

ПРИРОДА и ХОЗЯЙСТВО

УЧЕБНО - ОПЫТНЫХ

ЛЕСНИЧЕСТВ

ЛЕНИНГРАДСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА

СБОРНИК СТАТЕЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

проф. Л. А. Иванова, проф. Н. П. Кобранова
и проф. В. Н. Сукачева

«НОВАЯ ДЕРЕВНЯ»

Москва — 1928

Генерации у короедов и методика определения числа генераций.

По наблюдениям в Парголовском учебно-опытном лесничестве.

В. Я. Шиперович.

При изучении энтомофауны леса, особенно для прикладных целей, вопрос о генерациях у насекомых является одним из важнейших, наряду с вопросом о видовом составе фауны и распределением этой фауны в лесу в связи с лесоводственными и лесохозяйственными условиями. Не только при массовом размножении насекомых в лесу в результате каких-либо неблагоприятных лесохозяйственных или метеорологических условий, но и в тех случаях, когда лесная энтомофауна количественно незначительна и деятельность ее вредных видов заметно не сказывается на состоянии насаждений, нельзя установить биологическую зависимость между лесом, как средой, и фауной без познания генераций у видов; не понимая этих взаимоотношений, естественно, их нельзя регулировать. Следует сказать, что в русских работах по сельскохозяйственной энтомологии вопрос о генерациях вредных видов уже с 60-х годов прошлого столетия (К. Линдеман) является тем стержнем, который определяет и связывает все практические мероприятия по борьбе с вредителями. Такое же значение придается изучению генераций работами И. Порчинского, С. Мокржецкого, В. Поспелова и рядом работ других авторов. Значительно более ограничено число работ подобного рода относительно вредных насекомых русских лесов, в результате чего авторы в сводках по биологии лесных вредителей наших лесов обращаются в многих случаях к данным западно-европейских исследователей. Но опыт показывает, что применение у нас практических мер борьбы на основании сроков, заимствованных у иностранных авторов, могут не привести к положительным результатам ¹⁾, поскольку данные касаются полиморфных видов и форм биологически неустойчивых с значительной способностью приспособляемости к физико-географическим условиям. Вместе с тем необходимо добавить, что подобные работы особенно важны

¹⁾ В. Я. Шиперович. Доклад на Всероссийском энтомо-фитопатологическом съезде. 1925 г. „Защита растений от вредителей“. Ленинград. № 7. 1925 г.

для охраны леса от вредителей, ибо в естественных лесных насаждениях, в отличие от сельского хозяйства, только и возможны мероприятия хозяйственного характера, применяемые в определенные сроки генераций вредных видов.

Придавая такое значение этому вопросу в Осинорощинской даче Парголовоского опытного лесничества, наряду с другими вопросами, были поставлены наблюдения над генерацией наиболее распространенных вредителей; одновременно преследовалась цель установить наиболее простые приемы определения числа поколений данного вида, далее — протяженность во времени стадий метаморфоза и, наконец, выработать технику для характеристики состояния всего населения данного вида в лесу. Наблюдения производились в сосново-ельном насаждении с господством ели четвертого класса возраста, значительно пострадавшем от бури в сентябре 1924 г. и находившемся в расстоянии $\frac{1}{2}$ километра от значительных лесосек 1914—15 года. Наблюдения были начаты в апреле 1926 года и закончены в лесу в конце октября, а в лабораторной обстановке продолжались до июня месяца 1927 г. Для разрешения поставленных задач, был использован следующий материал: а) сохранившиеся ветровальные ели от бури в сентябре 1924 года; б) ветровальные ели от осени 1925 г.; в) ветровальные и буреломные ели и сосны от весны 1926 г.; г) ловчие деревья, выложенные в апреле и мае мес.; е) ловчие деревья выложенные в течении трех летних месяцев; ф) деревья, заселенные насекомыми на корне. г) штабеля с бревнами сосны и ели, заготовленные в 1925—26 г. из сырораствующего леса в результате проходных рубок; и) пни свежесрубленных деревьев; к) деревья, выделяющиеся по своему ненормальному габитусу для данного насаждения, имея в виду потерю деревьями большей или меньшей части ассимиляционного аппарата, и деревья суховершинные.

Часть из указанных деревьев (ели и сосны) к моменту начала исследования сохраняла только следы прежнего пребывания короедов, частью была заселена с 1925 г. и содержала взрослых молодых жуков; незаселенные деревья (ловчие) различной степени проявленности клались рядом с заселенными, при чем места выкладки выбирались с таким расчетом, чтобы заселение насекомыми происходило в различных условиях, как напр., на открытых местах, доступных для прямых солнечных лучей и движению воздуха (у стен леса), внутри насаждения, при бунтовке дерева и помещением его на подкладки, при сохранении всего дерева целым хлыстом, не снимая даже кроны, при пролысывании ствола и т. д.

Указанные наблюдения производились в Парголовоском лесничестве по отношению к следующим видам короедов, имеющих значительное распространение в лесничестве и играющих там лесохозяйственное значение: *Blastophagus (Myelophilus) minor* Hart, *Blastophagus (Myelophilus) piniperda* L., *Ips sexdentatus* Boern., *Ips acuminatus* Eichh., *Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., а также слоником *Pissodes pini* L., *Hyllobius abietis* L. и усачем *Acanthocinus aedilis* L. ¹⁾.

¹⁾ Наблюдения относительно трех последних видов будут сообщены во второй части работы.

Начало наблюдений состояло в том, что на стволах, поваленных в различное время и находившихся в различных условиях, определялся момент начала заселения каким-либо видом насекомого; после этого на поверхности дерева по его окружности намечались восковым карандашом площадки в виде ленты шириной в один дециметр в двух, иногда в трех районах, в пределах поселения данного вида насекомого. Кора таких периодически намечаемых ленточных площадок снималась для наблюдений за состоянием насекомого; через каждые три—пять дней новая ленточная площадка ложилась по соседству с использованной раньше, будучи отделена от нее узкой полоской в 2—3 сантиметра. Коровая поверхность различных ленточных площадок получалась неодинаковой, что зависело от диаметров отрезков, на которых брались площадки, и вида насекомого. Следует отметить, что для некоторых видов (как напр., для *Ips sexdentatus* Voern.) применялись площадки прямоугольные, длиной в 200—250 сантиметров по продольной оси дерева, а шириной в один дециметр по окружности дерева; таких прямоугольных площадок бралось две или четыре, в зависимости от того, имелось ли заселение данным насекомым всех четырех сторон, или заселение было односторонним. При снятии коры на месте вскрытия производилось описание стадий и подсчет по определенной схеме, которая будет указана ниже.

Помимо наблюдений в лесу, определенные поколения некоторых видов подверглись искусственному воспитыванию для контроля наблюдений в природе. Для этого от заселенных деревьев отрезывались отрубки длиной в три четверти метра, когда требовалось произвести наблюдения над характером поведения насекомых после окончания их метаморфоза и заселением ими новых стволов, а также—в целях опытного предохранения заселенных отрезков дерева от поселения на них конкурентов, хищников и паразитных насекомых, и, наконец, в целях определения степени размножения. Отрубки на плоскости среза заливались смесью парафина с воском для предохранения от быстрого иссушения, и помещались в специальные мешки из белого колленкора, которые по своим размерам немногим превышали объем отрубка; мешки с помещенным внутри отрубком завязывались и ставились на решетчатую деревянную подставку; отрубки в мешках выставлялись частью в природные условия, частью же находились в лаборатории. Некоторые отрубки с зимующими личинками не заключались в мешки до весны 1927 года. При выгрызании жуков из отрубков, жуки попадали в мешок и своевременно извлекались или для анатомирования или для дальнейшего заселения свежих нетронутых отрубков; ни в одном случае из 42 поставленных отрубков в мешках не имело места прогрызание жуками ткани и исчезновение жуков, почему примененный способ воспитывания можно признать удачным, удобным и дешевым.

При начале исследования раньше всего возникал вопрос,—разъяснить, благодаря чему у короедов в течении всего лета, и даже всего года, наблюдаются все стадии превращения. Но это обстоятельство вынудило немецких лесных энтомологов в начале нынешнего столетия пересмотреть школьное мнение, установившееся со времен Ratzburg'a

(1839), по которому время появления нового поколения отдалено от времени отрождения материнского периодом в один или полтора года; это же мнение предполагало безусловную гибель материнских особей после окончания генеративной деятельности. Первые важные данные, осветившие этот запутанный вопрос, находим в немецких работах Е. Кноше (1900, 1904), касавшихся продолжительности жизни и способности повторной кладки у лубоедов, у О. Nusslin, производившего наблюдения над генерацией у рода *Pissodes* (1897) и короедов (1904), и, наконец, в обстоятельном исследовании G. Fuchs (1907), в котором автор на основании собственных наблюдений над рядом короедов, особенно над *Hylešinus fraxini* (Fabr.), *Ips typographus* L. и *Polygraphus polygraphus* L., а также на основании тщательно использованной литературы, дает опыт биологической классификации в отношении генеративной способности для различных видов семейства короедов. Благодаря работам указанных авторов, а также исследованиям А. Pauly (1892) и экспериментальным работам К. Hennigs (1907—08), Спесивцева (1907), удалось выяснить, что в то время как для одних видов для данного ареала обитания обычным является одно поколение, для других видов нормальным оказывается два поколения в течение одного года. Далее эти наблюдения показали, что для многих видов можно считать установленным значительную продолжительность жизни после наступления половой зрелости и выделения половых продуктов¹⁾; благодаря этому даже перезимовавшие жуки способны после однократной кладки прибегать после некоторого периода времени, но в течении того же лета, к второй кладке, образуя, по терминологии Fuchs'a, т. наз., сестринское поколение. Оказалось, что этим не ограничивается генеративная способность, а именно, жуки после однократной кладки в предшествующем году, способны к новой воспроизводительной деятельности — в следующем, как показал своими исследованиями Кноше (1900, 1904, 1908). Кроме того, последним автором было выяснено значение общеизвестного явления заселения деревьев молодыми жуками с целью дополнительного питания, для созревания органов размножения жуков, и было обозначено Кноше термином «промежуточного» питания («Zwischenfrass»). В немецкой лесозащитной литературе довольно многие авторы касаются описанного явления для различных короедов, именуя его, как «последующее» питание (Fuchs—«Nachfrass»), питание для созревания (Escherich—«Reifungsfrass») и т. д. В русской, крайне немногочисленной, литературе это явление описывается под термином дополнительного питания, под которым оно в дальнейшем и будет именоваться. (И. Шевырев, 1915, З. Головянко, 1926, Д. Руднев, 1926, А. Яценковский, 1925, Н. Грезе, 1926).

Указанная выше способность жуков к многократной генеративной деятельности осуществляется благодаря возобновлению питания всякий раз, когда выделение половых продуктов заканчивается. Такое питание для возобновления половых желез и продолжения генеративной деятель-

¹⁾ Однако, о значительной продолжительности жизни у *I. typographus* имеются указания и в старых работах XVIII столетия Naas'a и Gmelin'a.

ности изучил и экспериментально доказал Knoche (1908), а затем это питание под именем регенеративного или возобновительного («Regenerationfrass») было описано многими авторами как I. Trägård (1921—23), O. Nusslin (1912), Escherich (1914), П. Бородаевский (1915).

Чрезвычайно важным моментом в приведенном обзоре немецкой литературы является введение Knoche и Nusslin анатомического метода, корректирующего биологические наблюдения, что дает возможность с совершенной определенностью устанавливать различие между поколениями и различать жуков приступивших к регенеративному питанию от таковых дополнительного питания.

Указанная литература отчасти затрагивает, в отдельных случаях, зависимость продолжительности развития от метеорологических условий (температуры и влажности). Основной вывод по вопросу о влиянии постоянной или перемежающейся высокой (выше 15° C) температуры, это признание ускоряющего влияния на кладку яиц, эмбриональное развитие и стадию личинки; таким образом, в отношении некоторых видов короедов, в зависимости от географического положения или особых климатических условий, можно ожидать то одно, то два поколения (таковы некоторые лубоеды, напр., *Hylastes glabratus* и многие виды рода *Ips*).

Последнее обстоятельство и крайне недостаточная литература по вопросу о генерациях насекомых для русских лесов, руководили автором при выполнении настоящей работы. Помимо периодических наблюдений за ходом превращения в природе и в лаборатории, по отношению к большинству видов собирался в определенные моменты развития материал из взрослых жуков, который поступал для вскрытия, с целью ознакомления с состоянием полового аппарата. Однако, этот прием в настоящей работе применен только к *Ips sexdentatus* (Boern), относительно которого и начато будет изложение полученных данных. Следует сказать, что для этого вида нет достаточных литературных данных о его генерациях, и вовсе отсутствуют данные по анатомии полового аппарата.

Исследования в природе, при наличии большого числа деревьев для наблюдения и соответственного числа коровых площадок, требовали выработки определенной системы записи с таким расчетом, чтобы материалы этой записи могли послужить одновременно для суждения о длительности развития каждой стадии в отдельности, о продолжительности развития данного поколения в целом и, наконец, о состоянии (в отношении стадий развития) всего населения данного вида в лесу. В этих целях результаты вскрытия каждой пробной площадки коры заносились на бумагу, при чем особое внимание было уделено следующим моментам: 1) началу и окончанию заселения взрослыми жуками данного участка коровой поверхности и всего ствола; 2) началу и окончанию откладки яиц; 3) появлению первых личинок и продолжительность этой стадии до момента появления первой куколки; 4) времени оковывания стадии куколки, т. е. появлению первого взрослого жука, 5) времени нахождения молодых жуков под корой, имея ввиду пребывание в куколочных колыбельках и дополнительное питание на местах отрождения; 6) началу

и окончанию вылета молодого поколения. В большинстве случаев на каждой из вскрытых коровых площадок можно было обнаружить, как это обычно имеет место, редко одну стадию, а чаще — несколько; поэтому для характеристики состояния населения данного ствола и динамики этого состояния потребовалось ввести обозначения, которые указывали бы на численные соотношения стадий. Вместе с тем, подсчет этих соотношений следовало производить быстро и отмечать просто, пока живое население поднятой коровой поверхности находится на виду. С этой целью были введены условные обозначения для каждой из стадий каждой пробной площадки, при чем указывалось, какую часть по отношению ко всему населению данной площадки составляет та или иная стадия, а именно: $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ или $\frac{4}{4}$; в последнем случае, при таком обозначении, все население однородно и состоит из одной стадии. Такой метод, чрезвычайно облегчая наблюдения, тем самым увеличивает их число, дает возможность представить точную картину во всем лесу.

Ниже приводится частная запись для одного из стволов летнего поколения *Ips sexdentatus*, которая почти во всех своих знаках совпала с таковыми для других стволов.

Т а б л и ц а I.

Запись развития первого летнего поколения *Ips sexdentatus* на одном стволе

М а й.			И ю н ь.				
10	18	25	1	7	14	20	28
↓ ↓ ↓ :	↓ ↓ ::	::	:			— 0 0	— 0 0
И ю л ь.						А в г у с т.	
5	11	15	20	25	30	5	10
— 0 — + +	0 — + + +	0 + + + +	↑ + + +	↑ +	↑ +	↑ +	↑ +
			→	→	→		
							Населения нет.

Обозначения: : яйцо, — личинка, O куколка, + жук, ↓ вбуравливание, ↑ вылет, → дополнительное питание.

Из настоящей таблицы ясен ход развития одного поколения, при чем из нее же вытекает продолжительность каждой стадии в отдельности, для групп одновозрастных особей, точнее — наименьший срок потребный для превращения одной стадии в другую. Эта таблица также указывает сколько длится каждая стадия для всего населения дерева в целом. Наконец, суммируя такие данные, полученные для нескольких стволов, взятых из различных условий, заселенных перезимовавшими жуками, — мы получаем представление для определенного времени о состоянии всего населения в лесу.

Т а б л и ц а II.

Продолжительность эмбриональной и постэмбриональной стадии первого летнего поколения *Ips sexdentatus* 1).

	Заселе- ния.	Эмбрио- нальной.	Личиноч- ной.	Куколки.	Имагиналь- ной в состо- янии дозри- тия.
1. Наименьшая (для одной особи)	—	9	25	8	7
2) Всего поколения на дере- ве	3	15	40	25	38
3) Всего населения в лесу .	7	22	49	36	51

Подобным же образом были обследованы другие поколения, начало которых относится к середине июля (как будет видно из дальнейшего, — сестринское поколение) и к началу августа (второе летнее поколение). Наиболее типичные записи, относящиеся к этому времени, помещены в таблице III.

Суммируя многочисленные записи, примеры которых приведены в I и III таблице, можно статистическим путем определить число поколений, периоды развития которых в одних случаях идут последовательно один за другим, а в других — своими сроками надвигаются один на другой. Однако, основанием для утверждения, что во всех этих случаях мы имеем дело с различными поколениями в генетическом отношении, могут быть, нередко, только анатомические исследования.

Приведенные выше записи для двух стволов в табл. III обращают на себя внимание особенно длительным периодом заселения и кладки яиц и, вообще для всего населения, длительным пребыванием в стадии куколки и имагинальной диапаузы; последние две стадии затягиваются во времени настолько, что в Парголовском лесничестве, повидимому, только благодаря высокой температуре сентября 1926 года большинство сестринского поколения превратилось в имаго, но второе летнее поколение, даже в 1926 году, только в самой незначительной части перешло в имаго, а в большей части осталось зимовать в стадии куколки и даже личинки, и к весне 1927 г. погибло полностью.

Суммируя данные для нескольких стволов относительно продолжительности стадий сестринского поколения в табл. IV, стр. 233, получим:

Если соединить воедино данные таблиц I и III, то окажется, что в течении лета можно встретить почти все стадии в Парголовском лесничестве, повидимому, в силу ограниченного распространения *Ips sexdentatus*, представляется возможным описанным методом различить три периода кладки яиц (в мае—июне, июле и августе), отделенных

1) Числа выражают число дней.

Т а б л и ц а III.

Записи развития сестринского и второго летнего поколения *Ips sexdentatus* 1).

П о к о л е н и е .	И ю л ь .					А в г у с т .									
	20	25	30	5	10	15	18	20	25	30	5	10	15	18	20
Сестринское	↓ ↓ :	↓ :::	↓ :::-	:::-	↓ :	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2-е летнее	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
П о к о л е н и е .	А в г у с т .					С е н т я б р ь .					О к т я б р ь .				
Сестринское	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2-е летнее	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1) Обозначения как на таблице I.

Т а б л и ц а IV.

Продолжительность стадий эмбрионального и постэмбрионального развития сестринского поколения *Ips sexdentatus*.

	Заселе- ния.	Эмбрио- нальной.	Личиноч- ной.	Куколки.	Имагиналь- ной в состоя- нии допол- нения.
1. Наименьшая (для одной особи).	—	9	20	10	15
2. Всего поколения на дереве	10	16	33	25 или гибнет.	больше 15 или зимует.
3. Всего населения в лесу	18	25	44	то-же.	то-же.

промежутками. Но при массовом развитии этого короеда не только определить число поколений, но и указать их происхождение в некоторых случаях может оказаться затруднительным. Критерием для суждения о генетических отношениях поколений хорошо может служить состояние полового аппарата, как упоминалось об этом выше. Поэтому, хотя примененный в Парголовском лесничестве метод коровых площадок с отчетливостью выявил три самостоятельных поколения, но именно для познания генетических отношений и методологии вопроса был применен метод анатомический.

Анатомии органов размножения подверглись следующие поколения *Ips sexdentatus*. Первая группа жуков состояла из молодых жуков первого летнего поколения в стадии имагинальной диапаузы, изъятых из куколочных колыбелек в момент, когда они остаются неподвижными, или почти неподвижными, имея соломенно-желтый цвет и мягкий хитиновый покров; по времени этот материал относится к первой половине июля.

Вторая группа—жуки первого летнего поколения, вылетевшие из мест отрождения для дополнительного питания; для того, чтобы быть убежденным в происхождении материала, последний брался не из природы, а в искусственных условиях из упрощенных, выше описанных садков. В таком садке помещались по два отрубка, один заселенный, содержащий молодое поколение и уже не содержащий старых материнских жуков, другой—незаселенный, для приема вылетающих на дополнительное питание (или для генеративной деятельности) молодых жуков; по времени этот материал относится к началу августа.

Третья группа—это жуки, полученные таким же образом, как и жуки второй группы, с тем, однако, различием, что эти особи были извлечены из проделанных ими маточных ходов с отложенными в ходах половыми продуктами; следует сказать, что при извлечении таких жуков, приступивших к генеративной деятельности и, естественно, с зрелым половым аппаратом, приходилось руководствоваться исключительно местом нахождения жука либо в неправильных типичных ходах

дополнительного питания, либо в ходах с откладкой яиц, или, как удобно было бы их именовать, генеративных ходах. Как питательные, так и генеративные ходы могут находиться не только на одном отрубке упрощенного садка (равным образом—на одном дереве в природе, особенно на лежащих стволах и дровах), но даже от одного входного отверстия может иметь место один или несколько питательных и один-два генеративных хода.

Четвертая группа—это материнские жуки, зимовавшие в 1925—26 г., произведшие первые летние поколения, окончившие регенеративное питание и приступившие к вторичной кладке (т. е., сестринского поколения), или заканчивающие эту кладку. Эти жуки были получены, подобно второй и третьей группе, из садков, куда своевременно были посажены материнские жуки, окончившие кладку первого поколения и находившиеся в особых питательных окончаниях маточных ходов. Важно указать, что при произведенной пересадке таких жуков на незаселенный отрубок далеко не все жуки приступили к генеративной деятельности, а большинство находилось в ходах регенеративного питания, и, наконец, часть взятых жуков отмерла вовсе.

Цифровые данные относительно судьбы жуков зимовавшего поколения и первого летнего поколения при пересадке их на незаселенный отрубок может дать следующая таблица.

Т а б л и ц а V.

Численное соотношение жуков одного поколения, занятых питанием и генеративной деятельностью.

П о к о л е н и е .	Число посаженных жуков.	Питательных ходов ¹⁾ .	Жуков в генеративных ходах.	Отмерло.
Зимнее	45	31	18	14
Первое летнее	30	24	16	Не было.

В обоих случаях жуки были посажены на отрубки 9-го июля, и последние были окорены для анализа 18 августа. Приведенная таблица указывает не только на неодновременность начала генеративной деятельности после дополнительного питания, но и на такую же разновременность начала генеративной деятельности после регенеративного питания. Кроме того, из нее можно заключить, что из перезимовавших особей около одной трети особей отмирает, не приступая к вторичной кладке (отмирание происходит как в ходах регенеративного питания, так и вне отрубков).

¹⁾ В графе обозначены ходы, а не жуки, так как не во всех питательных ходах были обнаружены жуки.

Пятая группа—это жуки первого летнего поколения, закончившие свою первую кладку, т. е. кладку второго летнего поколения, 11 августа и находившиеся в ходах регенеративного питания до 29 августа, когда и были зафиксированы.

Ниже приводятся рисунки женского полового аппарата анатомированных жуков всех охарактеризованных групп.

Половой аппарат первой группы жуков, взятых из куколочных колыбелек, обращает на себя внимание значительными размерами верхушечных камер, совершенно неразвитой частью яйцевых трубок, тонким и длинным яйцеводом, превосходящим по своей длине яйцевые трубки почти в три раза.

Самка второй группы жуков, являющихся особями летнего поколения в стадии дополнительного питания, имеет значительные верхушечные камеры яичников, равные по своей величине остальной части яйцевых трубок; последние, хотя и содержат яйца, но незначительная величина их указывает на незрелость половых продуктов. Длина яйцевода только на $\frac{1}{5}$ длиннее каждой из яйцевых трубок. Присутствия в яйцевых трубочках, так называемых, желтых тел (*corpora lutea*), являющихся определенным показателем произведенной кладки яиц, в данном случае не обнаружено, как и следовало было ожидать (рис. 2).

Третья группа жуков представляющая летнее поколение, приступившее к генеративной деятельности, имеет вполне зрелый женский половой аппарат, с верхушечными камерами значительно меньшими остальной части яйцевых трубок; последние по своей толщине на проксимальном конце почти равны толщине верхушечных камер; кроме того, непарная часть яйцевода заметно короче каждой яйцевой трубки. Наконец, в каждой яйцевой трубке можно заметить желтые тела. Можно добавить, что на этой стадии половой аппарат имеет у входа во влагалище небольшой придаток железистого характера, который можно было бы назвать клейкой железой, по терминологии Nüsslin'a. Жировое тело в полости тела имеется в незначительном количестве (рис. 3).

Жуки четвертой группы, произведшие двукратную кладку, имеют женский половой аппарат значительно отличный от описанных ранее.

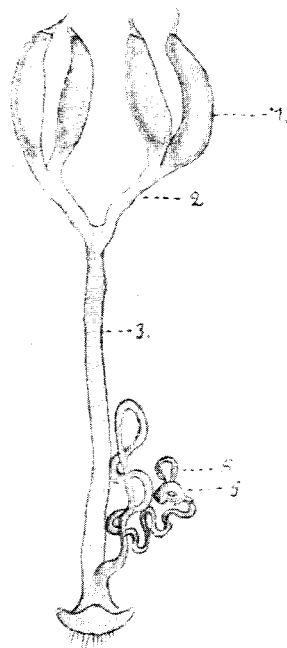


Рис. 1. Незрелые органы размножения самки, взятой из куколочной колыбельки. Увелич. 30. Цифры в этом и дальнейших рисунках указывают следующее:

1. Верхушечная камера.
2. Яйцевая трубка.
3. Яйцевод.
4. Непарная часть яйцевода.
5. Семеприемник и его проток.
6. Придаточная железа семеприемника.
7. Клейкая железа.
8. Желтое тело.

Раньше всего верхушечные камеры крайне незначительны по величине, составляя $\frac{1}{3}$ длины всей яйцевой трубки; яйцевые трубки сильно вытянуты, с яйцевыми камерами только в дистальном конце, а в проксимальном—содержат желтое тело. Яйцевод короткий (значительно короче яйцевых трубок) и глубоко раздвоен. Жирового тела при анатомическом вскрытии обнаружить не удастся вовсе (рис. 4).

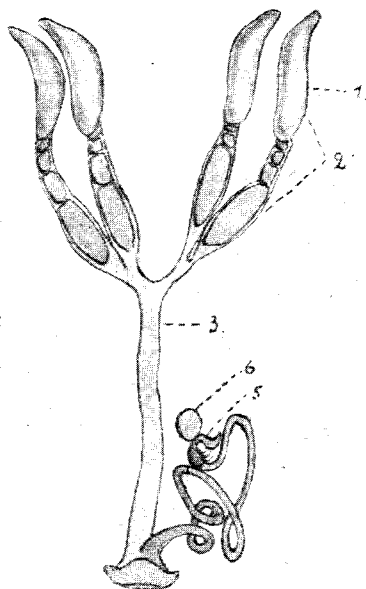


Рис. 2. Незрелые органы размножения самки первого летнего поколения в стадии дополнительного питания. Увелич. 30.

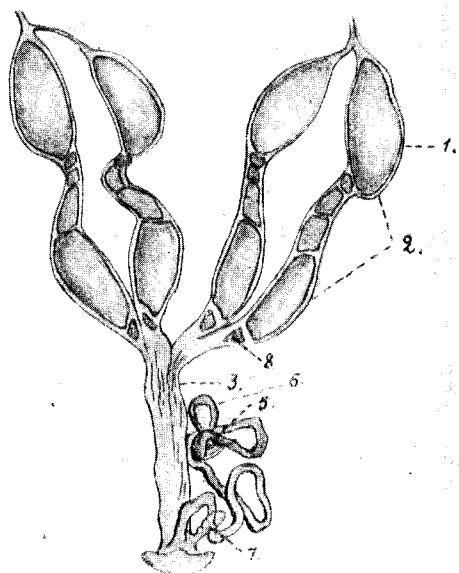


Рис. 3. Зрелые органы размножения самки первого летнего поколения, во время ее генеративной деятельности. Увелич. 30.

Рисунок 5-й представляет женский половой аппарат описанной пятой группы жуков, взятых у ходов регенеративного питания. И в этом случае общее состояние полового аппарата хорошо характеризует эту стадию. Незначительное количество жирового тела, присутствие в яичниках только одной или двух яйцевых камер в дистальном конце, при наличии значительного размера верхушечной камеры, указывает на истощение органов размножения и на биологическую необходимость регенерировать эти органы для новой воспроизводительной деятельности.

Следует указать еще на один факт, обнаруженный анатомией жуков. При вскрытии зимовавших материнских жуков, приступавших в мае месяце к генеративной деятельности, можно было в отдельных случаях наблюдать, по состоянию полового аппарата, таких самок этого караеда, в яйцевых трубках которых находилось желтое тело. Кроме того, при

вскрытии этих же перезимовавших самок после окончания первой кладки летом 1926 года, обнаружено было в многих экземплярах такое же состояние полового аппарата, которое изображено на рис. 4. Оба последних обстоятельства с несомненностью указывают, что часть самок, приступающих весной к генеративной деятельности, производят кладку яиц уже вторично. Повидимому, в соответствии с этим стоит

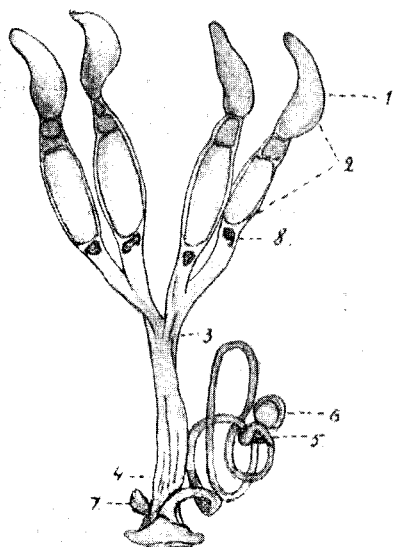


Рис. 4. Органы размножения самки, взятой из перезимовавшего поколения; вскрыта при окончании второй кладки яиц. Увелич. 30.

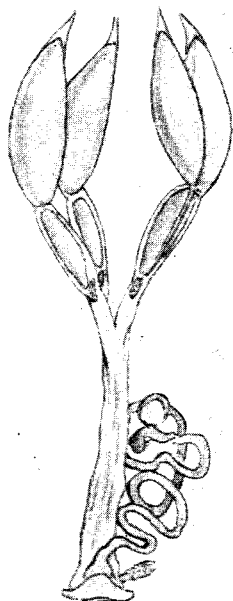


Рис. 5. Органы размножения самки первого летнего поколения, закончившей генеративную деятельность и взятой из ходов регенеративного питания. Увелич. 30.

вышеописанное частичное отмирание в течении лета зимовавших жуков. Из 26 анатомированных экземпляров перезимовавших самок относительно восьми экземпляров можно было сказать, что они в первый раз к генеративной деятельности приступили в предшествовавшем году.

На основании анатомических исследований можно сделать следующие выводы: 1) Перезимовавшее поколение, приступающее к кладке не однородно по состоянию органов размножения, так как наряду с особями без желтых тел в яйцевых трубках имеются особи с желтыми телами. Значительное большинство этого поколения (около $\frac{1}{2}$) приступает к вторичной генеративной деятельности, при чем самка ограничи-

вается регенеративным питанием на месте закладки маточных ходов. 2) Кладка сестринского поколения появляется значительно раньше (на две недели), чем откладка второго летнего поколения. 3) В силу растянутого периода кладки яиц и подкармливания жуков в питательных ходах периоды развития разных поколений надвигаются одна на другую.

Описанный и примененный в отношении *Ips sexdentatus* Boer. метод коровых площадок позволил определить и для других видов караедов состояние развития всего населения данного вида в лесу. По отношению к некоторым видам метод коровых площадок легко дает возможность не только определить это состояние, но установить число поколений; последнее относится к лубоедам *Myclophilus* (*Blastophagus*) *piniperda* L. и *M.* (*Blastophagus*) *minor* Har. Эти оба короэда, как видно из нижеприлагаемой таблицы V, имеют в Парголовском лесничестве одно летнее поколение и не дают сестринского поколения; поэтому схема их генераций проста и согласна на всех наблюдаемых (пробных) стволах. Следует только сказать, что превращение жуков *M. minor*, заселивших поленицы, заготовленные зимой, значительно запаздывает сравнительно с жуками, заселившими ловчие деревья или деревья на корне, что обуславливает картину сильно затянувшегося вылета; личинки, уходящие в таких случаях глубоко (до 1¹/₂ см) в древесину, превращаются в имаго во второй половине августа и даже в сентябре, в то время, как развитие этого лубоеда при благоприятных обстоятельствах дает вылет жуков в последней декаде июля и первой декаде августа. Наблюдения показали, что материнские жуки оставили маточные ходы и вылетели для регенеративного питания у *M. piniperda* во второй декаде июня месяца, а у *M. minor* — в третьей декаде июня.

По отношению к короэду *Ips typographus* примененный метод потребовал дополнительных наблюдений в связи с биологическими особенностями этого вида. В лесу наблюдаются частые случаи заселения одного и того же ствола в разное время, что стоит в связи с обычной для этого вида неодинаковой длительностью незрелой имагинальной стадии, при чем ствол может быть заселен и разными поколениями. По этому на стволах, предназначенных для периодических наблюдений над *Ips typographus*, заранее наносятся цветным карандашом площадки (от 5 до 8), на которых отмечаются цветными значками входные отверстия маточных ходов продланные каждый период в 3—5 дней. Коровые площадки могут быть использованы для поставленной цели в том случае, если можно быть уверенным в одновременном заселении ствола или его части. Нижеприводимая таблица, представляющая сводку девяти пробных деревьев, дает представление о развитии этого короэда в лесу и основание для утверждения о существовании в Парголовском лесничестве одного сестринского и двух летних поколений.

В дополнение к приведенной таблице VI следует указать на характерную для типографа значительную продолжительность имагинальной диапаузы всех развивающихся поколений (длящейся до месяца, и более), на крайне растянутый вылет жуков первого летнего поколения и на более быстрый темп развития сестринского поколения, сравнительно с другими поколениями.

Т а б л и ц а V.

Сводная запись генерации населения *Myelophilus minor* и *M. piniperda* Парголовского лесничества.

	М а й.		И ю н ь.			И ю л ь.				
	15	18	25	1	6	14	20	28	5	11
<i>Myelophilus piniperda</i>	↓ ↓ ::	↓ ::::	::::	::::	::	---	---	---	---	---
<i>Myelophilus minor</i>		↓ ↓ :	↓ ::::	::::	:::	---	---	---	---	---

	И ю л ь.		А в г у с т.							
	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
<i>Myelophilus piniperda</i>	↑ O ↑ ↑ ↑ ↑	↑ ↑ ↑ ↑	↑ ↑							
<i>Myelophilus minor</i>	↑ O ↑ ↑ ↑ ↑	O ↑ ↑ ↑ ↑	O ↑ ↑ ↑ ↑	O ↑ ↑ ↑ ↑	O ↑ ↑ ↑ ↑	O ↑ ↑ ↑ ↑	↑ ↑ ↑ ↑	↑ ↑ ↑ ↑	↑ ↑ ↑ ↑	↑ ↑

Т а б л и ц а VI.

Сводная запись генераций населения *Ips tyrographus* Парголовова лесничества.

Полоде- ния.	И ю л ь.			А в г у с т.					С е н т я б р ь.			
	15	18	25	1	6	14	20	28	5	11	15	
1 . . .		↓	: : : :	: : : -	: : -	: : -	: -	- O	- O O	O O + +	O + +	↑
2 . . .								↓ ↓ : : :	↓ : : : :	: -	: -	
3 . . .												
4 . . .												
Полоде- ния.	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	15	
	1 .	O + + ↑	O + + ↑	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	
	2 .	- - -	- O	- O	- O O +	O O O +	O + +	+ + +	+ + +	+ +		
	3		↓ ↓ :	↓ : :	: : -	-	-	-	- O	O O O	O O + +	
4					↓ :	↓ : : : :	: -	: -	-	-	O O	

Обозначения: 1 — первое лето покое, 2 — сеетрипское, 3 и 4 — ранняя и поздняя кладки второго летнего поколения.