕМЕННОЙ БОРЬБЫ С КРОВОСОСУЩИМИ ДВУКРЫЛЫМИ, ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ И КОЖНЫМ ОВОДОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Химические меры борьбы с кровососущими клещами и двукрылыми насекомыми занимают все большее место в общей системе мероприятий по профилактике трансмиссивных заболеваний и по уничтожению вредителей животноводства. В решении задачи существует два основных направления: изыскание новых репеллентов для отпугивания и предупреждения укусов кровососущих и использование инсектицидов для их истребления. К настоящему времени накопилось много работ по испытанию разных репеллентов и инсектицидов против отдельных видов вредителей. Часть предлагаемых препаратов имеет широкое применение в практике, как например ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) и ГХЦГ (гексахлорциклогексан).

В последние годы проведено много работ по истреблению кровососущих клещей и гнуса в природных условиях различных климатических зон (Сергиев, Набоков, Залуцкая, Годлевская, 1953; Вашков, Погодина, Сазонова, 1955; Горчаковская, 1955; Павлов, 1957а и др.). Разработаны механизированные методы борьбы, среди которых широко рекомендуются аэрозольный метод и применение гексахлорановых шашек [Коротких, 1951; Гладенко и Фортушный, 1952, 1953б; Курчатов, 1952; Коротких, 1953; Андреев и Митрофанов, 1955; Браун и Моррисон (Brown a. Morrison, 1955); Курчатов и Нечиненный, 1955; Сергиев и Набоков, 1955; Маслов, Шамрай, Зобнев, Гамалеев, Кожевников, 1957; Митрофанов, 1957 и др.].

Все указанные работы проводились в условиях лесной и таежной зон, однако, мы считаем, что истребление клещей и гнуса химическими средствами в природных станциях Карелии, видимо, как и в других областях таежной зоны, не осуществимо ввиду широкого расселения и массового выплода клещей и гнуса в тайге. Здесь реально только обработка растительности на ограниченных площадях с целью организации защитных зон, где человек и животные не будут подвергаться нападению гнуса и клещей. В зоне тайги коренным мероприятием является проведение широким фронтом мелiorативных работ. Но осуществление этого мероприятия потребует огромных затрат и длительного времени (Андреев, 1957; Лутта, 1957а). Поэтому большое место занимает и будет пока занимать метод обработки инсектицидами животных (Курчатов, Петунин, Романов и Нечиненный, 1951; Гладенко и Фортушный, 1952а; Вашков, Погодина и Сазонова,

1955; Андреев, 1956, 1957; Никольский, Глухов и Покидов, 1957; Павлов, 1957б). В этой связи появилась необходимость разработки методики одновременного использования химических средств против целых комплексов паразитов (Никольский, Глухов, Покидов, 1957). Эта задача пока не решена. Для ее успешного решения нужно предварительное изучение биологии и экологии групп и видов паразитов, которые могут быть уничтожены одновременно и одними средствами. Необходимо также изучение действия испытываемых инсектицидов на отдельные виды вредителей, как было сделано в работе Сафьяновой с сотрудниками в 1956 году при обработке растительности инсектицидами. О токсическом действии ДДТ и гексахлорана на слепней сообщается в работе А. С. Лутта (1949, 1950). В условиях Карелии нами сделана попытка применения ДДТ и ГХЦГ одновременно против иксодовых клещей, кожного овода, крупного рогатого скота и гнуса. Работа проводилась в трех направлениях. Изучались сроки лёта кожного овода (Лутта, 1957б), распространение, биология и экология иксодовых клещей (Лутта, Хейсин, Шульман, 1953; Хейсин, 1953а, б; Хейсин и Лебешева, 1954; Хейсин, 1954а, б; Хейсин и соавторы, 1954а, б, в, 1956), видовой состав биологии и фенология мошек (Усова, 1954), мокрецов (Глухова, 1956), слепней (Лутта, 1958). Изучалось токсическое действие ДДТ на клещей (Лутта и Шульман, 1956 а) и проводились производственные опыты на большом поголовье крупного рогатого скота по испытанию эффективности действия инсектицидов на указанные группы паразитов. Результаты опытов по действию ДДТ и ГХЦГ на *Ixodes ricinus* и на взрослую фазу кожного овода крупного рогатого скота изложены нами в отдельных статьях (Лутта и Шульман, 1956б; Лутта 1957б). В этой статье излагаются подробнее только результаты обработок крупного рогатого скота и скотных дворов против гнуса.

В качестве инсектицидов были взяты ДДТ и ГХЦГ, как наиболее эффективные и практически доступные препараты.

#### ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА РАБОТЫ

Действие ДДТ и ГХЦГ было одновременно испытано на *Ixodes ricinus*, который в массе распространен в западных и центральных районах КАССР, на крылатой фазе *Hypoderma bovis* De Geer и на слепнях.

Работа проводилась в совхозе „Харлу“ в Сортавальском районе Карельской АССР в 1950 и 1951 годах. В 1950 году против всех кровососущих членистоногих гексахлораном обрабатывались 152 коровы и 83 теленка. В 1951 году — 70 коров и 20 телят обрабатывались ДДТ, а 75 коров и 18 телят — гексахлораном. ДДТ применялся в виде 5% раствора на кондиционном соляровом масле и в виде 5% эмульсии, с расходом 150 см<sup>3</sup> раствора на взрослое животное и 100 см<sup>3</sup> на голову молодняка (т. е. доза технического препарата 7,5 г на корову и 5 г на теленка). Растворы и эмульсии ГХЦГ применялись несколько более слабые (4,7%). Расход составлял 150 см<sup>3</sup> на корову и 75 см<sup>3</sup> на теленка (соответственно 7 г технического препарата на взрослое животное и 3 г на молодняка). Использовались препараты ДДТ и ГХЦГ производства Щелковского химического завода.

Животные обрабатывались из ранцевых пневматических опрыскивателей типа ОРП (бывший „автомат“). Для обработок были использованы особо приспособленные сараи. У выхода строился коридор из досок или жердей длиной 4 м, шириной 1 м. Животное, прогоняемое

из сарая через коридор, обрабатывалось из двух опрыскивателей одновременно с двух сторон. Мелкораспыленный раствор растекался слоем на шерсти животного. Обработка проводилась после дневной дойки перед выгоном на пастбище. Молодняк и взрослый скот содержались на разных фермах. Животные, выделенные для изучения эффективности действия инсектицидов на слепней, оставались в общем стаде.

Наблюдения за поведением слепней проводились особо во все летние дни в 1950 году с 8 июля по 16 августа, в 1951 году — с 14 июля по 20 августа. Учеты проводились в часы наибольшей суточной активности слепней одними и теми же лицами в течение всего опыта. На время учета животное отделялось от загоняемого на пастбище стада и привязывалось на учетной площадке.

В опытах участвовало 6 сотрудников паразитологической экспедиции. В обработках и учетах помогали доярки и телятницы. Контрольные животные были выделены из колхозного стада, выпасаемого в 3—6 км от ближайшей совхозной фермы.

Слепни, пойманные с обработанных животных, и комары, выловленные со стен обработанных скотных дворов, отсаживались в металлические садки, где имелись корм (сахарный сироп в тампонах) и вода. За этими насекомыми велись наблюдения до их гибели.

Одновременно проводилась глазомерная оценка (без количественных учетов) эффективности испытываемых инсектицидов против остальных компонентов гнуса. Отмечался день возобновления нападения клещей, слепней, комаров, мошек и мокрецов на опытных животных после каждой обработки.

Хотя обработке инсектицидами подвергались все находившиеся в стаде животные, учеты слепней проводились только на ограниченном количестве коров и телят (табл. 1). Это связано с очень большой трудоемкостью учетов. Нападение кровососов на каждое животное учитывалось двумя наблюдателями.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ И ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СЛЕПНЯМИ

Подробные данные по видовому составу и фенологии слепней Карельской АССР изложены в отдельной статье (Лутта, 1958). Здесь мы дадим только самые необходимые краткие сведения о лете массовых видов, наиболее вредящих животноводству.

На территории Карельской АССР слепни встречаются в изобилии в южных и центральных районах, в меньшем количестве они нападают в северных районах республики. Особенно вредными в сельском хозяйстве являются 15 массовых видов: *Tabanus (Tylostypla) tropicus*, *T. (T.) fulvicornis*, *T. (T.) borealis*, *T. (T.) lapponicus*, *T. (T.) arpadii*, *T. (T.) tarandinus*, *T. (T.) luridus*, *T. (T.) montanus*, *T. (T.) solstitialis*, *T. (T.) confinis*, *Tabanus maculicornis*, *T. bromius*, *Chrysops caecutiens*, *Ch. pictus*, *Chrysozona pluvialis*. Сезон лета этих видов в КАСР длится в среднем 75 дней. Начинается лет в годы с ранней и теплой весной в первой декаде июня, в годы с поздним началом лета — в середине или в конце июня, кончается в середине или конце августа.

Практическое значение представляет сезон массового лета. Средняя продолжительность этого периода в средней и южной Карелии 25 дней. Средние календарные сроки периода массового лета — начало и конец июля.

В течение суток слепни активны и нападают в июне в продолжение 11—12 часов, в июле — 13—14 часов. Наибольшее нападение происходит с 11 до 16 часов.

Сроки и продолжительность сезонной активности сильно колеблются по годам в зависимости от условий погоды. Поэтому при планировании мероприятий по борьбе со слепнями следует ежегодно давать краткосрочные прогнозы о слепневом сезоне.

Результаты опытов по обработке коров и телят инсектицидами сведены в таблицу 1. В ней приводятся средние данные по нападению слепней за 30 минут. В таблицу вошли только даты обработок и слепневых летних дней (даты обработок подчеркнуты).

Во всех опытах с ДДТ и ГХЦГ получен положительный результат. В первые 2 дня (в день обработки и в последующий день) слепни не нападали на обработанных животных. По данным С. Д. Павлова (1957, б) эмульсии ДДТ и ГХЦГ обладают в течение двух дней противобуксусным действием. А. Г. Даутов (1954) пишет об отпугивающем действии гексахлорана в первые 2—3 дня после обработки. Может быть именно поэтому слепни совершенно не нападали на обработанных животных в первые дни после обработки. На третий день слепни не садилась на животных, а стремительно улетали. Из осевших только очень немногие кусали и сосали кровь. Некоторые улетали не дососавши. На четвертый день после обработки слепней нападало в 1,5—2 раза больше, чем на третий день. К пятому дню при массовом лете число нападающих резко возросло, но ни разу не достигло контрольных цифр, что позволяет предполагать сравнительно длительное остаточное действие инсектицидов. В редких случаях на обработанных животных налетало больше слепней, чем на контрольных. Так случалось только в дни слабой активности слепней (20/VII и 15/VIII 1951 г.).

ДДТ действовал слабее, чем ГХЦГ. В ряде случаев уже на второй день после обработки слепни садилась на животных, обработанных ДДТ (14/VII, 25/VII, 5/VIII, 1951 г.). Кроме того, остаточное действие ДДТ исчезало быстрее, чем ГХЦГ (сравнение данных третьего, четвертого и пятого дней после обработки в 1951 г.). В литературе имеются указания на слабое действие ДДТ на слепней (Roth, 1954; Андреев и Павлов, 1955; Brown и Morrison, 1955). К. П. Андреев и С. Д. Павлов (1955) считают нецелесообразным использование ДДТ для уничтожения слепней. Мы склонны рекомендовать и ДДТ, так как он токсичен для слепней, хотя и в более слабой степени, чем ГХЦГ.

Большинство слепней, отловленных с опытных животных и отсаженных в садки, погибает, но в разные сроки (Волкова и Диалектова, 1956). В наших опытах у слепней, севших на животных, обработанных ГХЦГ, паралич начинался через 10—30 минут, гибель через 2—6—23 часа; а у слепней, контрактировавшихся с ДДТ, паралич наступал через 30—60—80 минут; гибли слепни через 6—30 часов. Слепни, отравленные ДДТ, часто отходили и доживали свой нормальный срок жизни, что случалось значительно реже со слепнями, контрактировавшимися с ГХЦГ. Причина и механизм такого самоизлечения не ясны. По-видимому, эти слепни получили недостаточное количество инсектицида.

При рекомендации ДДТ и ГХЦГ в качестве инсектицидов для нанесения на кожные покровы животных нельзя забывать того факта, что указанные препараты аккумулируются в организме обрабатываемых животных, в частности в жировых тканях, и могут выделяться с молоком. Экспериментальные данные по этому вопросу пока довольно разноречивы.

Действие ДДТ и ГХЦГ на активность нападения слепней  
1950 г.

Возрастные группы	Количество животных в группе	Дата* инсектицид	Количество пойманных слепней							
			Июль							
			14	15	16	19	22	23	24	25
Коровы	3	ГХЦГ	0	0	12	Не было лёта слепней	9	79	0	0
	3	Контроль	37	25	187		156	194	198	172
Телята	3	ГХЦГ	0	0	23	Не было лёта слепней	7	118	0	0
	3	Контроль	30	19	155		130	164	182	188

1951 г.

Возрастные группы	Количество животных в группе	Дата инсектицид	Количество пойманных слепней								
			Июль								
			8	9	12	13	14	15	16	17	18
Коровы	3	ГХЦГ	Не было лёта слепней	0	6	0	0	12	35	103	Не было лёта слепней
	3	ДДТ		0	10	0	14	40	98	152	
	3	Контроль		41	25	221	135	263	112	228	
Телята	3	ДДТ	Не было лёта слепней	0	5	0	3	19	24	106	Не было лёта слепней
	3	Контроль		37	16	91	74	113	52	122	

\* Даты обработок подчеркнуты.

Мнения авторов по вопросу о токсичности ДДТ и ГХЦГ для человека и теплокровных животных расходятся. Одни авторы считают их очень вредными, другие не склонны от них отказываться из-за возможного незначительного токсичного действия. А. Г. Даутов (1954) пишет, что гексахлоран не влияет на молочную продуктивность коров и не действует на такие физиологические показатели, как температура тела, пульс, дыхание, количественное и качественное состояние крови. О. Фитцуг, А. Нельсон и Д. Фроулей (Fitzhugh, Nelson a. Frawley, 1950) изучали на крысах токсичность отдельных изомеров ГХЦГ, внося в рацион от 100 до 800 частей ГХЦГ на 1 000 000 частей корма. При вскрытии ими обнаружены изомеры ГХЦГ в наибольшем количестве в жире, меньше в почках, головном мозгу, мышцах печени. Б. Давыдов и Д. Фроулей (Davidow a. Frawley, 1951), а также И. Н. Гладенко (1955) установили различие в степени накопления и в характере распределения

Таблица 1

на крупный рогатый скот в 1950 и 1951 гг.

с животного за 30 мин.

			Август									
26	29	30	1	4	6	9	10	11	15	16	17	20
1	Не было лёта слепней	0	0	Не было лёта слепней	8	Не было лёта слепней	0	1	Не было лёта слепней	0	5	3
8		123	12		46		23	9		13	31	9
0	Не было лёта слепней	0	1	Не было лёта слепней	13	Не было лёта слепней	0	1	Не было лёта слепней	0	3	2
10		156	14		23		31	7		8	24	7

с животного за 30 мин.

										Август						
20	22	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	5	6	8	10	15
7	9	0	0	0	3	130	0	0	3	13	0	0	11	Не было лёта слепней	0	3
2	3	0	21	4	28	93	0	0	9	40	0	2	16		5	3
11	8	3	215	8	241	216	149	11	49	89	53	23	28		13	4
15	5	0	8	4	35	162	0	0	9	37	0	1	6	Не было лёта слепней	2	7
8	6	4	186	4	120	187	95	10	30	72	31	11	12		8	4

в органах животных разных изомеров ГХЦГ. Основным депо является жировая ткань. В организме крыс и собак ГХЦГ сохранялся до 3 недель. опыты В. И. Вашкова (1948) показали, что ГХЦГ в организме кролика циркулирует 10—11 дней, по данным Борхарта и Тайма (1952) в крови собак и кроликов—14 суток (цитирую по Гладенко, 1955). Д. Блэк с сотрудниками (Black, Getty, Jameson a. Pirce, 1950) не нашли разницы в весе, поглощении пищи и воды, а также в яйценоскости между опытными (получавшими ГХЦГ) и контрольными курами. В опытах А. А. Алексеевой (1955) ДДТ, введенный коровам в больших (сублетальных для коров) дозах выделялся с молоком в течение 22—45 дней. Это молоко не влияло на здоровье, привес и нормальное развитие поросят. М. С. Левинский (1956) в течение лета провел 12 купаний 765 коров и 90 телят в противоклещевых гексахлорановых ваннах и не обнаружил изменений крови и мочи. При вскрытиях не было обнаружено патологических изменений в паренхиматозных органах. Кормление телят молоком обрабатываемых коров не отразилось

на их росте. Аналогичные результаты были получены Левинским в предварительных лабораторных опытах с мышами и морскими свинками. С результатами опытов упомянутых авторов не согласуются данные наблюдений С. Д. Павлова (1957 а), который указывает, что выпас животных на участках, обработанных ДДТ и ГХЦГ, сказывается неблагоприятно на состоянии их здоровья и продуктивности. К сожалению, это весьма ответственное заключение не подкреплено опытными данными.

И. Н. Гладенко (1955) указывает, что сено, полученное с луговых участков, обработанных гексахлораном, может быть использовано в качестве корма при условии, что участок обрабатывался не менее чем за 1 месяц до уборки. При длительном скармливании сена или травы с обработанных участков гексахлоран, по его данным, откладывается в жировой ткани, придавая ей специфический, неприятный запах.

Инсектицид, попавший в организм теплокровного животного, не является совершенно инертным. Он, конечно, оказывает вредное действие, но весь вопрос в том, чтобы выбрать из двух зол наименьшее. Применяемые против кровососов дозы незначительно, иногда даже практически неощутимо, влияют на продуктивность скота, в то же время гнус, кожный овод и иксодовые клещи резко снижают продуктивность, нанося этим огромный урон животноводству. Этот вред можно значительно ослабить обработкой скота инсектицидами и акарицидами.

Из всего сказанного следует, что в деле использования ДДТ и ГХЦГ нужно проявлять большую осторожность и стремиться к применению малых доз. Для определения доз нужно экспериментально изучать чувствительность к инсектициду каждой группы вредителей. Обобщенные данные совершенно не применимы, так как установлены большие различия в чувствительности к инсектицидам у разных видов клещей и насекомых. Необходимо остерегаться применения сублетальных доз. Такие дозы могут вызвать вместо гибели привыкание к отравляющему веществу и образование устойчивых рас клещей и насекомых.

Важно выяснить, как ведут себя при воздействии различных доз ДДТ и ГХЦГ слепни, мошки, мокрецы и кожные оводы. Очень различно реагируют разные виды иксодовых клещей. В то время как, например, *Voerhillus calcaratus* чувствителен к ДДТ и ГХЦГ (Лутта, 1950 а; Никольский, Глухов, Покидов, 1957), *Ixodes ricinus* проявляет некоторую устойчивость к этим же акарицидам (Лутта, Шульман, 1956 а).

Большая токсичность ДДТ и ГХЦГ для членистоногих и неядовитость для человека и позвоночных животных доз, предлагаемых для обработок, позволяют рекомендовать использование этих препаратов в борьбе с эктопаразитами животных. Одним из способов применения является нанесение инсектицидов на кожные покровы животных. Инсектицидный эффект от обработок весьма значительный.

Таким образом, нанося инсектициды на покровы животных, мы не только защитим целые стада от нападения кровососов, но снизим численность популяций вредных насекомых в природе (Бандин, 1957; Лысенко, Лавренко, Ильяшенко, Коровой, 1957). Следует отметить также, что применением обработок животных при высоком инсектицидном эффекте против вредителей мы совершенно не влияем на полезную энтомофауну.

### ОБРАБОТКА ПОМЕЩЕНИЙ

Обработка скотных дворов входит в широкую практику животноводства как надежное средство защиты животных от гнуса. Все ранее проводимые работы дали положительный результат (Курчатов, Петунии, Нечиненный и Романов, 1951; Курчатов и Романов, 1951; Петунии, 1951; Трайтельман, 1952; Кусов, 1956 и др.).

В наших опытах обработка скотных дворов представляла побочную задачу. Цель работы — защита контрольных стад от кровососов в часы отдыха животных.

На ферме „Жданово“ совхоза „Харлу“ имеется 4 скотных двора. Из них 2 обрабатывались, 2 служили контролем. Обработка была проведена один раз за сезон в начале июня (9/VI и 10/VI). Один двор был обработан 7% раствором ГХЦГ на соляровом масле, другое помещение 10% раствором ДДТ. Норма потребления раствора 1,5 г ГХЦГ и 2 г технического ДДТ на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности. Из ранцевого пневматического опрыскивателя раствор разбрызгивался на стены, потолок, двери и окна. Стойла и полоса стен на 1 м над ними не обрабатывались, чтобы препарат не попадал животным. Эффективность учитывалась только по комарам, залетевшим в помещение и не успевшим к моменту сбора погибнуть. Учет проводился через каждые 5—6 дней с 20 июня до 15 августа в 13—14 часов. Вылавливались все живые комары. Опытные и контрольные дворы были одинакового объема и поэтому данные вполне сравнимы. Результаты обработки помещений представлены в таблице 2.

Мошек и мокрецов в обработанных полутемных помещениях мы не могли разглядеть, но судя по спокойному поведению коров, они там отсутствовали. В период с 20 июня по 14 августа за два обследования двух помещений было поймано 22 комара. За тот же период в необработанных помещениях отловлено 1194 комара. В холодные дни или при переменной погоде комаров в контрольных помещениях было больше. Полное отсутствие в помещениях комаров в первые 15 дней после обработки (с 20/VI по 5/VII) и очень малое их количество в последующие дни до середины августа говорят о большой токсичности ГХЦГ и о его длительном действии. Кроме того, возможно, что ГХЦГ обладает еще и отпугивающим действием, особенно в первые дни после обработки, и поэтому часть залетевших в помещение насекомых быстро оттуда улетает.

Все пойманные комары погибли в садках на первые, реже на вторые сутки. Основная масса погибла вскоре после контакта с инсектицидами (через 30—90 минут).

Действие гексахлорана в помещениях длительное. По данным В. И. Курчатова и В. М. Романова (1951), обработанная поверхность сохраняет ядовитые свойства в течение 1—2 месяцев. Следовательно, в лето потребуются не более двух обработок. Обработка помещений особенно нужна при стойловом содержании животных, когда они большую часть времени находятся в скотном дворе.

Особенно полезна обработка помещений против тех кровососущих насекомых, для которых помещения служат или местом дневок (комары), или местом вылода (москиты). Такие насекомые, залетев в обработанное помещение, в массе погибают (Беспалова, 1957). В скотных дворах мокрецы залетают в массе для нападения на животных. Они также очень чувствительны и все при малейшем контакте с ДДТ или ГХЦГ гибнут. Если обработку помещений производить повсеместно, то это мероприятие окажет большую услугу и в понижении численности природных популяций вредителей.

Данные обработки скотных дворов гексахлораном в совхозе "Харлу" в 1951 г.

№ скотного двора	Дата учета до обработки	Количество комаров до обработки	Дата обработки	Инсектицид	Доза в г на 1 м <sup>2</sup>	Количество комаров, пойманных в помещении после обработки											
						июнь			июль				август			Всего	
						20	26	1	5	12	17	22	29	5	9		14
						0	0	0	0	0	0	2	1	0	4		0
1	19/VI	125	20/VI	10 % эмульсия ГХЦГ	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4	0	7
2	19/VI	66	20/VI	10 % соляровый раствор ГХЦГ	1	0	0	0	0	2	1	0	3	6	0	3	12
3	19/VI	73		не обработан		59	78	72	67	85	71	102	58	23	36	23	674
4	19/VI	95		не обработан		31	42	63	51	97	57	72	32	27	29	19	520

## ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Противослепневая обработка ДДТ и ГХЦГ составляет лишь часть мероприятия по защите крупного рогатого скота от целого комплекса членистоногих паразитов. Примененные дозы акари-инсектицидов (ДДТ—7,5 г на 1 корову, 5 г на 1 теленка; ГХЦГ—6 г на 1 корову, 3,5 г на 1 теленка) в виде раствора на кондиционном соляровом масле оказались весьма токсичными для взрослой фазы кожного овода *Hypoderma bovis* и для всех групп кровососущих двукрылых насекомых. Иксодовых клещей примененные дозы уничтожают до 60—70%.

Из 30—40% присосавшихся самок часть отпадала недососавши, а насытившиеся самки откладывали яйца, из которых вылуплялись нежизнеспособные личинки. Таким образом, акарицид, кроме прямой интоксикации, оказывает опосредованное действие на потомство. Наши опыты показали, что если клещи, присосавшиеся к обработанному животному, подвергались при повторной обработке вторичному действию акарицида, то все они неминуемо гибли (Лутта, Шульман, 1956 б). Срок полного насыщения клеща 7 суток. Поэтому при обработках скота через каждые 5—6 суток гибнут все клещи, нападающие на скот.

Для полного разового уничтожения акарицидом клещей (скотского и таежного), присосавшихся к животным, потребовалось бы усиление доз в 1,5 раза. Но мы считаем опасным применение больших доз и предлагаем в качестве дополнительного к обработкам мероприятия — сбор вручную оставшихся после обработки или дополнительно присосавшихся клещей. Каждая доярка после дойки осматривает и прощупывает брюхо, пах, подгрудок коровы, выдергивает и уничтожает клещей сжиганием или погружением их в керосин, формалин и другие фиксаторы. Такой разовый осмотр одного животного займет 1—1,5 мин., а эффект исключительный, ибо при ежедневном осмотре клещи не остаются на животном дольше суток. Это весьма важно, так как возбудитель бабезиеллеза попадает из клеща-переносчика в организм теплокровного животного (коровы) только на вторые-третьи сутки.

Проверка эффекта действия ДДТ и ГХЦГ во времени, т. е. остаточного действия препаратов, показала, что это действие неодинаковое для разных групп истребляемых нами паразитов. Против клещей и слепней надо обрабатывать через каждые 2—3 дня, против кожного овода — через 4 дня, против комаров, мошек и мокрецов — через 5 дней. Отсюда следует, что промежутки в днях между обработками устанавливаются по группе паразитов, требующей более учащенных обработок.

Итак, мы считаем, что использование мероприятия или системы мероприятий одновременно против целого комплекса вредителей животноводства, в частности против иксодовых клещей, гнуса и кожного овода крупного рогатого скота, представляет вполне реальную и хозяйственно выполнимую задачу. Одним из таких мероприятий является обработка скота эмульсиями или растворами ДДТ или ГХЦГ, предпочтительнее вторым. Но этому мероприятию в каждой климатической зоне должны обязательно предшествовать региональные исследования по фауне и экологии тех групп вредителей, против которых направлено мероприятие. Знание биологии паразита поможет определить наиболее уязвимое звено в их жизненном цикле, данные экологии позволят установить места массового выплода интересую-

щих нас вредителей, а также условия и сроки их нападения. Все это составляет биологическую основу борьбы с любыми видами паразитов. Особенно важно установить правильные сроки обработок.

В условиях Карелии скотский клещ (*Ixodes ricinus*) в массе активен с начала июня до начала или середины сентября, в годы с теплой поздней осенью до конца сентября. Таежный клещ (*I. persulcatus*) проявляет наибольшую активность в мае и начале июня. По мере потепления в природе происходит гибель *I. persulcatus*, полностью они пропадают к середине июля.

Лёт комаров в Карелии начинается ранней весной, сразу после первого длительного потепления (в мае) и заканчивается в сентябре. Вылет мошек начинается в мае, заканчивается лёт в сентябре. Мокрецы вылетают в конце мая — начале июня, в массе летают до августа. Заканчивается лёт в конце сентября или в начале октября. Сроки лёта слепней наиболее сжаты. Они вылетают в начале июня, прекращают лёт в середине, реже в конце августа. Единственный вид кожного овода в Карелии — *Hypoderma bovis* — активен во взрослой фазе с конца июня до конца августа. Эти сроки в разные годы несколько смещаются в ту или в другую сторону.

В целом крайние сроки высокой активности затрагиваемого комплекса вредителей животноводства — начало июня — конец сентября. На этот период и надо планировать борьбу против взрослых клещей, овода и кровососущих двукрылых насекомых.

При планировании обработок надо учитывать то обстоятельство, что сроки активности разных групп и видов полностью не совпадают, и поэтому, в зависимости от вредителя, надо следить за обработкой соответствующих частей тела. Против кожного овода крупного рогатого скота надо обрабатывать в основном грудь и спину, против гнуса требуется обработка всех частей тела, против иксодовых клещей спину можно не обрабатывать, но нужно тщательно нанести акарицид на грудь, брюхо, внутренние поверхности ног, пах, зеркало. На нижние части туловища мы наносили инсектицид тряпкой вручную. При обработке больших стад способ обработки должен быть механизирован в виде подачи струи распыливаемой жидкости снизу вверх.

При обработке брюха и паха коров раствор попадает и на вымя. С вымени его нужно смыть теплой мыльной водой вслед за обработкой.

В наших опытах доярки в целях предосторожности намыливали перед самой обработкой вымя и мыли сразу после обработки.

Инсектицид надо применять в несколько больших дозах против клещей и слепней, меньших — против овода, комаров, мошек и мокрецов. Против скотского и таежного клещей и слепней мы принимали дозу из расчета по 7—7,5 г ДДТ и по 6—6,5 г ГХЦГ на взрослую корову, а против остальных вышеупомянутых паразитов можно уменьшить дозу до 6 г ДДТ и 5 г ГХЦГ. Молодняку — по 5—5,5 г ДДТ или по 4—4,5 г ГХЦГ. При применении ГХЦГ, обогащенного гамма изомерами, доза уменьшается в соответствии с составом и количеством изомеров. В каждом конкретном случае степень уменьшения дозировки устанавливается опытным путем.

В период лёта слепней и активности иксодовых клещей рекомендуется участить обработки (через 2—3 дня).

Предпочтительнее применять скипидарные эмульсии, чем растворы на соляровом масле, так как пользоваться можно только кондиционным маслом, а не техническим, а первое не всегда бывает на местах.

Кроме того, соляровое масло опасно в больших количествах, как горючее, и этим осложняется его хранение. Наконец, для солярового масла требуется специальная тара, что тоже может затруднить выполнение плана обработок.

## ВЫВОДЫ

1. В разработке мер борьбы с паразитами сельскохозяйственных животных очень важным вопросом является изыскание таких способов, которые могли бы быть направлены одновременно против целого комплекса паразитов.

2. Мы испытывали одновременно действие ДДТ и ГХЦГ на иксодовых клещей, кожного овода крупного рогатого скота и кровососущих двукрылых. Результаты положительные.

3. В данной статье подробнее представлены данные по изучению действия ДДТ и ГХЦГ на слепней путем аппликации препаратами кожных покровов крупного рогатого скота.

4. Для слепней оказались наиболее эффективными дозы по 7—7,5 г ДДТ и по 6—6,5 г ГХЦГ на взрослое обрабатываемое животное.

5. Остаточное действие испытанных инсектицидов проявлялось с полным эффектом 2—3 дня. После этого действие быстро ослабевало и уже на 5-й день полностью прекращалось. Эти данные позволяют рекомендовать обработку скота ДДТ и ГХЦГ через каждые 2—3 дня.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева А. А. 1955. Выделение ДДТ с молоком обработанных им коров и влияние этого молока на развитие поросят. «Ветеринария», № 2.
- Андреев К. П. 1956. О мерах борьбы с гнусом. «Ветеринария», № 4.
- Андреев К. П. 1957. Некоторые итоги изучения гнуса и средств защиты от его нападения в животноводческих хозяйствах. Девятое совещание по паразитологии. Тезисы докладов. М.—Л.
- Андреев К. П., Митрофанов А. М. 1955. Возможности применения и эффективность дымовых гексахлорановых шашек для уничтожения гнуса в открытой природе. Восьмое совещание по паразитологии. Тезисы докладов. М.—Л.
- Андреев К. П., Павлов С. Д. 1955. К вопросу о накожном применении ДДТ и гексахлорана сельскохозяйственным животным для борьбы с гнусом и профилактики трансмиссивных болезней. Восьмое совещание по паразитологии. Тезисы докладов. М.—Л.
- Бандин А. И. 1957. Преимущества обработки сельскохозяйственных животных контактными инсектицидами по сравнению с обработками помещений в борьбе с *Aopheles*. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. Т. 26. № 2.
- Беклемишев В. Н. Некоторые перспективы применения ДДТ против членистоногих вредителей здоровья человека. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. Т. 16. № 1.
- Беспалова Н. В. 1957. Опыты борьбы с флеботомусами обработкой мест их выплода препаратами ДДТ и ГХЦГ. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. Т. 26. № 2.
- Вашков В. И. 1948. Некоторые данные о ДДТ как кишечном яде для насекомых. Труды Центр. науч.-исслед. дезинфекц. ин-та. Т. 4.
- Вашков В. И., Погодина Л. Н., Сазонова Н. А. 1955. ДДТ и его применение. М.
- Волкова М. И., Диалектова М. А. 1956. Испытание токсического действия гексахлорана и ДДТ в отношении слепней. Учен. записки Казанского гос. ун-та. Т. 116. № 1.
- Гладенко И. Н. 1955. О судьбе гексахлорана в организме животных. Науч. труды Украинского ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 22.
- Гладенко И. Н., Фортунный В. А. 1952 а. Широкий опыт борьбы с кровососущими двукрылыми насекомыми с помощью ДДТ и гексахлорана. Науч. труды Украинского ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 19.

- Гладенко И. Н., Фортушный В. А. 1952 б. Авианошение биотопов контактными ядами как метод борьбы с кровососущими насекомыми в открытой природе. Науч. труды Украинского ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 19.
- Гладенко И. Н., Фортушный В. А. 1953. Борьба с кровососущими двукрылыми насекомыми методом авианошения контактными ядами биотопов. "Ветеринария", № 3.
- Гладенко И. Н., Фортушный В. А. 1954. Токсичность кормовых средств, полученных из растений, обработанных гексахлораном. Науч. труды Украинского ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 21.
- Горчаковская Н. Н. 1955. Испытание метода прямого истребления клещей *Ixodes persulcatus* в природе. Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология. М.—Л.
- Глухова В. М. 1956. Фауна и экология мокрецов Карело-Финской ССР. Автореферат канд. дисс. Л.
- Даутов А. Г. 1954. Испытание гексахлорана в борьбе с кровососущими насекомыми. Труды Казанского науч.-исслед. вет. ин-та, Т. 12.
- Коротких Г. И. 1951. Новая техника в борьбе с паразитами сельскохозяйственных животных. "Ветеринария", № 6.
- Коротких Г. И. 1953. Применение искусственных туманов для дезинсекции (аэрозоли). М.
- Курчатов В. И. 1952. Механизация борьбы с клещами и насекомыми, паразитирующими на сельскохозяйственных животных. Достижения науки и передового опыта в сельском хозяйстве, № 5.
- Курчатов В. И., Романов В. М. 1951. Клещи и насекомые, вредящие сельскохозяйственным животным и меры борьбы с ними. Симферополь.
- Курчатов В. И., Петунин Ф. А., Романов В. М., Нечиненный Д. К. 1951. Аэрозольный метод уничтожения эктопаразитов. "Ветеринария", № 5.
- Курчатов В. И., Петунин Ф. А., Нечиненный Д. К., Романов В. М. 1951. Новый механизированный способ борьбы с клещами и насекомыми, вредящими сельскохозяйственным животным. "Сов. зоотехния", № 6.
- Курчатов В. И., Нечиненный Д. К. 1955. Опыт массового применения механизированного аэрозольного метода борьбы с клещами и насекомыми. Науч. труды Украинского ин-та эксперим. ветеринарии. Т. 22.
- Кусов В. Н. 1956. О продолжительности акарицидного действия дуста гексахлорана в щелях стен помещений. "Ветеринария", № 1.
- Левинский М. С. 1956. О токсичности гексахлорана при противоклещевой обработке крупного рогатого скота. "Ветеринария", № 1.
- Лутта А. С. 1949. Действие ДДТ и гексахлорана на слепней. ДАН Узб. ССР, № 11.
- Лутта А. С. 1950. О токсическом действии ДДТ и гексахлорана на слепней. Материалы по производительным силам Узбекистана. Вып. 1. Кара-Калпакская АССР. Изд. АН Узб. ССР.
- Лутта А. С. 1950. Испытание токсического действия и опыт использования препаратов ДДТ и гексахлорана в борьбе с иксодовыми клещами в Узбекистане. ДАН Узб. ССР. Т. 4.
- Лутта А. С. 1957 а. Биологическое обоснование борьбы с гнусом и иксодовыми клещами в Карельской АССР. Девятое совещание по паразитол. проблемам. Тезисы докладов. М.—Л.
- Лутта А. С. 1957 б. О борьбе со взрослым оводом крупного рогатого скота. "Ветеринария", № 3.
- Лутта А. С. 1958. Материалы по видовому составу и фенологии слепней (Tabanidae) Карельской АССР. Труды Карельского филиала АН СССР. Вып. 14.
- Лутта А. С., Хейсин Е. М., Шульман Р. Е. 1953. К распространению и экологии иксодовых клещей в КФССР. Учен. записки Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 5. Вып. 3.
- Лутта А. С., Шульман Р. Е. 1956 а. Лабораторное изучение токсического действия ДДТ на все фазы развития *Ixodes ricinus*. ДАН СССР. Т. 108, № 2.
- Лутта А. С., Шульман-Альбова Р. Е. 1956 б. Исследования действия ДДТ и ГХЦГ на клещей *Ixodes ricinus* в лабораторных и производственных условиях. Труды Карело-Фин. филиала АН СССР. Вып. 4.
- Лысенко А. Я., Лавренко Е. М., Ильяшенко Л. Я., Коровой А. Ф. 1957. Противомаларийное значение обработки сельскохозяйственных животных препаратами ДДТ в условиях горного района Таджикистана. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. Т. 26, № 2.
- Маслов А. В., Шамрай А. Ф., Зобнев С. С., Гамалеев А. Д., Кожевников Ю. Ф. 1957. Опыт борьбы с гнусом и клещами в некоторых районах Хабаровского края — очагах клещевого энцефалита. Девятое совещание по паразитол. проблемам. Тезисы докладов. М.—Л.

- Митрофанов А. М. 1957. Аэрозольный метод борьбы с гнусом. Девятое совещание по паразитол. проблемам. Тезисы докладов. М.—Л.
- Никольский С. Н., Глухов В. Ф., Покидов И. И. 1957. Противоклещевые гексахлорановые обработки крупного рогатого скота. Доклады ВАСХНИЛ, № 2.
- Павлов С. Д. 1957 а. Возможность применения метода обработки растительности препаратами ДДТ и ГХЦГ для борьбы с гнусом и защиты животных от его нападения. Девятое совещание по паразитол. проблемам. Тезисы докладов. М.—Л.
- Павлов С. Д. 1957 б. Метод борьбы с гнусом путем накожной аппликации инсектицидов сельскохозяйственным животным. Девятое совещание по паразитол. проблемам. Тезисы докладов. М.—Л.
- Петунин Ф. А. 1951. Опыт применения аэрозолей ДДТ и гексахлорана в ветеринарной практике. "Ветеринария", № 7.
- Сафьянова В. М., Гроховская И. М., Будаков А. П., Гайко Б. А., Виноградова И. Д., Потоцкая Б. А. 1956. Опыт обработки растительности инсектицидами с целью борьбы с гнусом в природных условиях. Зоол. журн. Т. 35. Вып. 9.
- Сергиев П. Г., Набоков В. А., Залуцкая Л. И., Годлевская Н. Л. 1953. Опыт борьбы с окрыленными насекомыми в природных условиях Волго-Ахтубинской поймы. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. Т. 22, № 2.
- Сергиев П. Г., Набоков В. А. 1955. Двухлетний опыт борьбы с гнусом в условиях открытой природы. Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология. Л.
- Трайтельман М. Я. 1952. Продолжительность действия препаратов гексахлорана и ДДТ. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. Т. 21, № 5.
- Усова З. В. 1953. Мошки (сем. Simuliidae, Diptera) Карело-Финской ССР и Мурманской области. Автореферат канд. дисс. Л.
- Хейсин Е. М. 1953 а. Поведение взрослых *Ixodes persulcatus* в зависимости от температуры и влажности окружающей среды. Зоол. журн. Т. 32. Вып. 1.
- Хейсин Е. М. 1953 б. Наблюдения над развитием скотского и таежного клещей в лабораторных условиях. Учен. записки Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 5. Вып. 3.
- Хейсин Е. М. 1954 а. Продолжительность развития личинок и нимф *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* P. Sch. в разные сезоны года (к вопросу о диапаузе). Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 6.
- Хейсин Е. М. 1954 б. Продолжительность цикла развития *Ixodes ricinus* L. в природных условиях Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 6.
- Хейсин Е. М., Лебешева М. А. 1954. Яйцекладка и развитие *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* P. Sch. при разной температуре и влажности окружающей среды. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 6.
- Хейсин Е. М., Бочкарева К., Лавренко Л., Михайлова Т. 1954а. Яйцекладка и развитие *Ixodes ricinus* в природных условиях Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 6.
- Хейсин Е. М., Бочкарева К., Лавренко Л. 1954 б. К вопросу о сезонной активности взрослых *Ixodes ricinus* L. в Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 6.
- Хейсин Е. М., Павловская О., Малахова Р. П., Рыбак В. Ф. 1954 в. Продолжительность цикла развития *Ixodes persulcatus* в природных условиях Карело-Финской ССР. Труды Карело-Фин. гос. ун-та. Т. 6.
- Хейсин Е. М., Лавренко Л. С. 1956. Продолжительность сосания крови и суточный ритм питания и отпадения самок *Ixodes ricinus* L. Зоол. журн. Т. 35. Вып. 3.
- Black D. J. G., Getty J., Jameson H. R., Pirie H. 1950. The effect of continuous ingestion by poultry of benzene hexachloride. Brit. Veter. J., vol. 106.
- Brown A. W. A., Morrison P. E. 1955. Control of adult tabanids by aerial spraying. J. Econ. Entomol., vol. 48, № 2.
- Davidow B., Frawley J. P. 1951. Tissue distribution, accumulation and elimination of the isomers of benzene hexachloride. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., vol. 76, № 4.
- Fitzhugh O. G., Nelson A. A., Frawley J. P. 1950. The chronic toxicities of technical benzene hexachloride and its alpha, beta and gamma isomers. J. Pharm. exper. Therap., vol. 100, № 1.
- Roth A. K. 1954. The toxicity of varicous insecticides to *Chrysops discalis*. J. Econ. Entomol., vol. 47.

Л. А. СТЕПАНОВА

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭКОЛОГИИ  
РАПСОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА—ATHALIA COLIBRI CHRIST  
(HYMENOPTERA, TENTHREDINIDAE)**

## ВВЕДЕНИЕ

Рапсовый пилильщик (*Athalia colibri* Christ) является серьезным вредителем крестоцветных культур, однако, литература о нем крайне ограничена и не затрагивает вопросов экологии.

Для Карелии характерны частые массовые вспышки размножения этого вредителя, нередко приводящие к полному уничтожению листов крестоцветных культур, особенно корнеплодных (Родионова, 1948).

В 1955 году нами были начаты исследования по изучению экологии рапсового пилильщика в условиях Карелии с целью получения экспериментальных данных, которые помогли бы вскрыть причины его периодических массовых размножений и могли быть использованы при прогнозировании численности вредителя, а также при разработке мер борьбы с ним.

В климатических зонах с сезонной периодичностью факторов среды жизнь насекомых распадается на активный летний период и период зимнего покоя. Поэтому в своей работе мы не ограничились исследованием только фаз активного развития, но пытались также осветить экологию и зимующей фазы.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основная часть экспериментальных работ проделана в лаборатории энтомологии Ленинградского государственного университета<sup>1</sup>.

Материалом для экспериментов служили яйца, личинки и „коконы“ — потомство перезимовавшего в подвале материала, вывезенного из р-на Лоухи осенью 1956 года. Листья с кладками от момента кладки до вылупления личинок содержались в чашках Петри на фильтровальной бумаге, периодически увлажняемой. Личинки от момента вылупления до прекращения питания и постройки кокона, а также „коконы“ содержались в банках емкостью 0,5 л или чашках Коха с тонким слоем слегка увлажненного песка. Термин „кокон“ применен условно. Это период развития от личинок, прекративших питание и начавших постройку кокона, до вылета имаго, т. е. почвенная фаза,

<sup>1</sup> Работа выполнялась под руководством А. С. Данилевского.

состоящая из стадий прониимфы и куколки. Корм (молодая листва турнепса и репы) давался в изобилии и менялся ежедневно. В каждом варианте опыта находилось не менее 20 особей, смертность и длительность развития которых регистрировалась путем ежедневных учетов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

а) Влияние температурных условий на развитие *Athalia colibri*

Действие постоянных температур изучалось в камерах политермоста с непрерывным освещением лампами дневного света.

Представление о зависимости развития изучаемых фаз от температуры дает таблица 1. За критерий оптимальных температур мы принимали выживание при развитии.

Таблица 1

Действие постоянных температур на развитие разных фаз рапсового пилильщика

Яйцо				Личинка				Почвенные фазы (прониимфа+куколка)			
температура	количество особей	смертность (в %)	средняя продолжительность развития в сутках	температура	количество особей	смертность (в %)	средняя продолжительность развития в сутках	температура	количество особей	смертность (в %)	средняя продолжительность развития в сутках
10°	60	—	—	10°	21	30	41	—	—	—	—
15,7°	54	5	10,3	15,5°	58	15	23	15,7°	53	25	27,5
20°	20	0	6	19,5°	90	12	14,5	20°	43	42	13,5
23,3°	30	0	4,8	23°	25	14	11	23,2°	48	50	11
25°	90	10	4,2	24,6°	100	25	10	25°	90	67	9
29,9°	80	35	3,2	29,9°	80	55	7	30°	100	73	6,6

Исследование показало, что самая широкая область благоприятных температур наблюдается у открыто живущей фазы (личинка), самая узкая — у скрыто живущей почвенной фазы.

Оптimum развития фазы яйца лежит в пределах 20—23°, но область с малой гибелью яиц охватывает более широкий диапазон — от 15 до 25° включительно.

Оптimum в фазе личинки находится в пределах 15—23°. При 25° наблюдается уже значительная смертность.

Температурный optimum почвенной фазы невысок, лежит в зоне 15° и, следовательно, далеко отстоит от температур, вызывающих наибольшую скорость развития.

Влияние низких температур (0—5°) испытывалось для всех выше-названных фаз. Объекты содержались 2, 5, 10 суток в низких температурах, а потом переносились в оптимальную температуру 20°, где и оставались до конца развития.

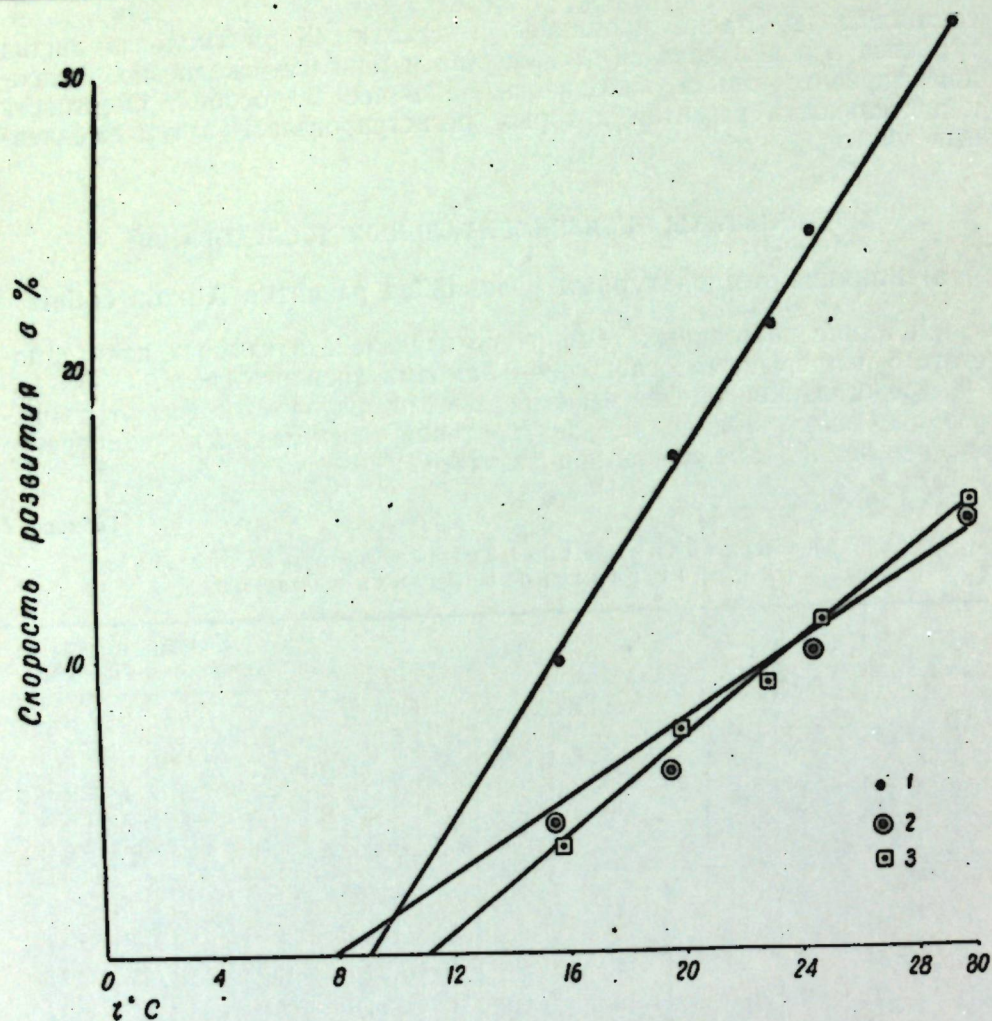


Рис. 1. Нижние температурные пределы развития рапсового пилильщика: 1— яйцо; 2— личинка; 3— кокон

Пребывание при температуре 0—5° в течение любого времени не влияло заметно на сокращение сроков развития при 20°, из чего мы заключаем, что при низких температурах развитие не происходит.

Сроки развития всех фаз находятся в прямой зависимости от температурных условий. При 30° яйцо развивается трое суток, при 20° — шесть суток. Для развития личинки при 30° достаточно одной недели, при 19,5° — две с половиной недели, при 10° развитие затягивается до 41 суток.

Почвенная фаза при 15,7° развивается в четыре с половиной раза дольше, чем при 30°, при 20° развитие заканчивается за 13,5 суток.

В области отмеченных нами оптимальных температур длительность развития для яйца и личинки характеризуется величинами среднего порядка.

В условиях 19,5° было отдельно прослежено развитие для стадий прониимфы. В среднем окукливание происходит на восьмые сутки.

Скорости развития, высчитанные из сроков развития, дали возможность графически вывести нижние температуры пределов развития (рис. 1): для яйца—9°, для личинки—7—8°, для „кокона“—11,2°.

Суммы тепла исчислялись по формуле Сандерсона при указанных выше порогах для каждого варианта температуры отдельно.

Мы приводим средние величины сумм тепла для каждой фазы:

яйцо	— 69,5	градусо-дней
личинка	— 145,9	„
„кокон“	— 124,5	„

Знание оптимальных температур, сумм тепла и нижних пределов развития создает широкие возможности для анализа распространения вредных видов, обоснования их районирования и вспышек массового размножения.

Все температурные опыты, за исключением небольших отклонений в почвенных фазах, проводились в условиях одинаковой влажности, но некоторые попутные наблюдения над развитием рапсового пилильщика заставляют предполагать, что зона оптимальной влажности этого вида находится в сравнительно узкой области невысокой влажности. Вышеописанный опыт было бы интересно провести на фоне разных условий влажности, но это является темой специального исследования.

### б) Значение пищевых условий в биологии рапсового пилильщика

Являясь источником пищи, растения создают возможность существования растительноядным насекомым, определяют их распространение, численность и динамику численности.

В настоящей работе разбирается вопрос о факторе питания, который в сложной цепи взаимоотношений между насекомыми и растениями занимает одно из первых мест.

Для пилильщика характерно резкое различие личиночного и имагинального питания.

Личиночное питание является основным, определяющим кормовые отношения насекомого. Имагинальное питание отличается от личиночного; оно неполно, так как ограничено лишь углеводами. Его можно назвать „дополнительным“.

В литературе указывается, что взрослые пилильщики в природе посещают цветы крестоцветных и зонтичных в поисках нектара.

Для выяснения роли дополнительного питания в биологии *Athalia colibri* был проведен опыт с кормлением имаго раствором сахара 10% концентрации.

Отродившиеся имаго попарно рассаживались в прикрытые стеклами банки емкостью 0,5 л. В каждом варианте находилось по 15 пар. Питание — сахарный раствор и вода — давалось на ватках. Для яйцекладки подкладывался лист турнепса, регулярно заменяемый свежим. В контроле углеводного питания не было. Опыт проводился в лаборатории при температуре 20—23° и непрерывном освещении. Время питания не учитывалось, имаго получали сахарный раствор до насыщения. Регистрировалась яйцекладка, самки вскрывались. В контроле вскрытие делалось только после смерти самок.

Самки, содержащиеся на сахаре, отложили яички. При вскрытии их яичники были переполнены яйцами. Самки в контроле яичек не отложили, но при вскрытии у одной из самок было обнаружено несколько яиц. Следовательно, созревание и яйцекладка взрослой фазы *Athalia colibri* без дополнительного углеводного питания почти невозможна. Если без дополнительного питания и произойдет частичное созревание и изредка яйцекладка, то это не может играть роли в массовом размножении вида, т. к. плодовитость в этом случае слишком мала.

Факт существования кормовой специализации у олигофагов и даже широких полифагов в литературе известен давно.

В числе растений, поедание которых насекомыми возможно, выделяются виды или группы видов, основные в их диете, активно избираемые и оптимальные для роста и развития насекомых. Остальные растения избегаются; питание ими вызывает замедленный рост, отставание в сроках развития и значительное вымирание.

В литературе все чаще появляются указания о переходе вредителей на новые, ранее не свойственные им кормовые растения (Грисюк, 1956; Миляновский, 1955 и др.). Рядом авторов были проделаны опыты направленного воспитания насекомых на новых или ранее избегаемых ими растениях (Данилевский, 1947; Кожанчиков, 1941; Кузнецов, 1952; Смирнов и Чувахина, 1952; Старк, 1953).

В свете этих проблем и изучается фактор питания в настоящей работе. Вопрос о пищевых связях разрабатывался нами в двух направлениях:

1) выяснение избирательной способности личинок по отношению к кормовому растению, а также избирательность самок при яйцекладке;

2) влияние качественно различной пищи на общий ход развития вредителя.

*Athalia colibri* считается олигофагом, потребителем культурных и диких крестоцветных. Поскольку в Карелии широко культивируются лишь некоторые крестоцветные (белокочанная и кормовая капуста, турнепс, репа), мы построили свои опыты только на этих культурах. Из белокочанной капусты использовался сорт „слава“, из диких крестоцветных — сурепка.

Опыты по выбору пищи личинками проводились в ящиках, банках емкостью 0,5 л и чашках Коха. Наилучшим вариантом оказались чашки Коха.

5 личинок старшего возраста помещались в центр чашки Коха, по окружной периферии которой размещались листья испытываемых растений. Величина всех листков была равной и принималась нами за 100%. В чашках поддерживалась 100% относительная влажность воздуха, что достигалось увлажнением фильтровальной бумаги, устилающей дно чашки. Опыты ставились на сутки при температуре 20—23° и непрерывном освещении.

Две серии поставленных нами опытов различались по условиям питания личинок в период, предшествующий опыту. Для первой серии личинки набирались в природе с турнепса, для второй серии опытов использовался лабораторный материал, выкормленный в основном на сурепке. Всего было сделано по 7—10 повторностей для каждой серии.

Получены следующие величины съеденной листовой поверхности в процентах:

Личинки, собранные на турнепсе		Личинки, выведенные на сурепке	
(среднее из 10 повторностей)		(среднее из 7 повторностей)	
Турнепс	— 34	Репа	— 29
Репа	— 20	Турнепс	— 27
Белокочанная капуста	— 16	Сурепка	— 15
Сурепка	— 0,5	Белокочанная капуста	— 12

Приведенные цифры свидетельствуют о существовании узкой группы растений, активно избираемой личинками.

Чаще всего избираются корнеплодные крестоцветные, несколько реже капуста и хуже всего сурепка.

Однако условия предыдущего питания могут несколько изменить выбор пищи в сторону того растения, на котором происходило питание раньше. В наших опытах в первом варианте лучше всего избирается турнепс и отвергается сурепка, во втором варианте привлекаемость сурепки значительно возрастает. Это говорит о весьма скорой адаптации личинок к кормовому растению.

Распределение вредителя в природе практически определяется поведением имаго, выбирающего определенные растения для яйцекладки. Опыты по выяснению избирательной способности самок в период яйцекладки, как и в случае личинок, проводились в двух вариантах. В первом варианте в природе набирались зрелые самки, развившиеся из личинок, вредящих турнепсу. 20—25 самок помещались в ящик. Верх ящика прикрывался стеклом, на дне в шахматном порядке устанавливались букетики испытываемых растений. Опыт повторялся несколько раз. Число яиц точно не учитывалось, а отмечалась лишь степень зараженности растений.

В нашем опыте самки откладывали яйца преимущественно на турнепс и репу. Пищевая капуста и сурепка почти не заражались. Случаев заражения кормовой капусты не было.

Для второго варианта в районе Лоухи с турнепса были собраны кончавшие питание личинки. Запас зимовал в подвале. Весной в лаборатории вылетело новое поколение, личинки которого выкармливались на сурепке. Зрелые самки этого поколения использовались в опыте.

По 5 самок выпускалось в марлевый садок размером 30×30 см. На дне садка устанавливались 4 чашки Коха, наполненные водой и затянутые сверху марлей. На марлю каждой чашки раскладывалось по несколько листков определенных растений с таким расчетом, чтобы суммы листовой поверхности каждого растения были равны. Опыт повторялся 5 раз. Смена листьев и учет отложенных яиц проводились спустя сутки после начала опыта.

По среднему количеству отложенных яиц выбор растений для яйцекладки устанавливается в следующей последовательности:

турнепс	— 47
репа	— 43
сурепка	— 34
белокочанная капуста	— 1
кормовая капуста	— 0

Следовательно, закономерность, отмеченная ранее в первом варианте, сохраняется. Исключение составляет только сурепка, которая в новом варианте становится растением, предпочитаемым для откладки яиц, что говорит о совершенно очевидной связи между питанием личинок и поведением самок в период яйцекладки. Вынужденное питание личинок даже в одном поколении достаточно, чтобы изменить поведение самки при яйцекладке в сторону предпочтения новому растению.

Вопрос о влиянии пищевого режима на развитие изучался путем воспитания личинок на определенных растениях с момента вылупления до прекращения питания и постройки кокона. Личинки содержались индивидуально в пробирках, отверстия кото-

рых затыкалось ватным тампоном, увлажняемым по мере усыхания. Всего было поставлено 6 вариантов<sup>1</sup>:

- 1—3 молодые растения турнепса, репы и капусты;
- 4—5—сурепка в двух фазах вегетации: молодая — нежная и старая — огрубелая;
- 6—сменный корм.

В каждом варианте находилось не менее 25 особей. Корм давался в избытке и менялся ежедневно. В последнем варианте каждый раз при смене корма растение заменялось новым видом, т. е. личинки попеременно питались всеми пятью растениями. Подопытный материал находился в камерах полтермостата с постоянной температурой и непрерывным освещением. По условиям температуры было поставлено две серии опытов: при 19° и 23—24°.

Личинки взвешивались на аналитических весах два раза — примерно в середине развития и в момент прекращения питания и постройки кокона. Регистрировались интенсивность роста личинок, вымирание и продолжительность развития. Данные наблюдений представлены в таблице 2 на основании оценки всех особей каждого варианта.

Таблица 2

Влияние различных кормовых растений на развитие личинок рапсового пилильщика

Пищевой режим	19° С			24° С		
	вес на 7-е сутки развития (в мг)	вес на 11-е сутки развития (за несколько дней до прекращения питания) (в мг)	смертность личинок (в %)	вес на 7-е сутки развития (в мг)	вес на 11—12-е сутки развития (момент прекращения питания) (в мг)	смертность личинок в %
Турнепс . . . . .	22	51	25	44	54	50
Репа . . . . .	20	47	25	48	50	30
Капуста . . . . .	17	44	41	29	53	15—20
Сурепка молодая	—	—	—	36	55	0
Сурепка старая	10	21	80	—	—	—
Сменный корм	16	45	25	—	—	—

В обеих сериях обнаруживается ясная зависимость роста развивающихся личинок от качества корма.

Депрессивные растения, т. е. такие, которые обычно избегаются насекомыми (капуста, сурепка), вызывают замедленный рост личинок, особенно в младшем возрасте. В условиях кормления смесью рост личинок тоже замедлен.

К моменту прекращения питания вес личинок во всех вариантах, за исключением старой сурепки, более или менее выравнивается.

Заметная разница в развитии наблюдается опять-таки лишь в случае питания старой огрубелой сурепкой. Во всех остальных случаях

<sup>1</sup> Во всех предыдущих опытах по питанию использовались только молодые растения.

развитие идет дружно, прекращение питания и постройка кокона происходит почти в один день.

В отношении смертности личинок обнаруживается некоторое расхождение по сериям. В условиях оптимальной температуры 19° в случаях обычного кормления быстрый рост сочетается с меньшей смертностью. Исключение наблюдалось только в варианте кормления смесью.

При высокой температуре происходит обратное: на турнепсе и репе смертность личинок составляет от 50 до 30%, на капусте и сурепке меньше — от 20—15% до полного отсутствия смертности.

Несоответствие между быстротой развития и лучшей выживаемостью личинок мы считаем важным моментом. Очевидно, быстроту развития нельзя считать положительным фактором при оценке корма.

Непосредственно сравнивать опыты с питанием сурепкой разного возраста из-за различных температур трудно, но специализация питания на определенной фазе вегетации пищевого растения все же заметна. Сурепка молодая и свежая, которая обычно растет весной и в начале лета, является оптимальной для питания личинок. На старой огрубелой сурепке рост и развитие личинок угнетено.

#### в) Диапауза, условия ее возникновения и прекращения

Зимующая фаза, как длительный физиологический покой, представляет собою сложное специальное приспособление, обеспечивающее выживание там, где без нее вид был бы обречен на гибель. Знание экологических особенностей зимующих стадий необходимо при оценке динамики численности, мер борьбы, изменений фенологии, но особенно заметна их роль в географическом распространении насекомых (Данилевский, 1949, 1950, 1956; Ушатинская, 1957). *Athalia colibri* зимует на стадии, окончившей питание и построившей кокон личинки (пронимфа) в почве, по результатам наших раскопок, не глубже 15 см. Некоторые наблюдения над зимующей фазой *Athalia colibri* позволили предположить наличие диапаузы в жизненном цикле этого вида.

Диапауза — широко распространенное явление среди насекомых. Она совмещается с условиями, неблагоприятными для развития и подготавливается в ходе развития предыдущих фаз и в зависимости от экологической ситуации окружающей среды.

Наблюдения, проведенные нами над закончившими питание личинками, носили ориентировочный характер и заключались в периодических сборах (сентябрь, октябрь, ноябрь) земляных коконов в районе Лоухи и последующем их содержании в лабораторных условиях.

Полученные материалы позволяют утверждать, что на севере Карелии закончившие питание личинки диапаузируют, но диапауза заканчивается задолго до конца зимовки — диапаузирующие пронимфы при перенесении из природы в оптимальные условия лаборатории полностью реактивировались уже к концу второго месяца зимовки.

Попутно нами проводилась серия опытов, касающихся непосредственно реактивации. Опыты показали, что диапауза может изживаться при температурах развития, например, при 20—23°, но наиболее благоприятным условием для ее устранения являются пониженные температуры. В наших опытах воздействие температуры от +5° и ниже до 0° полностью устраняло диапаузу у всех особей в течение 1—1,5 месяца. При этом смертность особей в отличие от вышеупомянутых высоких температур почти не наблюдалась.

Нами выяснено значение температуры и режима освещения как основных факторов при подготовке диапаузы в условиях умеренных широт (Andrewartha, 1957; Горышин, 1953; Данилевский, 1949, 1956; Комарова, 1954; Кожанчиков, 1948, 1956; Lees, 1953 а, 1953 в; Эмме, 1953). Опыты были поставлены в трех температурах: 24, 17 и 15°. В условиях 24° с интервалом через каждый час мы имели все режимы освещения, начиная от полусуточного чередования света и темноты и кончая непрерывным освещением. При 17 и 15° были использованы только крайние фотопериоды — „короткий день“ (12 часов света и 12 часов темноты) и круглосуточное освещение (24 часа света). Материалом для опыта служило потомство личинок, собранных в районе Лоухи. Опыты начинались со стадии отродившихся личинок. Работа велась в термостатах с определенными постоянными температурами и разным ритмом освещения, регулируемым автоматически. Учитывался процент куколок и вылет имаго. Пронимфы, ушедшие в диапаузу, оставались в опыте для определения длительности диапаузы (табл. 3).

Таблица 3

Действие длины светового дня на развитие личинок рапсового пилильщика в разных условиях температуры

Условия опыта		Количество объектов в конце опыта	Диапаузирующие пронимфы (в %)
температура в (°С)	продолжительность суточного освещения (в часах)		
24,3	12	50	60
.	14	50	0
.	15	47	0
.	16	10	0
.	17	15	0
.	18	30	0
.	20	10	0
.	24	15	0
17	12	25	100
.	24	24	20
15	12	10	100
.	24	25	42

Диапауза продолжалась не менее одного месяца.

При содержании в высокой температуре (24,3°) диапаузирующие пронимфы были получены только в условиях крайнего фотопериода при полусуточном освещении. При этом диапаузировао лишь 60% особей. Развитие личинок при том же полусуточном освещении, но в условиях более низких температур (17 и 15°) привело к появлению исключительно покоящихся пронимф. Низкие температуры вызывали диапаузу у части особей при максимальном условии освещения — при 17° диапаузировао 20% личинок, а при 15° уже 42%. Совершенно очевидно, что с понижением температуры фотопериодический порог повышается. При температуре ниже 15°, вероятно, возможна диапауза всех особей и при непрерывном освещении.

Для выяснения стадии, чувствительной к условиям, формирующим диапаузу, была проведена серия опытов, начинающихся с разных стадий развития (яйцо и личинки всех возрастов). Опыты проводились при температуре 17—18° и полусуточном освещении, т. е. в условиях, которые обычно приводят к диапаузе (табл. 4).

Таблица 4

Зависимость диапаузы от стадии, подвергающейся влиянию короткого 12-часового дня (температура 17—18°С)

Стадия в начале опыта	Количество объектов	Диапаузирующие пронимфы (в %)
Яйцо . . . . .	30	100
Личинка первого возраста	28	100
• второго . . . . .	26	0
• третьего . . . . .	10	0
• четвертого . . . . .	24	0

Из таблицы 4 видно, что диапауза возникает только в тех случаях, если развитие личинок первого возраста проходило в условиях короткого дня. При воздействии коротким днем даже со второго возраста личинок диапауза не наступала.

### г) Морозостойкость

Покоящая фаза насекомых, приспособившихся к жизни в умеренных широтах, обладает обычно высокой холодоустойчивостью. Последняя неодинакова у разных видов и зависит от целого ряда причин. В литературе до настоящего времени устоячивость большинства насекомых к низким температурам объясняется способностью их к переохлаждению (Бахметьев, 1899; Граевский, 1948; Калабухов, 1934; Лозина-Лозинский, 1937, 1938, 1952; Robinson, 1927; Stegler, 1946).

Таким образом, одним из важных моментов знания холодостойкости является установление точки переохлаждения и ее изменчивость у данного вида.

Точка переохлаждения (момент начавшейся кристаллизации жидкостей тела) и точка замерзания (начало выпадения кристаллов льда зимующей фазы) устанавливались термоэлектрическим методом (Калабухов, 1934; Кожанчиков, 1935). Материалом служили пронимфы, собранные в районе Лоух осенью 1957 года. Запас зимовал при температуре 0—3°С. Опыт повторялся три раза (октябрь, ноябрь и конец января). Каждый раз охлаждалось по 19—25 особей. Охлаждающей средой служила твердая углекислота. Объекты охлаждались со скоростью 5° в минуту.

Результаты охлаждения существенно меняются в течение сезона (табл. 5).

В начале зимовки пронимфы начинают переохлаждаться при —18°, через месяц точка переохлаждения достигает —24,8°, а к концу января она снова снижается.

Таблица 5

Морозостойкость зимующих прони́мф в разные сроки зимовки

Сроки охлаждения	Точка переохлаждения (в °С)			Точка замерзания (в °С)		
	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная
10 октября 1957 г. . . . .	18	15	20	7	4,8	10,3
4 ноября 1957 г. . . . .	24,8	16	29	7	5	9
30 января 1958 г. . . . .	19,3	18	20	6,2	3	8

Наблюдаются индивидуальные колебания в способности к переохлаждению. Эта изменчивость особенно заметна во время наибольшей холодостойкости вида (в ноябре), когда точка переохлаждения колеблется очень сильно от  $-16^{\circ}$  до  $-29^{\circ}$ .

Температура замерзания существующего колебания в течение сезона не дает и лежит в пределах  $6-7^{\circ}$  ниже нуля.

Результаты изложенных опытов, основанные на быстром кратковременном охлаждении, конечно, не могут полностью охарактеризовать морозостойкость пилильщика, однако, полученные данные показывают высокую устойчивость покоящихся прони́мф к отрицательным температурам, поэтому нет оснований думать, что зимние условия даже на севере Карелии могут быть губительны для выживания вида.

### ВЫВОДЫ

1. Температурный оптимум развития яйца расположен в пределах  $20-30^{\circ}$ . Область благоприятных температур для развития открытоживущей личинки сравнительно широка и находится между  $15$  и  $20^{\circ}$ . У фаз, развивающихся в почве (прони́мфа и куколка), температурный оптимум узок и лежит около  $15^{\circ}$ .

2. Сроки развития всех фаз изменяются в зависимости от температурных условий: яйцо при  $30^{\circ}$  развивается около трех суток, при  $20^{\circ}$  шесть суток; для развития личинки при  $30^{\circ}$  достаточно одной недели, при  $20^{\circ}$  четырнадцати с половиной суток, а при  $10^{\circ}$  развитие затягивается до 41 суток; прони́мфа и куколка при  $15^{\circ}$  развиваются примерно в 4 раза дольше, чем при  $30^{\circ}$ , при  $20^{\circ}$  развитие заканчивается за 13,5 суток.

3. Нижние температурные пределы развития, равно как и суммы тепла, оказываются различными для отдельных фаз развития.

Температурные пределы развития:

яйцо	$9^{\circ}$
личинка	$7-8^{\circ}$
почвенные фазы	$11,2^{\circ}$

Суммы тепла:

яйцо	69,5	градусо-дней,
личинка	145,9	" "
почвенные фазы	124,5	" "

4. Для созревания и яйцекладки рапсового пилильщика необходимо дополнительное углеводное питание.

5. Среди крестоцветных выделяется узкая группа растений, активно избираемая личинками в период питания и самками при яйцекладке. Остальные растения избегаются, питание ими вызывает замедленный рост в младших возрастах и значительное вымирание при развитии. Кормление личинок сменным кормом из всех испытываемых растений вызвало замедленный рост их при сравнительно невысокой смертности.

Круг избираемых растений непостоянен и может меняться в зависимости от экологических условий, в которых обитает данный вид.

6. Рапсовый пилильщик диапаузирует в стадии прони́мфы, но диапауза непродолжительна и заканчивается задолго до конца зимовки.

Диапауза может изживаться при сравнительно высокой температуре, но наиболее благоприятными условиями ее устранения являются пониженные температуры (от  $\pm 0$  до  $+5^{\circ}$ ).

7. В наших опытах диапауза возникала под влиянием температуры и световой ритмики.

В условиях оптимальных температур ( $15-23^{\circ}$ ) появление покоящихся прони́мф зависит от режима освещения. При более высоких температурах развитие протекает непрерывно; при низких температурах в цикле развития всех особей неизбежна диапауза.

8. Чувствительной к фотопериодическим условиям стадией и, следовательно, определяющей возникновение прони́мфальной диапаузы являются личинки первого возраста.

9. Зимовка возможна лишь в переохлажденном состоянии. Диапаузирующие прони́мфы в отдельных случаях выдерживают переохлаждение до  $-29^{\circ}$ . Морозостойкость изменяется в течение сезона, составляя в среднем: в октябре  $-18^{\circ}$ , в ноябре  $-24,8^{\circ}$ , в конце ноября  $-19^{\circ}$ .

Температуры переохлаждения достаточно велики, чтобы обеспечить выживаемость зимующих в почве прони́мф.

### ЛИТЕРАТУРА

- (Бахметьев П. И.) Bachmetiev P. I. 1889. Der kritische Punkt und die normale Erstarrungstemperatur der Insektsäfte. „Societas Entomol.“, vol. 14, № 1.
- Горышин Н. И. 1953. Экологический анализ сезонного цикла развития хлопковой совки в северных районах хлопководства. Автореферат дисс. Л.
- Граевский Э. Я. 1948. Стеклообразное состояние протоплазмы в условиях глубокого охлаждения. Успехи современной биологии. Т. 25. Вып. 2.
- Грисюк Н. М. 1956. Вредная черепашка — вредитель лесных пород. Зоол. журн. Т. 35. Вып. 3.
- Данилевский А. С. 1947. Выкормка дубового шелкопряда на березе. В кн. „Желтуха тутового и дубового шелкопряда“. Под ред. В. П. Пospelova. Сельхозгиз. М., стр. 126—138.
- Данилевский А. С. 1948. Влияние суточной периодичности освещения на сезонную цикличность насекомых. ДАН СССР. Т. 59.
- Данилевский А. С. 1949. Зависимость географического распространения насекомых от экологических особенностей их жизненных циклов. Энтомологическое обозрение. Т. 30. Вып. 3—4.
- Данилевский А. С. 1950. Температурные условия реактивации диапаузирующих стадий насекомых. Труды Ленингр. о-ва естествоиспытат. природы. Т. 70. Вып. 4. Отд. зоологии.
- Данилевский А. С. 1956. Фотопериодизм как регулятор сезонной цикличности насекомых. Доклады на седьмом и восьмом ежегодных чтениях памяти Холодковского. Л.
- Калабухов Н. И. 1934. Анабиоз у позвоночных и насекомых при температуре ниже нуля. К вопросу о переохлаждении и замораживании животных. ДАН СССР. Т. 1. № 4.
- Кожанчиков И. В. 1935. О технике исследования холодостойкости насекомых. Защита растений. № 4.
- Кожанчиков И. В. 1937. Экспериментально-экологические методы исследования в энтомологии. Изд. ВАСХНИЛ. Ленингр. филиал.

- Кожанчиков И. В. 1941. Об условиях смены кормовых растений у дендрофильных насекомых. Зоол. журн. Т. 20. Вып. 3.
- Кожанчиков И. В. 1948. Зимовка и диапауза чешуекрылых насекомых. Известия АН СССР, сер. биол., № 6.
- Кожанчиков И. В. 1951. Пищевая специализация и значение ее в жизни насекомых. Энтомологическое обозрение. Т. 31, № 3—4.
- Кожанчиков И. В. 1956. Об особенностях диапаузы яиц саранчовых насекомых. Энтомологическое обозрение. Т. 35, № 1.
- Комарова О. С. 1954. Жизненный цикл и условия развития гроздовой листовертки. Зоол. журн. Т. 33. Вып. 1.
- Кузнецов В. И. 1952. Вопросы приспособления чешуекрылых к новым пищевым условиям. Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 11.
- Лозина-Лозинский Л. К. 1937. Холодоустойчивость и анабиоз у гусениц кукурузного мотылька. Зоол. журн. Т. 16. Вып. 4.
- Лозина-Лозинский Л. К. 1938. К вопросу о холодоустойчивости яиц *Locusta migratoria*. Зоол. журн. Т. 17. Вып. 1.
- Лозина-Лозинский Л. К. 1952. Жизнеспособность и анабиоз при низких температурах у животных. Известия Науч.-исслед. ин-та им. Лесгафта. Т. 25.
- Милановский Е. И. 1955. Приспособление местных видов насекомых к интродуцируемым субтропическим растениям в условиях влажных субтропиков Черноморского побережья. Зоол. журн. Т. 34. Вып. 1.
- Родионова С. М. 1948. Итоги научно-исследовательской работы по защите с.-х. растений от болезней и вредителей в КФССР. Сб. работ по вопросам кормодобывания и защиты растений. Петрозаводск.
- Смирнов Е. С. и Чувахина З. Ф. 1952. Возникновение наследственной адаптации к новому кормовому растению у *Neomugus circumflexus* В. Зоол. журн. Т. 31. Вып. 4.
- Старк В. Н. 1953. Влияние смены кормового режима на скрытностволовых вредителей. Энтомологическое обозрение. Т. 33.
- Ушатинская Р. С. 1957. Основы холодоустойчивости насекомых. Изд-во АН СССР.
- Эмме А. М. 1953. Некоторые вопросы теории диапаузы насекомых. Успехи современной биологии. Т. 35. Вып. 3.
- Andrewartha H. C. 1952. Diapause in relation to ecology of insects. Biol. Rev. Camb. Physiol. Soc., 27, 1.
- Dickson R. C. 1949. Factors governing the induction of diapause in the oriental fruit moth *Laspeyresia molesta*. Ann. Ent. Soc. Amer., vol-42, N 4.
- Lees A. D. 1953a. Environmental factors controlling the evocation and termination of diapause in the fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* Kock. Ann. Appl. Biol., vol 40, N 3.
- Lees A. D. 1953 b. The significance of the light and dark phases in the photoperiodic control of diapause in *Metatetranychus ulmi*. Ann. Appl. Biol., vol 40, № 2, 1935 b.
- Robinson W. 1927. Water binding capacity of colloids a definite factor in winter hardiness of insects. J. Econ. Ent., vol. 20.
- Siegler E. H. 1946. Susceptibility of hibernating codling moth larvae to low temperatures and the boundwater content. J. Agr. Res., vol 72, N 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Ю. И. Полянский и Е. М. Хейсин. Некоторые наблюдения над развитием <i>Babesiella bovis</i> в клеще-переносчике . . . . .	5
В. А. Лотарев. К вопросу об изменениях морфологических форм <i>Babesiella bovis</i> в периферической крови крупного рогатого скота . . . . .	14
С. С. Шульман. Новая система микоспоридий . . . . .	33
С. С. Шульман, Ю. Н. Берениус и Э. А. Захарова. Паразитофауна локальных стад некоторых рыб Сямозера . . . . .	47
А. С. Лутта, Е. М. Хейсин и Р. Е. Шульман. К распространению иксодовых клещей в Карелии . . . . .	72
А. С. Лутта. Материалы по видовому составу и биологии слепней ( <i>Tabanidae</i> ) Карельской АССР . . . . .	84
З. В. Усова. Новый вид мошек <i>Hellichia dogieli</i> Ussova S. n. sp. (Diptera, Simuliidae) из Карельской АССР . . . . .	110
З. В. Усова. Опыты по изысканию методов борьбы с водными фазами мошек (Diptera, Simuliidae) в ручьях и реках Карелии . . . . .	114
А. С. Лутта. Обработка крупного рогатого скота ДДТ и ГХЦГ как мера единовременной борьбы с кровососущими двукрылыми, иксодовыми клещами и кожным оводом крупного рогатого скота . . . . .	124
Л. А. Степанова. Экспериментальные исследования по экологии рапсового пилильщика — <i>Athalia colibri</i> Christ (Hymenoptera, Tenthredinidae) . . .	138

Редактор *К. Ф. Ведюкова*  
Технический редактор *Л. В. Шевченко*  
Корректор *О. И. Дегутис*

\*  
Слано в набор 16/IX 1958 г. Подписано  
к печати 14/IV 1959 г. Е-07166. Бумага  
70×108<sup>1/16</sup>, 9,5 печ. л. 13,01 усл. печ. листа.  
11,51 уч.-изд. листа. Госиздат № 179.  
Тираж 500. Заказ № 1405. Цена 8 руб.

Госиздат Карельской АССР  
Петрозаводск, пл. 25 Октября, 1.

Книжная типография  
Министерства культуры Карельской АССР  
Сортавала, Карельская, 32.