

Питание, возраст и продолжительность жизни сосновых лубоедов (сем. Ipsidae).

По инициативе Белорусского Госуд. Института Сельск. и Лесн. Хозяйства летом 1924 г. начаты были исследования вредителей лесов БССР.

Производились они как на средства Института, так и гл. обр. на средства Управления лесами НКЗ БССР. С 1 июня 1924 г. работы по исследованию ведутся в пределах главным образом Верейцовского массива. За отсутствием подходящих помещений в Лесничестве Института, центр наблюдений, был организован в Цельском Лесничестве, в 3-х верстах от мест. Лапичи, где и в текущее лето протекали работы по исследованиям вредителей леса. Оборудование заключалось в самых необходимых инструментах для энтомологических лесных работ, состояло из микроскопов простых и бинокулярного, парных луп, всевозможных энтомологических приборов, садков разнообразной конструкции и остальных необходимых принадлежностей. Оборудование частично было получено от Опытной Станции по борьбе с вредителями. Заведывающий Опытной Станцией проф. Е. В. Яцентковский принял горячее участие в снабжении организованной временной Лесо-Энтомологической Станции. Частично же снаряжение приобреталось на отпущенные средства, а по окончании работ передавались в ведение Станции.

Нельзя сказать, чтобы временная станция отличалась каким-либо богатством или роскошью в своем оборудовании, но даже при скромном оборудовании и наличности пяти практикантов удалось не только наладить одни наблюдения, но поставить некоторые опыты и производить более деятельные исследования микроскопического характера.

Работы заключались в разрешении целого ряда вопросов, касающихся биологии главнейших вредителей и взаимоотношений между лесом и его врагами.

Прежде всего предстояло узнать: 1) с какими вредителями имеем дело, 2) какие из них имеют наибольшее распространение, 3) кто из них наиболее опасен для насаждений, 4) как живут при местных условиях вредные насекомые, 5) какие паразиты вредителей угнетают последних, 6) какие условия способствуют, как размножению вредителей, так и их врагам (паразитов и т. д.). Помимо широко поставленных местных вопросов о вредителях леса невольно пришлось затронуть и общие вопросы, так как без обобщающего освещения и местные задания не поддавались бы разрешению. Ведь каждая складка приподнятой завесы неизвестного в жизни наших вредителей леса приближает нас к проблеме защиты нашего достояния, в данном случае леса, от его недругов из мира насекомых.

Например, без знакомства с половым аппаратом, его функционированием при различных условиях существования насекомого, нельзя разрешить вопроса о размножении и распространении вредителя.

Во время исследовательских работ прошедшего и нынешнего лета так или иначе была затронута биология почти всех вредителей

леса: короедов, лубоедов, майских хрущей, долгоносиков, усачей, побеговьюнов и пр. насекомых, имевшихся в достаточном количестве в районе Энтомологической Станции. Однако главное внимание было сосредоточено на короедах и лубоедах, потому что они являются наиболее существенным злом наших хвойных лесов.

Среди заданий, касающихся данных вредителей, стояли и такие, которые относились и к биологии леса, а для самого вредителя составляли его экологию. Последняя дает нити к разрешению целесообразности и необходимости борьбы с врагом леса или абсолютной ничемности всяких мероприятий в определенных насаждениях при определенном стечении обстоятельств, сопровождающих то или другое явление в жизни леса.

Ставились некоторые опыты над насекомыми при изменении их обычной обстановки, в разных стадиях развития, как, напр., пересаживались насекомые с одного питающего его растения на другое или искусственно изменялись условия для его размножения. Не оставлялись без внимания и растения. Ставились опыты для выяснения жизненных сил дерева после повреждений, причиненных насекомыми. Другими словами, испытывались характерные реакции на насекомое и реакции на растение.

Производился также учет повреждений, главным образом, лубоедами и короедами, для чего закладывались пробные площади в разных местах Верейцовского массива при разнообразных условиях существования насаждений. Всего было заложено более 30-ти пробных площадей, а в текущем году добавлено 10 новых, просмотрены старые. В настоящее время составляется подробное их описание: почвы, покрова, состава и пр. и производится учет хода роста насаждений. Все эти работы помимо простого учета имели в виду выяснение причин способствовавших массовому размножению лубоедов.

Хотя еще не весь материал разработан, так как с одной стороны требуется значительная камеральная работа, а с другой — не все исследования закончены, но все же уже имеются некоторые конкретные факты и выводы, которые возможно довести до всеобщего сведения в виде предварительного сообщения. В настоящее время могу представить о дополнительном и других видах питания, возрасте и продолжительности жизни сосновых лубоедов (род *Blastophagus*), затем о процессе кастрации короедов червями *Nematodes* и его значение в лесном хозяйстве. Влияние факторов понижающих жизнеспособность насаждений на размножение лубоедов.

По окончании обработки всего материала собранного, за два лета, будет составлен подробный отчет о вредителях Белоруссии, который Управление Лесами обязалось напечатать.

Считаю своим долгом принести искреннюю признательность Белорусскому Государственному Институту Сельск. и Лесн. Хозяйства и Управлению Лесами БССР, а особенно проф. А. Т. Кирсанову и А. И. Скоморохову за самую широкую поддержку в исследованиях лесов Белоруссии, послуживших началом интересных научных работ.

П и т а н и е.

Изучая биологию любого животного, мы невольно должны обратить внимание на самые существенные стороны его жизни. К таковым в первую очередь относятся питание, его виды, а затем способы размножения. Эти явления в жизни животного тесно связаны друг с другом;

с одной стороны животное поддерживает существование своего организма, с другой обязано, в силу закона сохранения, вида всегда проявить заботу о своем потомстве. Оба явления всегда привлекали внимание исследователей. По мере развития наших исследований познания в этой области расширяются, утончаются и, в конце концов, дают нам ясное представление о существенных проявлениях жизнедеятельности животных. В особенности наибольшая полнота подобных сведений важна при изучении животных, причиняющих нашему достоянию какой либо вред. Только на основании точного и всестороннего изучения биологии вредителя, мы сможем предпринять те или другие мероприятия приводящие к благоприятному результату, т. е. к предохранению наших растений от уничтожения их вредителями.

Среди вредителей леса изучаемые нами насекомые—сосновые лубоеды (род *Blastophagus*) занимает одно из первых мест. Многие натуралисты предпринимали различного рода наблюдения и исследования этих вредителей, но все же еще многое, можно сказать, осталось невыясненным. Потому надеемся, что и наше изучение известнейших вредителей, как бы оно ни было мало, все же кое что внесет в освещение существенного для лесоводов вопроса о жизни этих вредителей.

Сосновые лубоеды принадлежат к двум видам: *Blastophagus piniperda* L. по-русски называемый „продольноходым“ стригуном и *Blastophagus minor* Hart. „поперечноходым“ стригуном. Позволю остановиться на названиях вредителей, хотя сущность изучаемых явлений мало касается названий, но все же, чем точнее оно касается биологии, тем легче усваивается, как название, так и характерная черта жизни насекомого. Характерное явление в жизни сосновых лубоедов, заключающееся в выгрызании жуками сердцевины молодых побегов и в опадении при ветре последних, послужило основанием у нас в СССР назвать этих насекомых „стригунами“. Под таким именем они давно известны русскому народу. Название „стригуны“ гораздо больше подходит для данного вредителя, нежели „садовник“ как окрестили его немцы. Ведь с последним названием связано и представление о некоторой полезной деятельности, тогда как сосновые лубоеды, кроме вреда, ничего другого нам не приносят.

Для видового различия следовало бы употреблять вместо названия „большой“ для *Blastophagus piniperda* L.—продольноходый, что имеет большое основание чем „большой“ в виду резкой особенности данного вида строить маточный ход вдоль ствола дерева.

Название „малый“ для *Blastophagus minor* Hart. фактически почти равного предыдущему виду „большому“, предложил бы заменить „поперечноходым“ за его способность строить маточный ход поперек дерева. Предлагаемые нами названия естественным образом вытекают из биологии разбираемых насекомых и до известной степени восстанавливается их настоящее народное название (стригуны).

Оба вида стригунов относятся к числу тех насекомых, которые обладают довольно продолжительной жизнью во взрослом состоянии. Поэтому они для поддержания своего существования должны все время питаться.

Питаются стригуны разными частями соснового дерева. Род пищи и форма питания зависят от стадии развития, а также в сильной степени от состояния полового аппарата у взрослого насекомого. Развитие половых продуктов (яиц и спермы) требует известного запаса питательных веществ необходимого для усовершенствования этой части организма.

Питательные вещества добываются сосновыми лубоедами, главным образом, в камбиальных слоях ствола и ветвей, а в известные периоды их жизни—в древесине молодых сосновых побегов. Таким образом, имеется два рода пищи: сосновый камбий и древесина.

Что касается формы или видов питания, то они установлены многими исследователями (Knoche, Hennings, Fuchs и др.) и разберем их в кратких словах в порядке постепенного появления насекомых в природе а затем в связи с развитием полового аппарата.

С весны моногамные пары стригунов (самец и самка) энергично прокладывают маточные ходы, в которых самки ведут откладку яиц. Во время этой работы происходит „маточное питание“ на счет материалов получаемых при прогрызании хода. Обычно оно продолжается месяц, полтора, а иногда и больше.

Перед окончанием кладки, когда самка остается без самца, рытье маточного хода производится одинокой вдовой, посему и вид питания носит название „вдовьего питания“. Длится оно недолго, недели две—три.

Вышедшие из яичек личинки стригунов, проделывают свои постепенно расширяющиеся ходы, называемые личинковыми, а отсюда и питание называется „личинковым“.

Приблизительно через 6-10 недель появляются молодые жуки. Молодое поколение не остается в местах своего рождения, а забирается в молодые побеги, где протекает его жизнь до осени. Этот вид питания, являющийся дополнительным к основному питанию в личиночной стадии и служащий для развития полового аппарата, носит название „дополнительного“. Продолжается всю вторую половину лета 2 1/2-3 месяца.

Одновременно с молодыми жуками встречаются в побегах жуки уже производившие кладку яиц. Для подобных жуков питание сосновыми побегами не является уже дополнительным, но служит для восстановления половых органов, поэтому и относится к так называемому „возобновительному“ питанию.

Наконец есть еще один вид питания, когда стригуны забираются на зимовку под кору у основания сосновых стволов. Прodelывая ходы возле самых камбиальных слоев, жуки питаются до наступления морозов, посему возможно и назвать эту форму питания—„зимним“.

Вот те виды питания стригунов, через которые они проходят в продолжение своей жизни. Относительно форм питания, его видоизменений всевозможного построения ходов имеется достаточно сведений в литературе. Что касается исследования строения и изменения полового аппарата, то на этом останавливаются немногие авторы. Наиболее подробные анатомические исследования произвел Knoche, а затем остальные авторы ссылались главным образом на его работы.

Если проследить развитие полового аппарата шаг за шагом в связи с биологией стригунов, а следовательно, с рассматриваемыми выше видами питания, то многие темные стороны жизни еловых лубоедов станут более понятными и приблизят нас к разрешению некоторых явлений в жизни сосновых лубоедов, а также и практических вопросов, касающихся борьбы с этими вредителями.

Изучение полового аппарата и его отправлений в зависимости от различных условий жизни стригунов дает возможность выявить продолжительность созревания половых органов у молодых жуков, восстановление тех же органов у старых, объяснить и установить число

генераций, плодовитость и продолжительность жизни исследуемого насекомого и пр.

Вообще половая сфера деятельности короедов, весьма интересная по своим особенностям, привлекала внимание исследователей. На ней следует остановиться не только как на предмете исследования самого полового аппарата, но на выяснении его состояния в разные периоды жизни стригунов, а также на выяснении зависимости между развитием половых органов и видом питания, что, до некоторой степени уже сделано некоторыми учеными, как напр. Knoche, Hennings, Fuchs и другими. Останавливаться здесь на подробном разборе литературных данных мы не будем, так как по окончании наших работ надеемся представить подробное изложение всего, что было сделано по биологии лубоедов и короедов.

Половая деятельность сосновых лубоедов (*Blastophagus*) начинается, как было упомянуто, ранней весной, в зависимости от погоды и географического положения насаждений, в апреле или раньше этого срока. Во время весеннего лёта самец и самка, отыскав подходящее дерево, начинают свою семейную жизнь с постройкой маточных ходов, где самка откладывает яйца, а самец занят очисткой канала от буровой муки, чтобы иметь свободный доступ к самке. Время от времени совершаются свадьбы; для этой цели поддерживается чистота хода. Встречи самца с самкой происходят или в расширенной части начала маточного хода у „продольноходого“ стригуна, а у „поперечноходого“ в искривлении скобкой двух половин маточного канала, или в особых брачных приютах, в толще коры по длине канала. Оба вида „брачные, приюты“ встречаются у второго много чаще и ближе к входному отверстию не жели у первого. Даже с наружной стороны возможно указать, где именно находятся приюты, так как в этих местах на поверхности тонкой коры соснового дерева видны просветы в виде булавочных уколов у *Blastophagus minor*.

Анатомические вскрытия самцов и самок в самый яркий период их жизни показывают следующее состояние полового аппарата. Яйцевые трубочки (рис. 1, в) числом до 4, в редких случаях в количестве 3-5, представляют тонкостенные трубочки, набитые яйцами в разной степени созревания. Парно яйцевые трубочки вливаются в два яйцевода (рис. 1, с) парные. Начиная от яйцевой камеры (рис. 1, а) в которой происходит образование зачатков яиц и почти до самого устья яйцевой трубочки располагаются зачатки, постепенно увеличиваясь в своих размерах. У самых же окончаний яйцевых трубочек помещаются сильно вздутые зрелые яйца. Каждая трубочка заключает в себе не более одного зрелого яйца. В половом аппарате обычно находится не больше двух и очень редко четыре зрелых яйца, т. е. в каждой трубочке по одному яйцу. Места яиц, вышедших после откладки, занимают довольно значительных размеров полузрелые яйца, быстро достигающие полного своего развития.

После созревания, яйца проходят через парные яйцеводы (рис. 1, с) попадают во влагалище (рис. 1, d); оттуда, после оплодотворения, выходят наружу. Яйцеводы и влагалище способны сильно расширяться, поэтому в спокойном состоянии, когда яйца в них отсутствуют, имеют вид трубок с значительным числом продольных складок. К старости яйцеводы особым образом сморщиваются и укорачиваются, влагалище же наоборот удлиняется и суживается. Затем и по окраске своей они становятся много темнее, чем в период процесса яйцекладки. В нижней расширенной части матки происходит оплодотворение яиц. Сперма для оплодотворения поступает по семенному протоку (рис. 1, q) из семепри-

емника (рис 1, e) имеющего вид узкого слабохитинизированного образования с колбообразным расширением на слепом конце и длинной узкой трубочкой—на другом. Семенной канал семеприемника впадает в матку несколько выше места прикрепления совокупительной сумки. К семеприемнику прикреплена так называемая придаточная железа (рис. 1, f.) шарообразной формы, иногда сжатая с боков. У оплодотворенных самок в середине доли при слабом увеличении видно темное серое включение, меняющее свое расположение.

Странно одно, что в литературе широко распространенное название семеприемника у короедов относится только к вышеописанному колбообразному сильно хитинизированному образованию, а не в целом ко всему органу, между тем как фактически так называемая придаточная железа несет назначение семеприемника.

Сквозь тонкие, прозрачные стенки шаровидного образования, называемого придаточной железой семеприемника, видно под микроскопом разнообразное движение спермы. При значительном заполнении полости этого образования заметно кругообразное движение спермы, общей массой вдоль стенок этой части половых органов. В случаях ограниченного количества спермы в так называемой придаточной железе живчики концентрируются вокруг каких то желез, или клеток, обращенные головками внутрь, а хвостиками наружу. Общий вид подобных скоплений напоминает собою звездочки или розетки, все время находящиеся в движении в жидком содержимом самого органа.

Исследуя половые органы других короедов рода *Ips*, *Dendroctonus*, *Hylesinus*, *Polygraphus*, *Dryocetes*, *Eccoptogaster* и других родов сем. *Iridae* находим тоже самое, что и у сосновых лубоедов, т. е. сперму в придатке к семеприемнику. Так называемая придаточная железа семеприемника разнообразной формы и величины у разных короедов представляет тонкостенный пузырьрек или мешочек ячеистого строения, с внутренней стороны покрыт тонкой хитиновой оболочкой и наполнен какой-то жидкостью. К сожалению, сейчас не могу привести подробное описание гистологического строения этого органа, поэтому откладываю его до получения срезов на микротоме.

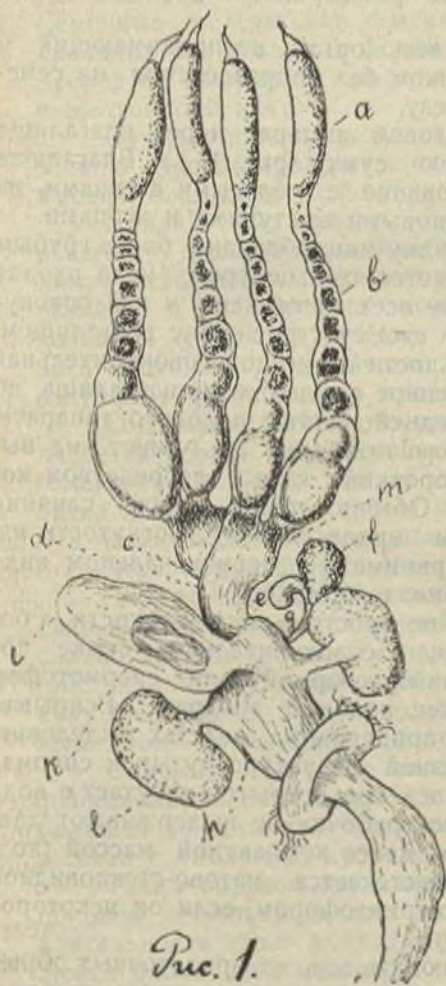


Рис. 1.

Половые органы взрослой самки (зрелой), в момент откладки яиц в маточных ходах, а—яйцевые камеры, б—яйцевые трубочки, с—парные яйцеводы, д—общий яйцевод, е+f— семеприемники; (e—семеприемник, f—придаточная железа по прежней терминологии), г—семенной проток, h—вагалище, i—совокупительная сумка (*bursa copulatrix*), k—spermatofor, l— придаточные железы, m—corpus luteus; вниз висит остаток задней кишки.

К сожалению, сейчас не могу привести подробное описание гистологического строения этого органа, поэтому откладываю его до получения срезов на микротоме.

Функция, выполняемая придаточной железой, невольно заставляет считать ее действительным семеприемником, а не только вспомогательным органом, при семеприемнике, который не в состоянии вместить всей массы спермы и, вероятно, играет другую роль в половом аппарате. Скорее всего он является клапаном или насосом, регулирующим выпуск и приток спермы. Правильность подобного объяснения подкрепляется тем обстоятельством, что заметны мышечные связки между слепым колбообразным расширением и суженной его частью.

Таким образом следовало бы весь орган, воспринимающий и дающий сперму, назвать семеприемником без подразделения на семеприемник и придаточную к нему железу.

Во время свадьбы мужской половой аппарат через влагалище (рис. 1, h.) входит в совокупительную сумку (рис. 1, l.). Влагалище (*Vagina*) довольно объемистое образование с толстыми стенками, на внутренней стороне снабженное хитиновыми выступами и зубцами.

Самки, уже производившие откладку яиц, обладают более грубым и объемистым влагалищем. Оно является тем центром, куда входят все остальные половые органы. Ближе всех примыкает к ней совокупительная сумка, весьма схожая по своему строению с влагалищем. В период энергичной половой деятельности стригунов, совокупительная сумка как бы составляет непосредственное продолжение влагалища, до того она имеет много общего с последней частью полового аппарата.

Совокупительная сумка (*Bursa copulatrix*) (рис. 1, i.) имеет вид вытянутого мешка, суживающегося в короткий канал, посредством которого сообщается со влагалищем. Обычно перед местом слияния совокупительной сумки с влагалищем видна слабая изогнутость канала. Назначение этого органа воспринимать в первоначальном виде мужские элементы для оплодотворения, т. е. сперму.

Однако сперма поступает сюда не просто в виде жидкости, а более сложным путем. После свадьбы, в совокупительной сумке появляется особый пузырек наполненный спермой или сперматофор (рис. 1, k.) образуется он в мужском половом аппарате. Вскрывая живых самцов, находил в трубчатых придаточных железах выделения, напоминающие по своей стеклообразной структуре пузырьки сперматофор. Содержимое придаточных желез при вскрытии набухает в воде и настолько быстро, что придаточные трубочки не выдерживают давления, лопаются и секрет более или менее компактной массой (колбасками), попадает в воду, реже растекается матово-стекловидной массой. То же самое происходит и с сперматофором, если он некоторое время пробудет в водной среде.

Затем не раз приходилось наблюдать, как из придаточных желез по семепроводам в семеизвергательный канал поступала стеклообразная трубка, вполне напоминающая сперматофор.

Число сперматофор в совокупительной сумке бывает различно, но не свыше 7, что также заметил Кноше Сперматофоры, наполненные спермой, встречались в единственном числе и то после свадьбы. Как только сперма перейдет в семеприемник, пузырьки сморщиваются и исчезают. Скорее всего они выходят наружу через довольно широкий входной канал совокупительной сумки. По крайней мере у старых особей, закончивших кладку и пребывавших в побеге, не находил остатков сперматофор.

По бокам влагалища, ближе к выходному отверстию, располагаются еще особые придатки, парные придаточные железы (рис. 1, l.) в виде двух овальных плоских мешков находятся по бокам влагалища

и сливаются с ним узкими протоками. У молодых особей они прозрачные и без всякого секрета, зато у жуков, производящих откладку, наполнены густым, желтоватым содержимым. По мере приближения к старости содержимое темнеет и приобретает темно-янтарный тон. Назначение желез—выделять жидкость для приклеивания яиц в яичных колыбельках.

Состояние мужского полового аппарата в период половой деятельности так же отличается, как и у самок, от состояния его в другие моменты жизни стригунов, но не так резко очерчено, как у самок. Семенные железы, или семенники (*Testes*, рис. 2,а) состоящие из нескольких тесно слитых фолликул, во время семейной жизни сосновых лубоедов, становятся плотными и непрозрачными и окрашиваются в желтоватый цвет.

От семенников отходят семенные протоки (рис. 2,в.) (*Was deferens*), в свою очередь претерпевающие некоторые изменения. Они укорачиваются благодаря расширению своего просвета.

Придаточные железы (*Glandulae accessoriae*) (рис. 2,а), вытянутые в парные, довольно длинные трубочки, впадающие после своего слияния в основание выносящего протока, сильно увеличиваются в своем размере и приобретают молочно-стекловидную окраску. Семенные колпачки (рис. 2,с.) (*mantia*), прикрывающие сложное слияние семенного протока и придаточных желез, сильно расширены и шарообразно вздуты от переполнения прозрачной жидкостью.

Соединение семенного протока и парных трубчатых желез заканчивается внутри семенного колпачка особым язычком. Начало парного семеизвергательного канала несколько вдается внутрь семенного колпачка и представляет собою подобие чашечки, куда попадает язычок. Эта часть полового аппарата является регулятором выпуска спермы и секрета придаточных желез.

Парные семеизвергательные каналы (*Ductus jaculatorius*) (рис. 2,е) сливаются в длинный общий канал, заканчивающийся сложным и сильно хитинизированным наружным мужским половым органом (*Penis*) (рис. 2,ж.). В последнем необходимо отметить добавочную часть—спикулу *Spicula* (рис. 2,г.), находящуюся всегда внутри организма и имеющую своим назначением поддерживать мужской наружный орган.

Описывая состояние полового аппарата в деятельный период его функционирования, имеем в виду в дальнейшем изложении достигнуть большей ясности тех изменений, которые претерпевают эти органы в связи с биологией лубоедов.

Таким образом изучение состояния полового аппарата в период половой деятельности дает нам определенное объяснение значительной длительности этого момента в жизни сосновых лубоедов, продолжающейся около двух месяцев.

Подобная растянутость зависит от ограниченного числа зрелых яиц в яичниках самок. Одновременное созревание не превышает 4-х яиц. Если после каждой кладки произойдет задержка до созревания новой группы яиц, хотя бы на весьма короткое время, то и тогда составит значительный промежуток времени, пока самка закончит свою кладку до своего истощения.

В течение всего периода яйцекладки происходит маточное питание на счет того материала, который получается при выгрызании маточного хода. Питание необходимо сосновым лубоедам не только для поддержания своего существования, но и для непрерывного образования зачатков и созревания яиц, на что требуется постоянный приток питательных веществ внутри самого организма.

В непосредственном отношении к длительному периоду яйцекладки находится вопрос о количестве яиц, откладываемых в маточных ходах. К сожалению, пока нам не удалось точно учесть опытным путем максимальное количество откладываемых одной самкой, что важно знать для учета половой продукции, а вместе с тем и для выяснения количества вредителя на будущее время.

Обычный же способ подсчета имеющейся кладки яиц в природе с не вполне законченными маточными ходами, не приводит к желаемой цели. Если бы каждая самка строила один только маточный ход, то тогда бы не представлялось особых затруднений в определении размеров яйцекладки, производимой каждой самкой. Наблюдаемое в природе разнообразие, как длины маточных ходов, колеблющейся от 4-х до 23 см., так и количества яиц в маточных ходах от 10—20 до 250, наводят на мысль, что только некоторые самки заканчивают полностью свою половую деятельность в раз

начатом маточном ходе.

Наблюдения, произведенные в садках, правда, заложённых для других целей, показали, что семья сосновых лубоедов, не ограничиваясь постройкой одного маточного хода, производит их несколько, по мере надобности, до истощения полового аппарата. Так, в садок № 3 6/XI-1924 г. было посажено, без определения пола, 24 жука *Blastophagus piniperda*, взятых из зимних ходов. В тот же садок было поставлено сосновое бревно с толстой корой и свежим камбием для заселения его сосновыми лубоедами. Через 10 дней (16/XI) обнаружилось 10 маточных ходов и 4 мертвых жука. Спустя месяц (6/XII) оказалось 12 ходов и 1 мертвый жук. Не считая погибших до 6/XII 4-х жуков, мы имеем в живых 20 штук, которые могли сочетаться в 10 пар, самец с самкой, и построить 10 ходов. Между тем как в действительности их ока-

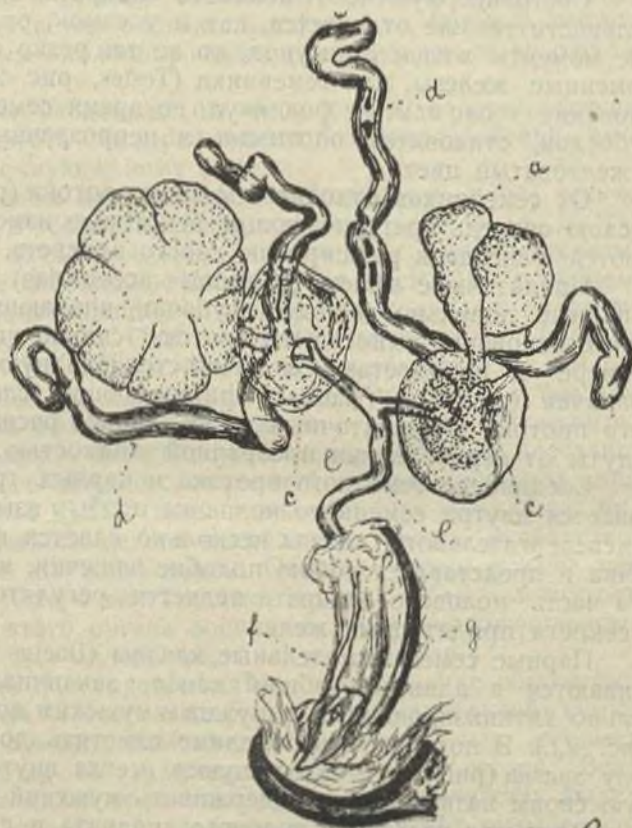


Рис. 2

Половые органы взрослого самца из маточного хода (Один семенник угнетен паразит. кругл. червями); а—семенник, б—семенпроводы, с—семенной колпачок (mantia), d—трубчатые придаточные железы, е—парные и общий семенизвергательные каналы, f—мужской наружный половой аппарат (penis), g—спикула (spicula).

залось 12. В дальнейшем, до 9-го декабря число погибших жуков увеличилось еще на два, а всех умерших было 6 шт. Однако, число ходов не оставалось в том же количестве, наоборот, увеличилось. Образовались новые 4 хода, в общем же насчитывалось 16 ходов, в которых деятельность стригунов в отдельных случаях замечалась до 6 января, когда уже появилось молодое поколение. По мере увеличения числа ходов, первые, по мере закладки, покидались жуками. Должен отметить, что садок заполнялся жуками, взятыми из зимних ходов, среди которых попадались особи „старые“, т. е. уже производившие откладку яиц еще летом 1924 г.

Более резкую способность строить по несколько ходов проявили молодые, но не юные, а зрелые жуки собственного выводка, не производившие никакой кладки. Назвать подобных молодых особей девственными нельзя, так как часть из них совершает свадьбы и в побегах. При вскрытии умерших самок находили в семеприемнике сперму, что указывало на возможность сношений между самцами и самками еще до постройки маточного хода. Очевидно самки, приступая к непосредственному своему назначению в маточном ходе, могут быть уже оплодотворенными. В садок № 6 было посажено 30 сосновых лубоедов (*Blastophagus piniperda*) и поставлено бревно такое же, как и в предыдущем садке № 3. Через полтора месяца оказалось 26 ходов. И здесь не обошлось без потерь. В продолжение месяца от начала опыта погибло 5 шт. Значит не все 30 жуков принимали участие в постройке ходов. Как известно, для семейной жизни сосновых лубоедов необходима наличность обоих полов—самца и самки. Следовательно 30 жуков в лучшем случае должны были составить 15 пар и дать 15 маточных ходов, если бы справедливо было бы предположение об однократной постройке маточного хода каждой семьей. В действительности их оказалось 26, что, конечно, противоречит высказанному предположению.

Наконец, еще могу привести пример неоднократно проделываемых ходов семьей одних и тех же стригунов из опыта в 83 садке. В этот садок, как и в предыдущий (№, 6) были посажены „продольноходные“ стригуны, заведомо не производившие яйцекладки, но с разделением на самцов и самок. Сосновые лубоеды не имеют, как многие представители семейств короедов, наружных половых отличительных признаков. Отсутствие последних затрудняет разделение материала по полам по наружному виду. Единственной приметой, отличающей самца от самки является форма крайнего видимого спинного сегмента брюшной области. Последний сегмент у самцов—небольших размеров и почти в два раза меньше, чем у самок. Хотя указанный признак неудобен, потому что приходится для его рассмотрения приподнимать крылья, но все же, хотя и с риском поломать крылья, представлялась возможность различать пол, не прибегая к анатомическому вскрытию, которое каждый раз при проверке вышеуказанных признаков, подтверждало правильность определения.

Отобрав по указанным выде признакам 7 пар молодых жуков „продольноходного“ лубоеда с целыми лапками и 7 пар с дефектными, посадил в садок № 83 20/VII, куда, само собою разумеется, поставлено было и сосновое бревно надлежащего состояния. Недели через три, II-VIII, нашел 14 маточных ходов, за это время погибло 7 стригунов и, кроме того, в побегах продолжало сидеть три жука. Среди погибших встречались исключительно жуки с поломанными лапками. Они же проложили четыре коротких неправильных маточных хода, а некоторые из них здесь и окончили свое существование. К 5-му сентября оказалось всего 20 ходов и 5 погибших жуков. В общем, вместо ожи-

даемых, в лучшем случае, 14 маточных ходов по числу пар жуков, получилось 20 ходов при значительно уменьшенном числе жуков.

Итак, достаточно приведенных примеров, чтобы прийти к заключению, что каждая семья сосновых лубоедов в состоянии проложить несколько маточных ходов в один половой период. Подобного рода вывод относительно количества маточных ходов, производимых одной семьей, не позволяет нам строить наши заключения о размерах будущего поколения на основании подсчетов яйцекладки. По имеющимся в нашем распоряжении наблюдениям не только стригуны строят повторно-маточные ходы, но и другие лубоеды: *Hylesinus crenatus*, *Hylesinus fragilis*. То же свойство для вида известно и для заболонников, и березовый заболонник (*Eccoptogaster rathzeburgi* Jans) не составляет исключения. Даже обычный наш страшный вредитель еловых лесов *Ips tyrographus* Z. также способен по окончании кладки в одном маточном ходе, повторять ее в новом ходе.

Известно, что короед *Ips proximus* ведет кладку яиц в продолжение всего лета. Продолжительность подобной яйцекладки иначе нельзя объяснить, как постройкой повторных маточных ходов одними и теми же жуками при условии более длительной жизни самих короедов, чем об этом было известно по настоящее время.

Что же касается количества яиц, откладываемых самкой стригунов в маточных ходах, ограничусь примером первого садка, описанного мною под № 3. На отрубке, помещавшемся в садке, было отмечено 16 ходов и в них произведено 988 яйцекладок, в среднем—61 яйцо на один маточный ход, с колебанием от 19 до 121 кладки. Число яиц, отложенных одной самкой в одном ходе, может сильно варьироваться по многим причинам. Многое зависит от состояния здоровья жуков лубоедов. Часто они бывают заражены разного рода паразитами, понижающими их плодовитость, как напр. паразитными червями отр. *Nematodes*, или заболевают от бактериального или грибного заражения. Не лишено значения и качества дерева, на котором пристраивают свое потомство стригуны. На свежем сильном дереве редко ходы достигают значительной величины и наоборот—на сильно ослабленном, но водянистом длина ходов бывает весьма значительна.

Разобрав биологические особенности стригунов в момент усиленной половой деятельности, в связи с строением полового аппарата, постараемся таким же образом проследить совершающиеся явления в жизни юных и молодых жуков в соотношении с постепенным развитием половых органов.

Из яиц, отложенных самкой в маточных ходах, выходят личинки. Питаясь сочными камбиальными слоями соснового ствола, они быстро растут, прокладывая под корой личинковые ходы. Достигнув значительного развития, приблизительно через месяц от момента откладки яиц, личинки „продольноходого“ стригуна углубляются для окукливания в толщу коры; „поперечноходого“ стригуна—в древесину. Здесь происходит окукливание, а затем и превращение в молодого жука. В общем, все развитие в искусственных условиях совершается в продолжение 45—57 дней при 13-17° по Цельсию. В природе может продолжаться дольше до 9—10 недель и более, в зависимости от состояния погоды. Замечено, что вся метаморфоза в среднем протекает не больше, чем в 2—2½ месяца, в редких случаях затягивается до 3.

Относительно быстрое развитие стригунов наводило на мысль о появлении в одно лето нескольких поколений рассматриваемого нами вредного насекомого. Представим себе, что если первый лёт с последующим построением маточных ходов происходит в апреле, то молодое

поколение должно вывестись в июне. В свою очередь новое поколение в тот же срок (2-2½ месяца) дает в августе второе поколение. Наконец, второе поколение, пройдя через метаморфозу при благоприятной осенней погоде, может дать третье поколение, остающееся зимовать до будущего года.

Такой взгляд существовал вообще на многих представителей сем. короедов (Iridae) и поддерживается, главным образом, авторитетом Eichoff'a. У наших же лесничих он существует и по сей день. Однако, благодаря работам Knoche, Fuchs, Hennings, Шевырева и др. а в последнее время и Трегерда подобный взгляд видоизменяется. Всех короедов по предложению Fuchs'a принято расчленять на три биологические группы: 1) не имеющие двойной генерации ни при каких условиях, куда относят и наших стригунов, 2) нормально существующих при двойной генерации—большинство заболонников и 3) при благоприятных климатических условиях, дающих второе поколение (елов. короед и др. рода Ips).

Только что приведенное разделение на биологические группы оспаривается некоторыми авторами. Так, Hennings'у удалось, правда, в искусственных условиях, получить второе поколение у стригунов. Нам тоже удалось вызвать в продолжение не полного года не только второе, но даже третье поколение при обыкновенной комнатной температуре. В природе же редко встречается второе поколение, о чем также свидетельствует Knoche и др. авторы. Отсутствие нескольких поколений в природе в течение одного лета, несмотря на короткий промежуток времени, необходимый для развития от яйца до жука, возможно объяснить только слабым развитием полового аппарата у молодых жуков и длительным периодом его созревания. Если бы молодые жуки отличались по внешнему виду от взрослых, то тогда бы установить сроки созревания половых органов не представило никаких затруднений. Но подобных отличий постоянного характера не имеется.

Юные жуки сосновых лубоедов по выходе из куколок некоторое время сохраняют светлый цвет тела, являющийся хорошим, но кратковременным признаком для отличия молодых от старых жуков. Затем они приобретают натуральную окраску и тогда только вскрытие внутренних органов дает указание о возрасте стригунов.

Анатомируя сосновых лубоедов, только что покинувших куколичную колыбельку, находим у них крайне неразвитый половой аппарат. Яичники самок представлены несовершенными, короткими яйцевыми трубочками (рис. 3, в.) Скорее можно сказать, что трубочек нет, существуют одни яйцевые (вершинные) камеры, как бы сидящие прямо на парных яйцеводах (рис. 3, с.). Общий яйцевод (Uterus) (рис. 3, d) короток. Эти части, как вообще весь половой аппарат, очень нежны и прозрачны. Семеприемник (рис. 3, f.) весь просвечивается и несколько сжат с 2-х сторон. Совокупительная сумка (рис. 3, i) с тонкими стенками имеет вид дряблого мешка. Придаточные железы (рис. 3, l) светлые, ограничены в своих размерах.

Остановились мы прежде всего на самках, потому что по женскому половому аппарату легче проследить его развитие и различие в разные моменты жизни стригунов. Хотя и на самцах естественным образом устанавливается подробное разнообразие состояния половых органов, но не так ясно и очевидно, как для самок.

Мужской половой аппарат в юном возрасте представлен очень маленькими семенниками, весьма тонкими и светло прозрачными придаточными железами, сильно ограниченными в своем размере семенными

колпачками. Семенозвергательные каналы парные и общий (рис. 4 е.) тонки и коротки. Хитиновые части наружного полового органа (Penies) светло янтарного цвета, даже спикула обычно черная у взрослых, немного темнее остальных частей наружного полового аппарата. Светлая окраска спикулы сохраняется очень долгое время.

Само собою разумеется, что подобные особи, не только не в состоянии дать какое либо потомство в настоящем их состоянии, но даже приступить к проявлению полового инстинкта. Поэтому и ошибочны все рассуждения о втором и третьем поколении стригунов от молодых жуков, только что вышедших из материнского гнезда. Еще долгое время предстоит им пополнять пробел в этой части своего организма.

Чувствуя необходимость в дальнейшем совершенствовании полового аппарата, сосновые лубоеды поселяются в молодых сосновых побегах, преимущественно текущего года, где протекает их жизнь до осени. Выбирают в сомкнутых насаждениях вершины сосен первого яруса, господствующего над остальными деревьями. Чаще всего от стригунов страдают стены леса. Здесь они находят больше света, солнца, а следовательно, и тепла, в котором их организм нуждается.

Питаясь нежной и сочной древесиной молодых побегов, стригуны постепенно достигают созревания половых органов, но процесс этот протекает медленно. Подобный вид питания, дополняющий личинковое, и будет *дополнительным*, в отличие от обычного, *маточного* питания.

Как долго продолжается дополнительное питание внутри побегов и каким образом усовершенствуется половой аппарат?

Ответить на эти вопросы по материалам, собранным в природе—невозможно. Не зная точно время вылета молодых жуков из коры, мы не в состоянии определить периода питания стригунов в побегах, а, вследствие этого, и узнать время, необходимое для созревания полового аппарата. Случайный же материал дает нам отрывочные сведения, не позволяющие представить определенные сроки разного состояния полового аппарата. Единственный путь, по которому возможно было установить последовательность в развитии полового аппарата, заключался в воспитании молодого поколения в искусственных условиях, к чему мы и прибегли.

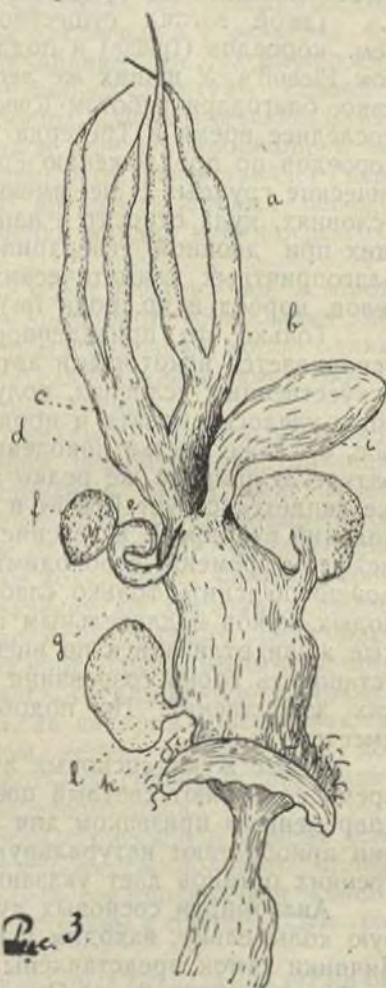


Рис. 3.

Головные органы юной самки после выхода из стадии куколки: а—яйцевые камеры, б—яйцевые трубочки, с—парные яйцеводы, д—общий яйцевод, е+г—семенеприемники, (е—семенеприемник, г—придаточная железа по прежней терминологии), г—семенной проток, h—влагалище, i—совокупительная сумка (bursa copulatrix), l—придаточные железы; вниз висит остаток задней кишки.

Для наблюдений брались „продольноходые“ стригуны, выведенные из отрубков в садках, так что время появления было точно зарегистрировано для каждой партии жуков.



Рис. 4

Половые органы молодой самки после трехнедельного питания в побегах: а—яйцевые камеры, б—яйцевые трубочки, с—парные яйцеводы, д—общий яйцевод, е+ф—семенники, (е—семенник, ф—придаточная железа по прежней терминологии) г—семенной проток, h—влагалище, i—совокупительная сумка, (bursa copulatrix), l—придаточные железы; вниз висит остаток задней кишки.

Воспитывались юные стригуны при комнатной температуре от 13° до 16° С. на побегах сосны, вложенных в цилиндры, прикрытые проволочной сеткой. Время от времени, меняя побеги, производились вскрытия стригунов для установления момента созревания половых органов. Анализируя каждый раз таким способом жуков, воспитываемых на побегах, они доводились до полного созревания полового аппарата.

Спустя три недели после выхода из коры, у моих питомцев начали появляться в яйцевых трубочках деления на зачатки; еще через неделю ясно обособились и округлились зачатки яиц в количестве 5-6-ти штук почти в каждой яйцевой трубочке (рис. 4, б.) Яйцевые трубочки вытянулись и яснее обрисовались. Остальные органы слегка увеличились в размерах. У самцов наступает местное потемнение в семенниках и слабое увеличение остальных частей полового аппарата. С этого момента стригунов следовало бы называть молодыми жуками.

Последующие вскрытия, повторяемые через каждую неделю, показали постоянное увеличение числа зачатков и размеров остальных частей половых органов у самок, а у самцов, помимо увеличения, еще большее потемнение семенников. Наконец, спустя 55 дней, для одних особей, а для других 86 дней, наступила полная зрелость полового аппарата. Пущенные в садок почти все сосновые лубоеды, воспитанные в искусственных условиях на сосновом отрубке, принялись устраивать свою семейную жизнь.

Состояние половых органов жуков, достигших возмужалости, немногим отличалось от взрослых. Самцы обладали темными непрозрачными семенниками, придаточные железы наполнились секретом, семенные колпачки достигли наибольшей своей величины. Самки же имели очень длинные яйцевые трубочки, (рис. 5, б) с массой зачатков, шарообразная нить которых заканчивается довольно крупными образованиями. Придаточные железы были наполнены белым секретом. Все остальные части имели вид, как у взрослых жуков.

Правильность сроков достижения половой зрелости при комнатной температуре и последовательность созревания половых органов наблюдается нами уже на третьем поколении, полученном в этом году, и каждый раз они колебались в пределах 55—86 дней.

Если бы взять стригунов из природы с подобным состоянием половой зрелости, то на первый взгляд было бы трудно отметить возмужалых жуков, не производивших потомство, от жуков, взятых из маточных ходов и совершающих кладку яиц. Сомнения усиливаются отсутствием спермы в семеприемнике, хорошо различимой при вскрытии под микроскопом. Однако, воспитанные нами стригуны родились у нас в садках и все время пребывали на глазах, поэтому сомнений в молодом возрасте не может быть. Очевидно, свадьбы могут совершаться и вне маточных ходов, в данном случае в побегах, что неоднократно приходилось наблюдать и проверять посредством анатомирования, казалось бы, девственных самок.

Единственным признаком, по которому возможно узнать самку, совершившую кладку яиц, служит нам особое образование (*Cornus luteus*) в основании яйцевых трубочек (рис., 1, m).

В дополнительном питании нуждаются, можно сказать, все короеды, за малым исключением. Род пищи, служащий дополнением к личинковому питанию, и сроки созревания полового аппарата бывают различны.

Если мы перейдем от наблюдений в садках, которые помогли нам разобраться в градациях созревания полового аппарата, к наблюдениям в природе, то натолкнемся на затруднения в определении сроков пребывания стригунов в побегах, необходимых для созревания полового аппарата. Различные колебания температуры в окружающей атмосфере, нарушают правильный ход общего развития сосновых лубоедов и отражаются на дополнительном питании. Созревание половых органов задерживается и растягивается в природе на более продолжительное время, нежели при более или менее постоянной температуре. Жуки, вышедшие во второй половине июня, а, главным образом, в июле, как показали анатомические вскрытия, достигают значительного усовершенствования полового аппарата в сентябре. Осенняя же погода не позволяет новому, созревавшему поколению сосновых лубоедов приступить к семейной жизни. При благоприятно сложившейся обстановке, при ранней весне, теплом лете и теплой осени может

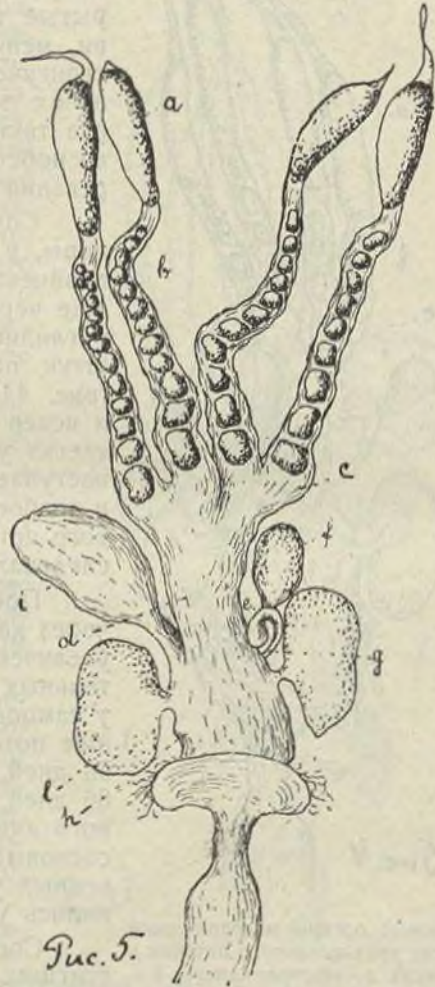


Рис. 5.

Половые органы взрослой самки, девственности, готовой к откладке яиц: а—яйцевые камеры, б—яйцевые трубочки, с—парные яйцеводы, d—общий яйцевод; e+f—семеприемники, (e—семеприемник, f—придаточная железа по старой терминологии), g—семенной проток, h—влагалище, i—совокупительная сумка, (bursa copulatrix), l—придаточные железы; вниз висит остаток задней кишки.

появиться второй лёт молодых стригунов, а, следовательно, и новое потомство вредителей—второе в том же году.

Подобное появление сосновых лубоедов, хотя и в ограниченном количестве, замечалось в природе.

На зиму стригуны покидают благодетельные места кормежки (побеги). „Продольноходый“ стригун (*Blastophagus piniperda*) отправляется на зимовку в толщу коры комлевой части сосновых стволов; „поперечноходый“ стригун (*Blastophagus minor*) может занимать части деревьев с тонкой корой как стволов, так и ветвей, ослабленных деревьях, но не живых, как делает это первый.

Наряду с молодыми жуками встречаются в побегах стригуны старые, покинувшие маточные ходы по окончании своего назначения. Присутствие старых жуков в побегах и образование новых маточных ходов наводит на мысль, что второе поколение возможно ожидать скорее от старых стригунов, восстановивших свою половую систему, чем от молодых, остающихся индифферентными до будущего года. Такой взгляд на второе поколение существует в литературе на основании работ Кноше, и он не лишен основания, но объяснение пребывания в побегах старых жуков и связанного с ним питания—не совсем правильно.

Пребывание старых стригунов в побегах обычное явление и происходит оно в следующем порядке. Весной, покинув зимние квартиры, жуки поглощены семейными заботами: прокладыванием маточных ходов, свадьбами, яйцекладкой. Однако не все стригуны заняты устройством семейного очага; часть из них, правда, незначительная, опять направляется в кроны сосен и поселяется в побегах, предоставив другим своим братьям все хлопоты по созданию себе потомства.

Причину заселения сосновых побегов стригунами нового поколения во вторую половину лета мы уже знаем и разобрали его выше. Но, почему с весны сосновые лубоеды находятся там же, т. е. в побегах, долгое время оставалось загадкой. Наблюдая жизнь стригунов, Кноше пришел к заключению, что в побегах весной живут сосновые лубоеды, оставившие маточные ходы, благодаря истощению половой системы. Для восстановления утраченных сил они принуждены питаться сочными тканями, главным образом, двухгодичных сосновых побегов. На этом основании такой вид питания был назван „возобновительным“.

Спустя некоторое время после пополнения утраченных сил половой системы питанием в побегах, жуки-стригуны вновь приступают к выполнению своего назначения.

Возобновительное питание старых жуков, давало основание полагать, что второй лёт принадлежит старым жукам, но происходит он в связи с моментом восстановления половых органов, в разное время: в середине лета и осенью. Таково толкование рассматриваемого явления принадлежит Кноше.

Наши наблюдения допускают возможность появления второго поколения от старых жуков, но они не позволяют нам считать правильным: 1) объяснение возобновительного питания, а также 2) появление второго поколения в середине лета и при том от всех старых жуков, находящихся в побегах.

Остановившись сначала на объяснении возобновительного питания, а затем, в связи с возрастными различиями стригунов, разберем обитателей побегов и явление второго лета жуков—в том же году.

Возобновительное питание, так как его толкуют, по своим последствиям должно уподобиться „элексиру молодости“. Странно только, что по одним нашим исследованиям в 1914 году в побеги ушли за

подобным эликсиром, главным образом самцы, точно они одни нуждались в восстановлении половых органов. С другой стороны, один и тот же „эликсир молодости“ действует на молодой и старый организм одинаково, но в одном случае он является естественным продолжением личинкового питания, а в другом—каким то особым нектаром.

Весной текущего года испытал этот „эликсир“ на самках „продольноходого“ стригуна, уже приступивших к прорытию маточных каналов, собранных в Мотокском лесничестве стригунов из маточных ходов, я разделил на две группы: одних пустил на ствол сосны, а других посадил в цилиндры на побеги. В результате, на стволе стригуны приступили к исполнению обычных в то время своих обязанностей, другими словами, начали вести маточные ходы на новом месте и вновь откладывать яйца; посаженные же в цилиндры, вточились в побеги и прожили у меня с 22 апреля по 27 июля. В продолжение трех месяцев происходило питание сердцевиной молодых побегов, как нормальное явление с внешней стороны. За это время наблюдалась и смертность среди питомцев. Так, через месяц из 25 штук погиб один жук; спустя два месяца еще шесть, наконец, к концу третьего месяца все остальные. Гибель в последний месяц произошла от старости, наступающей у сосновых лубоедов, после абсолютного истощения половых органов.

Произведенный опыт показал значительную продолжительность жизни стригунов, лишенных нормального своего положения, даже возможность узнать значение возобновительного питания для полового аппарата.

Действие „возобновительного“ питания должно было выявить при сравнении состояния половых органов сосновых лубоедов, находящихся в нормальной обстановке, и подвергшихся „возобновительному“ питанию в побегах.

Анатомические вскрытия, произведенные над обоими группами сосновых лубоедов, позволили провести параллель между указанными группами.

Половой аппарат Мотокских стригунов, заселивших бревно, ничем не отличался в период половой деятельности от всяких других жуков-стригунов, поставленных в такие же нормальные условия. В то же самое время сосновые лубоеды, питавшиеся побегами („эликсиром молодости“), обладали угнетенным состоянием полового аппарата. Последний постепенно редуцировался, пока не достиг того положения, какое наблюдается у стариков и старух, о которых мне придется говорить несколько позднее.

Итак, „возобновительное“ питание в описанном опыте не привело к желаемым результатам: не только не поддержало на одном уровне развитый половой аппарат, но даже привело его в истощенное состояние, т. е. к беспросветной старости.

Многочисленные вскрытия старых жуков-стригунов, взятых из побегов, свидетельствуют о медленном воздействии на половой аппарат так называемого „возобновительного“ питания и то не на всех встречавшихся нам сосновых лубоедов, часть из которых пребывала в угнетенном состоянии.

На основании вышеизложенных фактов и наблюдений „возобновительное“ питание нельзя считать за особый вид питания. Совершающееся же питание в побегах следует приравнять к обыкновенному, но происходящему в другой обстановке. Существует как бы два способа питания: один под корой, другой—в побегах. Последний возможно назвать дополнительным к первому, обычному питанию.

Процесс восстановления полового аппарата протекает нормально при простом возобновительном питании, не благодаря какому то особенному возобновительному питанию. Единственным целителем является время, так как сосновым лубоедам свойственно, как сосновому долгоносику, жить более одного года. В силу последнего обстоятельства, половая система без всяких дополнений, должна у некоторых особей воспитываться и действовать в будущем.

Прежде, чем закончить вопрос о втором лёте, необходимо коснуться возрастных отличий сосновых лубоедов и продолжительности их существования.

Собирая с весны стригунов из побегов и исследуя половой аппарат, я находил у самок сперму в семеприемнике и желтовато-зеленоватое образование (*Corpus luteus*) в парных яйцеводах. Хотя сперма, как показали исследования, может быть и у молодых, девственных, лубоедов, все же наличие образования *Corpus luteus* указывает, что самки уже производили яйцекладку. Сочетание обоих примет говорит нам о том, что мы имеем дело с жуками не молодыми. Состояние яичников (яйцевые трубочки) разных самок было неоднородное—как будто составлялось две группы. Самцы же, встречавшиеся с весны в побегах, так же мало похожи на молодых. Размер, окраска, и, до некоторой степени, состояние полового аппарата указывали нам на самцов старшего возраста, т. е. на таких, которые вывелись из коры по крайней мере в прошедшее лето.

Сборы стригунов из побегов производились с ранней весны, в конце апреля, в первых числах мая, в разные годы различно, но, во всяком случае, в такое время, когда еще не могло наступить половое истощение от усиленной кладки, которая в то время только начиналась. Отсюда следует, что не могло быть особой нужды в дополнительном питании. Между тем сосновые лубоеды по какой то причине пребывали в побегах.

Анатомические вскрытия стригунов, встречавшихся в побегах, продолжались все лето. Одновременно анатомировались сосновые лубоеды, находившиеся в маточных ходах, с целью отыскать аналогию между жуками, находящимися в побегах, и жуками, остающимися в маточных ходах.

Для более ясной характеристики разного состояния полового аппарата, в зависимости от активного или пассивного положения жуков-стригунов, постараемся расчленить их на отдельные формы, которые будут определять в свою очередь также возраст жуков сосновых лубоедов. Начнем с обзора стригунов, поселившихся на стволах.

Сравнивая полученные препараты половых органов самок, находящихся в маточных ходах, я нашел между ними как бы три вида состояния полового аппарата во время половой деятельности. Состояние половых органов самок, находящихся в периоде яйцекладок в маточных ходах мною уже представлено выше, назовем этот возраст—*„взрослым или зрым“*.

Такая форма состояния полового аппарата продолжается весь яркий период половой деятельности, связанный с откладкой яиц.

К концу зрелого возраста наступает упадок половой энергии, приблизительно через $1\frac{1}{2}$ —2 месяца после начала кладки яиц. Самка, оставшись без самца, (который, очевидно, чувствует ослабленное состояние организма самки), продолжает свою работу по рытью канала, но уже без яйцекладки, или с крайне ограниченным числом откладываемых яиц. В маточном ходе происходит так называемое *„вдовье питание“*.

Для некоторых короедов „вдовье питание“ играет ту же роль, что побеги для сосновых лубоедов, т. е. своего рода возобновительного питания.

Разбирая половой аппарат „вдов“, я заметил, что половая система не у всех находится в однородном состоянии.

Одни из них в половых органах содержат даже зрелые яйца, что наблюдается и у самок, находящихся на семейном положении, т. е. в присутствии самца в маточном ходе.

У других вдов зрелых яиц нет, остаются одни зачатки.

У третьих—зачатки если имеются, то располагаются каждый обособленно.

Воспитание сосновых лубоедов разного происхождения в садках, помогло нам разобраться в тех особенностях строения полового аппарата, который в кратких словах представлен выше.

Первого рода „вдовы“ с половым аппаратом в деятельном состоянии, встречались как в садках, так и в природе. Относятся они к случайным вдовам, когда по каким-либо причинам исчезал самец, поэтому, как только последний возвращается, они вновь приступают к яйцекладке.

В садках № 3 и № 83 „вдовы“, случайного характера, попадались в маточных ходах только первоначальной постройки; при окончании же яйцекладки—в повторных ходах подобные вдовы отсутствовали. Вместо них, в последнем случае находились второго рода „вдовы“ исключительно в садке № 83 и третьего—преимущественно в садке № 3.

Только что указанные вдовы второго рода из садка № 83, находятся в периоде ослабления своих производительных сил. Половой аппарат приобретает следующий вид. Яйцевые трубочки (рис. 6,а) сильно укорачиваются, закруглившись зачатки яиц имеются в ограниченном количестве, придаточные железы (рис. 6,е) темнеют, до янтарного цвета. Совокупительная сумка (рис. 6,и) сжимается; в прозрачном семеприемнике (рис. 6,л) встречается иногда сперма в ограниченном количестве. Последнее обстоятельство указывает на истощение полового аппарата: несмотря на свадьбу совершившуюся перед овдовеньем, все же самка не в состоянии производить дальнейшую кладку яиц. Подобных самок, обладающих истощенным, скорее ослабленным, половым аппаратом до вышеуказанной степени, следует называть „старыми“ в отличие от „взрослых“ или „зрелых“.

Отличить старых самцов от молодых и взрослых так же возможно, но не с такой определенностью, как самок.

По своим размерам семенники старых самцов очень мало отличаются от взрослых, но значительнее молодых, окраска их обычно темно-желтая, состояние полупрозрачное как у молодых, однако не белого цвета, как у последних. Придаточные трубчатые железы уменьшены и сжаты в своем диаметре по сравнению с размерами у взрослых стригунов. Семенной колпачек так же уменьшен.

Состояние полового аппарата самцов и самок настолько типично в этом возрасте, что таких стригунов иначе как *старыми* или *ослабленными* назвать нельзя.

Наконец, последняя форма состояния полового аппарата вдовых стригунов, встречавшихся нам преимущественно в садке № 3, выражается в полнейшем истощении половых органов. Подобных самок и самцов находили мы также в побегах, а вдов—в маточных ходах. Хотя нами и различались среди собранного в лесу материала самки

ослабленные от самок совершенно истощенных, но все же не было основания строго установить отличительные признаки между последними двумя формами состояния организма сосновых лубоедов.

Затруднения усиливались тем обстоятельством, что одновременно в одних маточных ходах в природе находились вдовы старого возраста, т. е. ослабленные; в других, — в состоянии полного истощения. Обнаруженное различие в состоянии полового аппарата, казалось бы, однородных вдов, требовало объяснения, но его я не нашел во время исследований летом 1924 г. Только зимой 1924/25 г. поставленные опыты в искусственных условиях дали разъяснения, указавшие на большую продолжительность жизни сосновых лубоедов, чем было известно до сих пор.

В связи с наблюдениями в садках узнали отличительные признаки между истощенными и ослабленными стригунами.

Первоисточником наших опытов послужили жуки „продольноходого“ стригуна (*Blastophagus piperda* Z.), взятые в природе. Было собрано десятка четыре „продольноходых“ лубоедов. Часть была анатомирована, а 24 шт. пущено в садок № 3 с сосновым отрубком. Среди вскрытых самок, перед постановкой опыта, попадались стригуны уже производившие яйцекладку в истекшее лето (1924 г.), о чем свидетельствовали приметы: *Corpus luteus* и наличие спермы в семеприемнике. Наряду с самками однажды исполнившими свое назначение, в половом отношении встречались самки-девственницы.

После окончания кладок в садке № 3, самки из маточных ходов вынимались и подвергались анатомическому вскрытию. И здесь обнаружилось две формы. Одна ничем не отличалась от вышеописанной формы для старого возраста, (ослабленного), другая носи-



Рис. 6.

Половые органы старой самки после откладки яиц в маточном ходе: а—яйцевые камеры, б—яйцевые трубочки, с—парные яйцеводы, д—общий яйцевод, е+ф—семеприемники, (е—семеприемник, ф—придаточная железа по прежней терминологии), г—семенной проток, h—влагалище, i—совокупительная сумка (*bursa copulatrix*), l—придаточные железы, m—*corpus luteus*; вниз висит остаток задней кишки.

ла характер полного истощения. Яйцевые трубочки (рис. 7,а) были несколько вытянуты с слабыми, редко стоящими зачатками яиц, а главное *Corpus luteus* помещался не только у основания яйцевых трубочек, но даже отдельными пятнышками заходил в нижнюю треть самих трубочек, чего не встречается в предыдущем возрасте.

Яйцеводы парные (рис. 7,с) сильно сокращены, сморщены у основания трубочек. Общий яйцевод (*Uterus*) (рис. 7,д) сильно вытянут

сжат, темно-серого цвета и висит в виде кишки на довольно об'емистом влагалище (рис. 7, h). Остальные органы полового аппарата не так трудно отличаются от предыдущей формы, только в придаточных железах темно-янтарный секрет как бы затвердел, сократился в своем объеме настолько, что виден просвет по краям желез. Таков вид полового аппарата в состоянии полного истощения. Самок с подобными половыми аппаратами мы относим к возрасту под названием „старух“, потерявших способность даже при помощи „эликсира“ молодости восстановить свою половую производительность.

Между самцами-стариками, (истощенными) и самцами старыми (ослабленными) нет особенно резких отличий, но все же они поддаются определению своего возраста. Семенники стариков, по сравнению с предыдущим возрастом, меньшего размера и становятся совершенно прозрачными, сохраняя янтарную окраску. Придаточные железы, семенной колпачек, настолько уменьшаются, что напоминают таковые же у юных самцов, но морщинистость заставляет отнести их к старикам.

Хотя в литературе имеются указания на смерть самок в собственном маточном ходе после откладки яиц, тем не менее в действительности только изредка попадались и ам мертвые самки в маточных ходах. После того, как были установ-

лены возрасты: старые и старики, и старухи, станет понятным и редкое присутствие погибших самок в маточных ходах. Очевидно в них могут остаться только вполне истощенные самки или старухи, да и то не все. Остальные самки улетают питаться в побеги. Иногда мертвые стригуны встречаются и в побегах и в зимних ходах, и они должны быть отнесены к старикам и старухам.

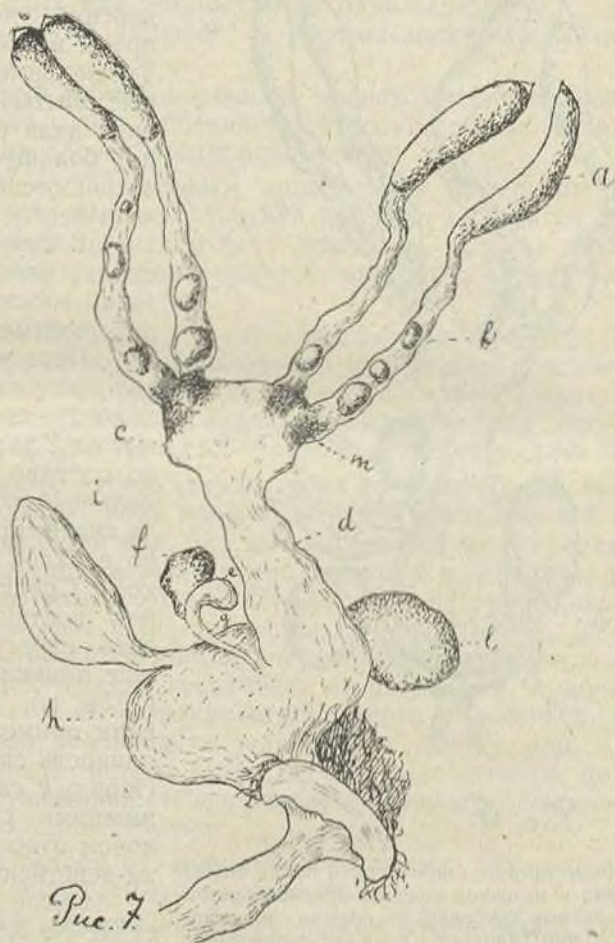


Рис. 7

Половые органы старухи самки (старческие): а—яйцевые камеры, б) яйцевые трубочки, с—парные яйцеводы, d—общий яйцевод, е+ф—семяприемники. (е—семяприемник, ф—придаточная железа по прежней терминологии), г—семенной проток, h—влагалище, i—совокупительная сумка (bursa copulatrix), k—придаточные железы, m—corpus luteus; вниз висит остаток задней кишки.

Непонятное присутствие в природе одновременно в разных маточных ходах двух различных форм вдовьих самок, разъяснилось после постановки опытов в искусственных условиях. Описанные выше возрасты; старых сосновых лубоедов, стариков и старух, указывают нам на различия одновременно существующие среди стригунов. Возрастные отличия были бы невозможны, если бы сосновые лубоеды существовали только один год. Понятно, они могут появиться исключительно при более продолжительной жизни разбираемых нами насекомых. Наблюдения в садках № 83 и № 3 подтвердили высказанное предположение. Так, в садок № 83 были пущены зрелые (молодые) стригуны, выведенные у нас же в садке № 6 и не приступившие еще к кладке яиц. Одни дали нам определенной формой вдов и самцов только старого возраста, т. е. таких жуков, которые впервые переживают ослабление половых органов. Они вполне жизненны и способны продолжать свое существование.

Иной характер носили сосновые лубоеды в садке № 3. В этот садок были посажены стригуны, взятые в природе. Анатомические вскрытия перед посадкой насекомых в садок, обнаружили среди последних как бы два поколения: жуков зрелых (девственных, молодых), впервые развивающих свою половую энергию, и жуков старых уже раз выполнивших свое назначение в половом отношении и просуществовавших не менее года. Оба поколения произвели в садке кладку яиц, при чем для жуков старых она оказалась вторичной. По окончании половой деятельности в маточных ходах остались вдовы. По своему происхождению, они будут, конечно, неоднородны.

Вдовы первичные, прожившие только один год, будут отнесены к старому возрасту, вдовы же вторичные, просуществовавшие два года, представляют собою старух.

Таким образом, наши наблюдения в садках точнейшим образом устанавливают: 1) возрастные различия, и 2) не менее двухгодовую продолжительность существования жуков-стригунов.

Нами говорится о не менее двухгодовой жизни сосновых лубоедов, потому что осенью текущего года (конец сентября) еще встречались нам старухи. Если же установить связь между мертвыми старухами в зимних ходах, встречавшимися мне весной этого года, то возможно предположить, что стригуны существуют 2½ года, а может быть и дольше.

Что же касается разделения на возрасты жуков сосновых лубоедов, то возможно различать следующее: 1) юный или молодой, 2) взрослый, 3) старый, 4) старческий. По состоянию же полового аппарата их следует назвать: 1) зачаточный, 2) зрелый (девственный и семейный), 3) ослабленный и 4) истощенный. Единственное затруднение возникает при разрешении вопроса во время кладки яиц.

Будет ли производить потомство зрелый возраст из молодых, или же старый жук, вновь созревший на второй год своей жизни— пока не поддается определению. Косвенное, довольно характерное указание, мы находим для отличия возрастов зрелого и старого в семейный период его существования.

Старые жуки, приступившие к откладке яиц, строят меньшее количество маточных ходов, что мы можем заметить по нашим садкам. Так, были посажены взятые в природе старые жуки вместе с зрелыми (из молодых) в садок № 3 в количестве 24 жуков, которые дали 16 маточных ходов. Такое же число зрелых, но только из молодых (собственного выводка) было посажено в садок № 6, давший нам 26 маточных ходов.

В садок № 8 без всякого предварительного определения возраста по вскрытию, посажено было 14 стригунов, взятых из природы. Они построили 10 маточных ходов. В то же самое время в садок № 83 было пущено 14 пар самцов и самок зрелых жуков (из молодых), выведенных при искусственных условиях. Из них в скорости 7 шт. погибло, а 3 все время оставались в побегах и не приняли участия в строительстве маточных ходов. Следовательно, на 18 остающихся жуков приходится 20 маточных ходов.

В среднем, на каждого жука приходится следующее количество ходов.

Садок № 3 из природы	0,66.	Садок № 6 вышед. молод.	1,05.
„ № 8 „ „	0,71.	„ № 83 „ „	1,1.
Итого 1,37.		Итого 2,15.	

В общем, в садках, выведенными мною жуками, приходится на 1 жука в полтора раза больше маточных ходов, чем в садках с жуками из природы. Если бы была возможность отличать по наружным признакам старых от молодых, то тогда бы разница в количестве ходов была бы много резче. В настоящем случае в садки с жуками из природы попадали и старые, и зрелые из молодых, что несколько увеличило количество маточных ходов на одного жука.

После того, как экспериментальным путем определены возрасты сосновых лубоедов, находить их по возрасту в природе не представляет затруднений.

Сосновые лубоеды собирались в Цельском Лесничестве БССР в местах слабого заражения леса вредителем, о чем можно было судить по крайне ограниченному числу сухостойных сосен. Между тем, как стрижка в этих местах была довольно значительная. Преобладание старых стригунов могло произойти по двум причинам: 1) благодаря затруднениям при сборе стригунов из сосновых побегов, опавших на землю (так как молодые жуки быстрее покидают одногодичные побеги, нежели старые—двухгодичные или 2) благодаря способности некоторой части сосновых лубоедов круглый год проводить в побегах.

Если бы первая причина была бы справедлива, то на земле должно было бы находиться большее количество опавших майских побегов, в которых преимущественно и живет молодое поколение. Между тем, как при систематических сборах на некоторых пробных площадках подобного явления не наблюдалось. Обычно число майских побегов составляло около 40 проц. собранных побегов.

Таким образом, и эти наблюдения говорят нам о преобладании старых жуков над молодыми.

Избыток старых жуков вполне возможен при двухгодичной жизни стригунов, но при обязательном условии постоянного пребывания в побегах части старого поколения. Бесперывное существование в побегах в продолжение всего теплого периода года наблюдалось нами, помимо Цельского Лесничества, еще в Олькеникском, Рудницком и еще других лесничествах Польской Республики до 1914 г. и затем, в парке Ленинградского Лесного Института.

В последнем месте, т. е. в Лесном Институте, происходит из года в год постоянная стрижка сосен, даже форма деревьев, подстриженных стригунами, была сфотографирована и помещена в учебнике энтомологии проф. Холодковского. Тут же кора у основания стволов сосновых деревьев настолько источена зимними ходами сосновых лубоедов,

что по направлению к шейке корня образуется на некоторых соснах глубокий уступ от опадения мелких кусочков коры. В то же время сухостоя почти не имеется. Очевидно, стригуны в парке довольствуются, главным образом, пребыванием в побегах, в которых поддерживают свое существование, питаясь нежной древесиной в ожидании подходящего материала, в виде болезненной сосны, для заселения последней своим потомством.

Вышеизложенные наблюдения и исследования пребывающих в побегах сосновых лубоедов, а также опыт над стригунами из Мотокского Лесничества приводит нас к тому заключению, что существование старых жуков в побегах не связано с *обязательным* питанием для созревания половых продуктов; подобное питание не может быть „эликсиром“ молодости (возобновительное питание), а является нормальным питанием особей, не занятых половой деятельностью.

Таким образом, нашему лесному хозяйству в сосняках всегда грозит опасность от нападений стригунов, имеющих в достаточном количестве не только на угнетенных, тонкомерных деревьях, где они не могут получить широкого развития, но еще в тонких побегах живых деревьев.

Следовательно, образ жизни стригунов будет протекать в следующем порядке. После появления из коры, молодой юнец поселяется в побегах, где пребывает до осени. Затем отправляется зимовать в основания сосновых стволов.

Весной пробуждается и приступает к заботам о потомстве. После живой половой деятельности, выражающейся в откладке значительного числа яиц до 250 шт. в одном или нескольких маточных ходах, организм сосновых лубоедов ослабевает. Прекращается кладка яиц и пребывание самца в маточных ходах, который раньше самки ослабевает или замечает половую слабость самок. Ослабевшие самки и самцы (старые) не погибают, как следовало ожидать. Летят вновь на побеги, где проводят вторую половину лета. Осенью, вместе с молодежью, и старые отправляются на зимовку.

Благоприятные условия, заключающиеся в продолжительном периоде теплого времени года, могут вызвать второй лёт сосновых лубоедов, и может появиться второе поколение как от старых, так и взрослых стригунов.

Весной следующего года взрослые сосновые лубоеды из числа молодых и вновь созревшие старые совершают обычный весенний лёт и проявляют всяческую заботу о потомстве.

Весной же старые жуки частично остаются в побегах, в которых переходят в старческий возраст наряду со своими собратьями (старыми жуками), достигающими того же возраста в маточных ходах, после откладки яиц. В последнем своем возрасте, после двухлетнего своего существования, они погибают в побегах, или в зимних ходах, если смерть не застигла их в маточном ходе.

Итак, ежегодно мы встречаем в лесу одновременно три поколения: 1) юное или зрелое, 2) старое и 3) старческое, заканчивающее свое двухлетнее существование.

А. Яцентковский.

20 сентября 1925 г.

Цельское Лесничество БССР.

Л и т е р а т у р а:

F u c h s — Ueber die Fortpflanzungsverhältnisse der rindenbrütenden Borkenkäfer. München. 1907.

C. H e n n i n g s — Experimentelle-biologische Studien an Borkenkäfern I—II. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst-und Landwirtschaft, 1907.

C. H e n n i n g s — Experimentelle-biologische Studien an Borkenkäfern. III—IV. Naturwiss. Zeitschrift für Forst-und Landwirtschaft, 1908.

K n o c h e — Beiträge zur generationsfrage der Borkenkäfer. Forstwissenschaftliches Centralblatt, Bd. 22, 1900.

K n o c h e — Beiträge zur generations frage der Borkenkäfer. Forstwiss. Centralblatt, Bd. 26, 1904.

K n o c h e — Fortpflanzungsverhältnisse bei Borkenkäfern. Forstwiss. Centralblatt, Bd. 1908.
