

Р. А. Васильев

К БИОЛОГИИ ОРЕХОВОГО ПЛОСКОГО ЛИСТОЕДА
GASTROLINA THORACICA BALY (COLEOPTERA,
CHRYSOMELIDAE)

[R. A. VASILJEV. ON THE BIOLOGY OF *GASTROLINA THORACICA* BALY
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)]

Ореховый плоский листоед (*Gastrolina thoracica* Baly) является наиболее опасным вредителем маньчжурского ореха. Вспышки массового размножения этого вредителя нередко являются причиной гибели орехоплодных насаждений.

Как указывает А. И. Куренцов (1956), «особенно большие повреждения принес этот листоед в 1952—1953 гг. в лесах южной части Приморского края (Хасанский, Владивостокский, Шкотовский, Сучанский и Суйфунский лесхозы), уничтожив в ряде случаев почти нацело листву маньчжурского ореха».

Между тем биология и морфология преимагинальных фаз листоеда изучены очень слабо. Только в работах Куренцова (1951, 1956) попутно с описанием других вредителей ореха маньчжурского впервые приводятся некоторые данные по биологии и возможным мерам борьбы с плоским ореховым листоедом. Многие важные вопросы биологии и экологии вредителя, необходимые для определения причин колебания его численности и разработки эффективных мер борьбы, требуют дальнейших исследований.

В предлагаемой работе дается описание яйца, личинки и куколки, ввиду того что они до настоящего времени не были описаны.

Стационарные наблюдения за биологией и экологией орехового плоского листоеда проводились в 1958—1959 гг. в заповеднике Кедровая падь Дальневосточного филиала Сибирского отделения Академии наук СССР в следующих станциях.

1) Лещино-леспелдцевый дубняк, приуроченный к южным и юго-западным склонам сопок. Орех маньчжурский встречается здесь очень редко.

2) Ольхово-разнотравно-кустарниковая станция. Это наиболее распространенный тип леса в долине р. Кедровой, особенно в ее нижнем течении. Приурочена к низким пойменным террасам с застойным переувлажнением.

3) Ясенево-широколиственная урема с преобладанием ореха маньчжурского, свойственная низким надпойменным террасам р. Кедровая, которые заливаются во время наводнений. Участие ореха здесь часто бывает значительным.

4) Чозенник разнотравно-кустарниковый. Эта станция расположена на низких прирусловых террасах. Орех встречается в небольшом количестве.

Эти типы леса наиболее полно охватывают район вспышек массового размножения листоеда в заповеднике. Наибольшее внимание уделялось двум станциям: ольхово-разнотравно-кустарниковой и ясенево-широколиственной уреме. Для первой характерны хорошо прогреваемые редины с редко встречающимся маньчжурским орехом, для второй — сомкнутые насаждения с полнотой 0.7—0.8 и часто встречающимся орехом.

На этих участках были выделены модельные деревья, за которыми велись ежедневные наблюдения. Одновременно велись наблюдения за биологией вредителя в инсектарии.

В том и в другом случаях проводилась ежедневная регистрация температуры и влажности воздуха в течение всего периода развития листопада. Это позволило выяснить влияние метеорологических факторов на интенсивность откладки яиц, продолжительность тех или иных фаз развития листопада и другие вопросы, связанные с биологией и экологией этого вредителя.

Жук темно-синий, почти черный, слабоблестящий; передние и задние углы переднеспинки оранжевые или темно-коричневые; ноги темно-синие. Тело яйцевидное, казади округло расширенное, уплощенное. Нижнегубные щупики 3-члениковые. Самый маленький 1-й членик; он в 3 раза меньше 2-го и в 4 раза меньше 3-го. Расстояние между основанием усиков в 4 раза больше промежутка между краем глаза и усиковой впадиной. Усики уплощенные. У самок усики несколько короче длины тела, у самцов равны половине длины тела. 3-й членик усиков в 1.9 раза длиннее 2-го, в 1.3 раза — 4-го и почти равен последнему. 6-й и 7-й членики одинаковой длины, 8—10-й членики также одинаковой длины. 3-й членик почти в 2 раза тоньше 6-го, 7-го, 8-го и 9-го члеников. Переднеспинка сильнопоперечная, почти вдвое шире своей длины; на боковых краях ее точки резкие и глубокие. Пунктировка на диске густая, мелкоточечная. Переднегрудь между тазиками узкая, хорошо заметная. Надкрылья в плечах шире переднеспинки. На каждом надкрылье едва заметны ребрышки в количестве 3 и более или менее правильные ряды точек числом до 15. Щиток трапециевидный, блестящий, в середине с небольшим углублением, густомелкоточечный (точки заметны только при большом увеличении). Среднегрудь спереди вертикальная, трапециевидная. Коготки без зубчиков.

Яйца около 1.7 мм длины и 0.7 мм ширины, овальные, верхний конец несколько заострен, хорион без скульптуры, бледно-желтый или соломенно-желтый.

Личинка веретенообразная, темно-бурая, часто почти черная. Голова сильно-склеротизованная, гипогнатная, черная. Эпикраниальный и прилобные швы хорошо заметны. Лоб с небольшим углублением. Голова покрыта волосками (рис. 1). Ротовые

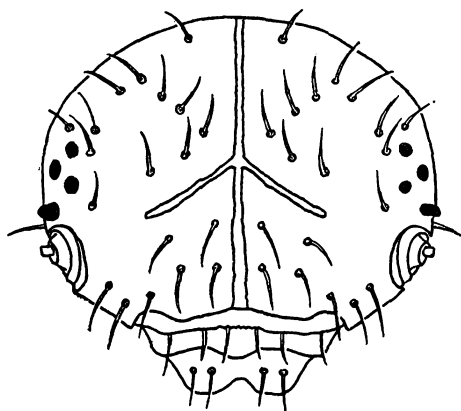


Рис. 1. *Gastrolina thoracica* Baly; голова личинки, верхняя сторона (без ротовых органов).

Таблица 1

Возрастные отличия личинок орехового плоского листоеда

Возраст	Длина тела личинок (в мм)		Ширина головной капсулы (в мм)
	в начале возраста	в конце возраста	
I	1.96	3.10	0.57
II	3.20	5.00	0.79
III	5.30	8.80	1.14

органы темно-коричневые. Верхние челюсти хорошо развиты, с 5 зубцами, из которых наиболее острые 3-й и 4-й, считая с наружной стороны. Нижние челюсти развиты, щупик 4-члениковый. Нижняя губа склеротизованная, с 2-члениковыми щупальцами; на подбородке имеется несколько очень коротких щетинок. Усики 3-члениковые. Глазки простые, в количестве 4, расположены в виде ромба. Щиток переднеспинки почти в 2 раза шире своей длины, вдоль его переднего края с каждой стороны с неправильным рядом из 8—9 щетинок; всего их на одной стороне 14—16 (рис. 2). На каждой стороне по 5—6 небольших углублений, расположенных ближе к внешнему краю. Внутренний тергалный склерит с каждой стороны среднеспинки с 2 длинными щетин-

ками; посттергальный склерит часто бывает значительно меньше тергального (иногда в 2 раза) с одной длинной и 2 очень короткими щетинками. Крыловой склерит с 2 длинными и 3 короткими щетинками. Внутренний тергальный склерит 3-го сегмента брюшка имеет по 1 длинной щетинке, расположенной почти в середине склерита, и 3 коротких,

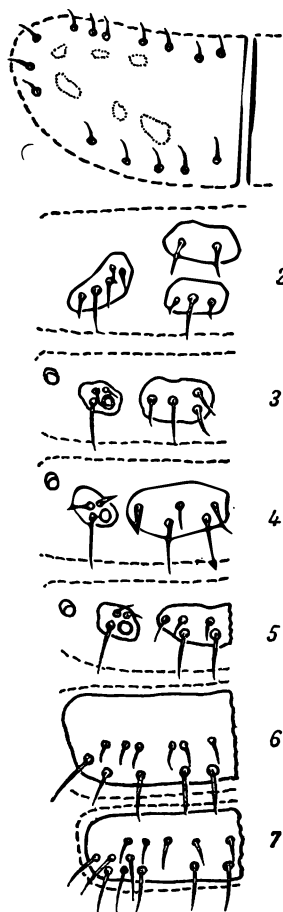


Рис. 2. *Gastrolina thoracica* Baly; схема расположения склеритов и щетинок у личинки.

1 — переднеспинка; 2 — среднеспинка; 3 — 3-й сегмент брюшка; 4 — 6-й сегмент брюшка; 5 — 7-й сегмент брюшка; 6 — 8-й сегмент брюшка; 7 — 9-й сегмент брюшка.

из которых 2 расположены ближе к срединной части тела. Склерит вокруг железы несет 3 щетинки (1 длинная и 2 короткие). Начиная с 6-го сегмента брюшка тергальные склериты сливаются. Склерит на 5-м сегменте иногда имеет перетяжку. На 6-м сегменте перетяжка расширяется, но хорошо заметна. Тергальный склерит 6-го сегмента с каждой стороны имеет 5 щетинок, из них 2 длинные, расположены в задней части склерита, и 3 короткие — в средней части склерита. 8-й сегмент с каждой стороны имеет по 11 щетинок (5 длинных и 6 коротких), расположенных в его задней части. 2-й тергит имеет по 13—14 щетинок с каждой стороны, из них 8 длинных, расположенных с краю, и 5—6 коротких дискальных щетинок. Ноги развиты; бедро в месте сочленения с голенью несколько шире, чем в основной части. Голень почти прямая, несколько суженная в сторону лапки. Когтелапка с пухвиллой и коготком.

При изучении возрастных отличий личинок был использован метод определения возраста гусениц, где как константа бралась ширина головной капсулы и длина тела. Индивидуальные изменения ширины головной капсулы наблюдаются только во 2-м знаке, с колебанием 0.01—0.03 мм (табл. 1).

Изменения в окраске личинок наблюдаются только в момент линьки, когда они имеют светло-желтый цвет, который через 1—2 часа становится темно-бурым.

Куколка свободно висит на шкурке личинки, при этом голова шкурки помещается в конце тела, под крыльями. Голова и переднеспинка имеют глубокий, хорошо выраженный светлый шов. Задние углы переднеспинки несколько приподняты. Надкрылья с 3 хорошо выраженными ребрышками, из них 2-е и 3-е (считая от внешнего края) в конце сливаются. Через всю верхнюю часть брюшка проходит светлая полоса, которая на каждом сегменте образует веерообразное расширение. Заднеспинка имеет V-образное, несколько суженное углубление. Тело куколки покрыто очень редкими, короткими щетинками. В целом строение куколки сходно со строением взрослого насекомого.

Жуки зимуют в лесной подстилке на глубине 5—6 см, иногда собираются по 2—3 экземпляра в старых скрученных листьях под камнями. Несколько жуков было найдено в дуплах ольхи, где они зарывались в труху на глубину 2—4 см.

При подсчете процента перезимовавших жуков выяснилось, что в низких надпойменных террасах с более или менее сухой подстилкой гибель жуков составляла 15%, в более сырых прирусловых террасах она достигала 25—30%.

В ольхово-разнотравно-кустарниковой стадии и ивняках зимующих жуков найти не удалось.

Вылет жуков из мест зимовок в 1958 г. отмечался 15 мая. В 1959 г. первые жуки появились 13 мая, когда температура почвы на глубине 15 см достигла 9.5°, а температура воздуха была 19°. При температуре почвы 8° выход жуков не наблюдался.

В связи с тем что в мае часто наблюдались низкие ночные температуры воздуха (3—4°), вылет жуков происходил обычно во 2-й половине дня, когда верхний слой почвы достаточно прогревался. В этот период листья на орехе только начинают распускаться.

На редирах ольхово-разнотравно-кустарниковой стадии жуки появлялись на 3—5 дней позже, чем в ясенево-широколиственной уреме, хотя температура почвы там была на 2—4° выше, чем под пологом сомкну-

того леса. Это дало нам основание сделать вывод, что жуки на зимовку перелетают в лес. Анализ подстилки в указанных станциях, проведенный в начале мая, подтвердил наше предположение; обнаружить жуков в изреженных ольховых станциях не удалось.

Питаются жуки молодыми листьями ореха, объедая их с обеих сторон.

Через 2—3 дня после выхода с мест зимовки жуки начинают спариваться, и уже на 5-й—6-й день самки имеют раздутое брюшко, чем хорошо отличаются от самцов. В период яйцекладки самки не летают.

Первые яйцекладки в ясенево-широколиственной уреме отмечались 19 мая. В это время на орехе листья почти развернулись, и висели кисти еще не распутившихся цветов. В ольхово-разнотравно-кустарниковой станции яйцекладки найдены 20 мая.

Ежедневными наблюдениями установлено, что с повышением относительной влажности воздуха увеличивалась интенсивность откладки яиц, и наоборот, с уменьшением относительной влажности количество яйцекладок сокращалось. Аналогичные наблюдения в инсектарии показали, что самки откладывали яйца утром или вечером, когда относительная влажность воздуха превышала 70%. Нередко в пасмурную или дождливую погоду самки откладывали яйца днем.

Большое значение в период яйцекладки имеет также температура. Так, при понижении температуры до 12° самки прекращали откладывать яйца. Если низкая температура держалась несколько дней, то самка выбрасывала единичные яйца вместе с экскрементами. Кладка яиц возобновлялась в таком случае при температуре воздуха 14°. Для откладки яиц температура 17—19° является наиболее благоприятной.

Самки располагают яйца с нижней стороны листовой пластинки, в вершинной части листа на 1-й или 2-й, реже на 3-й или на 4-й паре листиков. Кладки встречаются по всей кроне дерева. Изредка яйца можно найти с нижней стороны веточек. В кроне дерева яйцекладки чаще располагаются по ее периферии. Откладка яиц в притененных местах связана с предохранением их от губительного действия прямых солнечных лучей.

Яйца в яйцекладках располагаются стоймя и тесно прижаты друг к другу. Одновременно с откладкой яйца самка выделяет клейкую жидкость, которой прикрепляет яйца к субстрату и склеивает их друг с другом.

Количество яиц в кладках колебалось от 17 до 92. В среднем в одной яйцекладке было 55 яиц. При благоприятных погодных условиях самка обычно откладывала 1 яйцекладку в день, очень редко — 2. Весь период кладки в наших наблюдениях составлял 30—43 дня, из которых 8—17 приходились на дни непосредственной откладки яиц. За весь период кладки самка может отложить до 1000 яиц.

В естественных условиях спаривание жуков наблюдалось весь период откладки яиц. В этот период у самок надкрылья раздвинуты и выступают развернутые крылья. Некоторые самки умирают, так и не сложив крылья.

Развитие яйца продолжается от 6 до 15 дней в зависимости от температуры и влажности воздуха. Так, при температуре 12.5—14.5° и относительной влажности 76.8% развитие длилось 12—15 дней, а при температуре 17.0—18.2° и относительной влажности 87% оно заканчивалось уже на 6—8-й день. Влияние температуры на сроки развития яиц можно видеть на графике (рис. 3).

На продолжительность эмбрионального развития влияет и месторасположение яйцекладки в кроне дерева. Развитие яиц, находящихся в затененной части кроны, проходило на 1—2 дня позднее, чем в хорошо прогреваемых частях кроны. За день до выхода личинок яйца приобретают бежевую окраску. В день выхода, за несколько часов до появления личинки, в лупу можно рассмотреть ее движения. Выход личинок из яиц длится от полутора часов при температуре 17—20°, до 4—5 часов при температуре 14—15°.

В течение нескольких часов личинки сидят на яйцекладке, часто объедая оболочку яйца. Затем они переходят на лист. В I возрасте личинки держатся все вместе, на нижней стороне листика, выедавая только мякоть с краев или с середины, в зависимости от того, где были отложены яйца. Одна личинка в I возрасте выедает приблизительно 0.25 см^2 листика. Всего в I возрасте личинки в зависимости от количества их на листе вые-

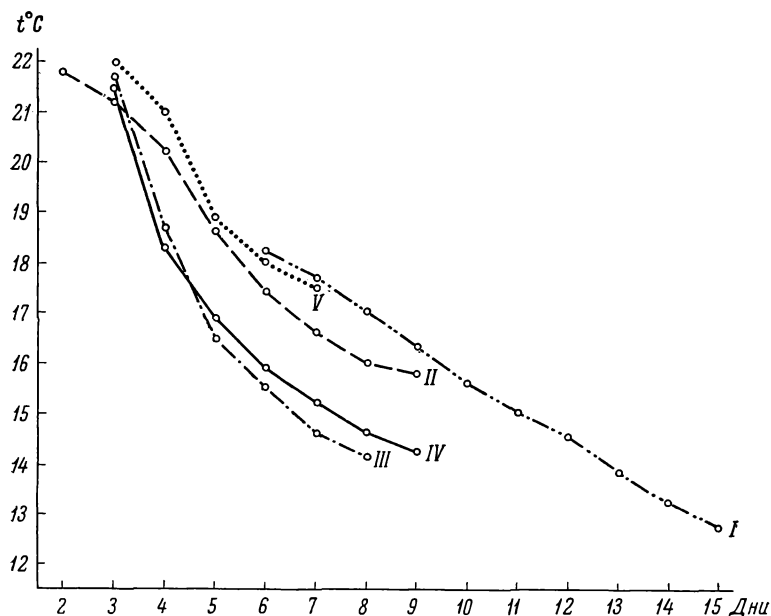


Рис. 3. Влияние температуры на развитие отдельных фаз *Gastrolina thoracica* Baly.

I — яйцо; II — личинка I возраста; III — личинка II возраста; IV — личинка III возраста; V — куколка.

дают от 8.5 см^2 до 12 см^2 листика, что сравняется приблизительно одному листику второго порядка.

После первой линьки личинки переходят на другой листик сложного листа ореха и, расплзаясь по нему, питаются раздельно. В конце I возраста объедание личинками листьев более грубое: остаются только основные жилки. Во II возрасте личинки объедают $1.5\text{--}2$ листика третьего порядка.

Наибольший вред приносят личинки последнего возраста. Одна личинка съедает почти $\frac{1}{3}$ листика второго порядка, т. е. приблизительно 3.5 см^2 . За весь период личиночного развития 45 личинок объедают лист целиком. Обычно личинки заканчивают свое развитие на одном листе.

Большое влияние на продолжительность развития отдельных стадий личинки и на общее развитие оказывает температура. Личинки I возраста в зависимости от температуры развиваются в течение 3—9 дней, личинки II возраста — от 3 до 8 дней, личинки последнего возраста от 2 до 9 дней (рис. 3). Наиболее требовательны к повышенным температурам личинки последнего возраста. Если при температуре 17° личинки I возраста развиваются в течение 5 дней, то личинки последнего возраста при той же температуре развиваются в течение 7 дней.

Личинки I возраста начинают питаться при температуре 12° , а личинки III возраста — при температуре 13° . Это видно по порогу развития и по сумме эффективных температур (табл. 2).

Наблюдения за личинками в естественных условиях и в инсектарии показали, что личинки I возраста перестают питаться при температуре 12° . Они собираются со всего листа в одно место, часто головками внутрь, и

сидят неподвижно. Если пониженная температура держится около 2—3 дней, то личинки питаются и при температуре 11°, но все их движения замедлены и они слабо реагируют на раздражения.

Личинки II и III возрастов при понижении температуры воздуха несколько отползают от того места, где питаются, и, крепко прикрепив-

Таблица 2

Порог развития и сумма эффективных температур личинок I—III возрастов *Gastrolina thoracica* Baly

Стадия личинки	Порог развития (в °C)	Сумма эффектив- ных температур (в °C)
I возраст	10.9	30
II возраст	10.0	33.2
III возраст	11.7	35.1

шись к листику, сидят неподвижно. Наиболее энергичны личинки в дневные часы, когда температура поднимается выше 17°.

Общее развитие личинки с момента выхода из яйца до стадии покоя совершается от 8 до 25 дней (рис. 4).

В естественных условиях отпад личинок, происходящий за счет хищников, паразитов, грибов и неблагоприятных погодных условий, в некоторых случаях достигает 100%. Часть личинок смывается дождем, часть опадает во время сильных ветров. Последнее в первую очередь относится к личинкам, развивающимся на отдельно стоящих деревьях в разреженных ольшаниках. В ясе-нево-широколиственной урме и на отдельно стоящих деревьях в ольхово-разнотравно-кустарниковой стадии гибель личинок в первом случае равнялась 92, а во втором — 95%. В основном численность личинок регулируют паразиты и хищники.

Перед окукливанием от 3 до 20 и более личинок собираются чаще всего в вершинной части листа, реже в середине листа, прикрепляясь вниз головой. Стадия покоя длится 1 день при температуре выше 18° и 2 дня при температуре ниже 17° (2 случая). Сам процесс окукливания продолжается от 40 минут до 2 часов. В отличие от многих листоедов, у которых куколки плотно прилегают к листовой пластинке, куколка орехового плоского листоеда свободно повисает на личиночной шкурке вниз головой. На кончиках листьев образуются как бы черные грозди из куколок. Фаза куколки длится от 3 дней при температуре 22° до 7 дней при температуре 17.3° (рис. 3).

По выходе из куколки жук имеет светло-желтую окраску. На шкурке он сидит от 1 до 4 часов в зависимости от погоды, пока надкрылья и переднеспинка не приобретут нормальную окраску. Через 6—8 часов

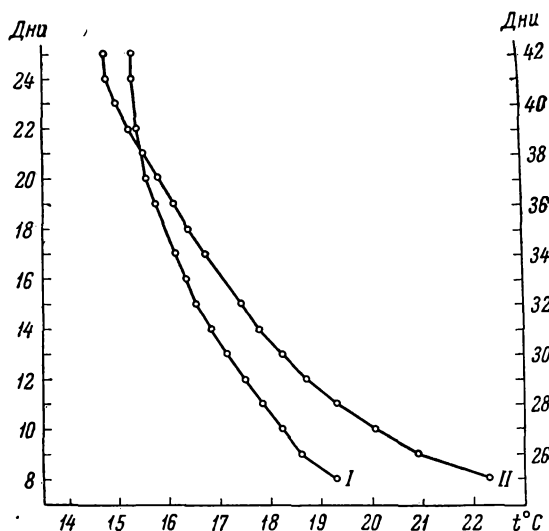


Рис. 4. Влияние температуры на продолжительность личиночной фазы (II) и общее развитие (III) *Gastrolina thoracica* Baly.

на одних и тех же растениях в ясенено-широколиственной уреме в 1958 г. процент зараженности в некоторых случаях достигал 93. В 1959 г. процент зараженности личинок возрос до 97.

Общий процент зараженности в этой станции, равный 92, получился в результате того, что учет был проведен на молодых растениях, которые еще мало подвергались нападению листопада. На этих растениях личинки были заражены на 28—48%.

Из имаго удалось вывести только нематод. Процент зараженности ими был незначительный и равнялся 10.

Личинок, погибших от болезней, в 1958 г. наблюдать не приходилось. В 1959 г. зараженность грибами равнялась 4.5%. Это, видимо, связано с тем, что 1959 г. отличался большим количеством осадков по сравнению с предыдущим годом.

ВЫВОДЫ

1. Ореховый плоский листоед является одним из наиболее массовых и опасных вредителей ореха маньчжурского в условиях южной части Приморья.

2. Излюбленными станциями орехового плоского листопада в заповеднике Кедровая падь обычно является ясенено-широколиственная урема с преобладанием маньчжурского ореха, занимающая надпойменную террасу. В этих станциях наблюдается образование очагов листопада, в которых наиболее сильно проявляется его вредная деятельность.

3. Плоский ореховый листоед имеет одногодную генерацию; полный цикл развития вредителя составляет от 25 до 42 дней. Наиболее сильное повреждение ореху причиняют личинки листопада в течение июня—июля.

4. Развитие всех фаз вредителя зависит от температуры и относительной влажности воздуха. Оптимальные условия для развития вредителя создаются при относительной влажности воздуха выше 75% и температуре воздуха 18—21°.

5. Среднее количество яиц, откладываемых самкой листопада, составляет 624, с колебанием от 404 до 958 штук.

6. Основным фактором, регулирующим численность листопада, наряду с абиотическими являются его естественные враги, из числа которых 6 видов хищников и 3 вида паразита. Зараженность личинок листопада паразитами в 1958—1959 гг. превышала 90%.

ЛИТЕРАТУРА

- Куренцов А. И. 1951. Вредные насекомые орехоплодных растений южной части Приморского края. Тр. Дальневост. фил. АН СССР, II (IV), сер. зоол.: 65—83.
- Куренцов А. И. 1956. Вредные насекомые лесных культур на Дальнем Востоке. Тр. Дальневост. фил. АН СССР, III (VI), сер. зоол.: 21—22.

SUMMARY

1. The nut leaf beetle *Gastrolina thoracica* Baly is one of the most abundant and dangerous pests of the Manchurian walnut in the southern part of Primorje.

2. In the reservation Kedrovaja pad the bottom land with predominance of the Manchurian walnut was the favorable station of the beetle. Here there was observed an initial formation of foci of the leaf beetle in which its activity shows most of all.

3. The nut leaf beetle has a one-year generation, the whole cycle of pest's development makes 25—42 days. The beetle is mostly dangerous in June and July.

4. The development of all stages of the pest depends on the temperature and relative humidity of the air. Optimal conditions for pest's development are created when relative humidity of the air is higher than 75% and temperature reaches 18—21° C.

5. The mean number of eggs laid by a female of the leave beetle makes 624 with variation from 404 to 958 eggs.

6. The main factor regulating the number of the leaf beetle, together with abiotic ones, is its natural enemies of which 6 species are predators and 3 species are parasites. The infestation of leaf beetle's larvae with parasites in 1958—1959 increased 90%.
