

П. М. РАФЕС

О ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ МЕЖДУ ЛИСТОГРЫЗУЩИМИ НАСЕКОМЫМИ И КОРМОВЫМ РАСТЕНИЕМ

(Представлено академиком Е. М. Лавренко 17 IV 1972)

Настоящая работа посвящена изучению ущерба, наносимого насекомыми ассимиляционному аппарату деревьев в процессе его объедания⁽³⁾.

Исследования были развернуты с весны 1970 г. в березовых колках Брединского лесхоза Челябинской области*. Колки состоят почти полностью из березы бородавчатой (по понижениям отмечена береза пушистая) с единичной примесью осины и сосны. В течение вегетационного периода в двух колках с 6 учетных площадей брали модельные ветви: в 1970 г. в первой половине лета каждые 10 дней, а с 15 июля — каждые 3 дня; в 1971 г. каждые 5 дней в течение всего лета. Всего взято в 1970 г. в 1-м пробном колке 156 ветвей (38 398 листьев), во 2-м 138 ветвей (43 294 листа); в 1971 г. соответственно 96 (30 696) и 46 (15 284).

Сорванные с каждой модельной ветви листья делили на две фракции — целые и поврежденные; от каждой из них брали (рандомизированно) в 1970 г. по 50, а в 1971 г. по 100 листьев, которые высушивали до абсолютно-сухого состояния и взвешивали. Поврежденными считали листья, имеющие хотя бы один прокол или заметное искривление пластинки вследствие сосания; размер повреждения определяли сравнением средних весов целых и поврежденных листьев.

Обзор публикаций⁽³⁾ показал, что вычисление потерь листовой поверхности по величине погрызов ненадежен, так как с ростом листьев выгрызенные отверстия увеличиваются.

В первой половине лета обоих годов листву повреждали с незначительной интенсивностью (потери не свыше 20—25 %, а в среднем — меньше 10 % пластинки) листовые долгоносики, клопы, клещики, тли, листовертки, пилильщики и некоторые другие насекомые.

Обитающие в этих местностях опасные весенние вредители — непарный шелкопряд, желтогузка и некоторые их спутники — в последние годы находятся в глубокой депрессии, и их деятельность не была отмечена. В результате повреждений, нанесенных весенне-летней группой обитателей крон, к середине июля обоих годов количество целых листьев оставалось в пределах 25—30 %.

С середины июля листва подвергалась нападению гусениц летне-осенней группы вредных бабочек (березовой пяденицы, хохлатки-верблюдки, зеленой челночницы, стрельчаток и др.). Число этих гусениц в 20-х числах июля по мере вылупления повышалось, а затем от разных причин снижалось. Число поврежденных листьев во второй половине июля обоих годов быстро достигало 95—100 %.

Весовая характеристика листьев в течение лета 1970 г. представлена нижними кривыми на рис. 1 А и Б. В 1-м колке вес сотни листьев, вследствие нарастания их пластинок и появления листвы на новых побегах, повышался до 20 июня, после чего оставался на одном уровне до первой недели августа; затем вес листьев снижался вследствие питания гусениц, а с конца августа стабилизировался на самом низком уровне, так как гу-

* В исследованиях принимали участие Ю. И. Гнивенко и В. К. Соколов.

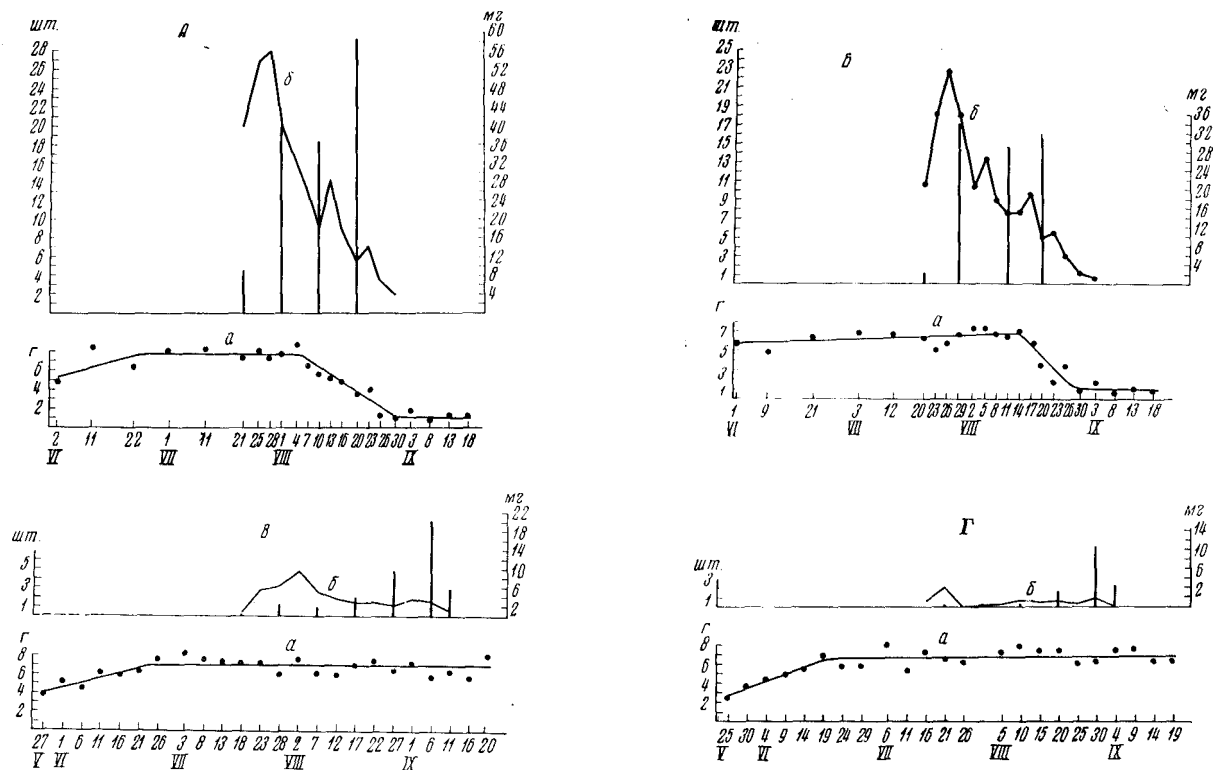


Рис. 1. Абсолютно-сухой вес 100 листьев (а) и число гусениц на 100 листьев (б). Столбики у кривых б — вес гусениц. А, В — сезон 1970 г., Б, Г — сезон 1971 г. А, В — 1-й колок, Б, Г — 2-й колок

сеницы либо погибли, либо окуклились. Во 2-м колке интенсивное нарастание веса листьев прошло еще в мае, постепенное увеличение веса продолжалось почти до середины августа, когда произошло снижение веса под воздействием гусениц, а затем, как и в 1-м колке, выявился остаток.

В верхней части тех же рисунков кривые показывают сначала рост численности гусениц на сотню листьев (по мере вылупления), а затем уменьшение вследствие их гибели от разных причин и ухода из крон. Однако величины биомассы гусениц оказались неизменными или даже

Таблица 1

Средний вес 100 листьев (в граммах абс. сух. веса)

		1-й колк				2-й колк			
1970 г.	2 VI	11 VI	22 VI— 11 VII	21 VII— 1 VIII	1 VI	8 VI	21 VI— 12 VII	20 VII— 14 VIII	
Целые	6,4	7,5	6,8	—	5,9	4,9	6,8	—	
Поврежденные	5,6	8,5	7,7	7,6	5,6	4,8	6,1	6,5	
1971 г.	1 VI	11 VI	21 VI— 13 VII	18 VII— 20 IX	4 VI	9 VI	19 VI— 11 VII	16 VII— 19 IX	
Целые	5,2	6,3	7,5	—	4,7	5,6	6,8	—	
Поврежденные	4,7	5,3	6,5	6,5	3,4	3,8	5,1	6,9	

увеличивались (вследствие их роста). Это свидетельствует о том, что интенсивность питания (рацион животных соответствует их весу) оставалась по меньшей мере на одном и том же уровне. Между тем, вес листьев в 1-м колке в течение двух, а во 2-м — более трех недель после начала питания гусениц не изменялся. По имеющимся у нас данным о величинах потребления корма начавшееся после этого падение веса листьев превышало эти величины.

Наши материалы совпадают с экспериментальными данными А. Т. Мокроносова⁽¹⁾, которые показывают, что если растение находится в нормальном физиологическом состоянии, то потребности его органов и процессов могут быть удовлетворены имеющейся площадью листьев. В этих условиях фотосинтез может осуществляться на некоторых средних скоростях, значительно меньших, чем потенциальная фотосинтетическая активность хлоропласта. Частичная потеря листовой поверхности увеличивает величину «заказа-информации» на фотосинтетическую единицу (под которой понимается единица площади листьев или хлоропласт). Создавшееся несоответствие разрешается в два этапа: сначала усиливается функциональная активность сохранившейся листовой поверхности, т. е. усиливается фотосинтез, а затем восстанавливается утраченная площадь листьев, и интенсивность фотосинтеза снижается до исходного уровня. Если же площадь листьев не может восстановиться, «заказ» становится невыполнимым.

В нашем случае с началом объединения листы, очевидно, произошло увеличение фотосинтетической активности уцелевших хлоропластов и появление дополнительной массы листы, что и восстанавливало потери. Однако в рассматриваемый период хлоропласты находились в условиях повышающейся гиперфункции, что привело к их повреждениям и к необратимому снижению их активности.

На рис. 1В и Г видно, что в 1971 г. значительно меньшая (сравнительно с 1970 г.) плотность гусениц с постепенным и менее интенсивным воздействием на спитетический аппарат дерева вызвала такую гиперфункцию хлоропластов, которая не привела к их повреждениям.

Постепенный переход к гиперфункции вызывается и повреждениями в первой половине лета, что хорошо видно из данных табл. 1. Вес поврежденных листьев в период нарастания пластинки отстает от веса це-

лых (исключение представляет 1-й колок в 1970 г.), т. е., когда продукты фотосинтеза используются на рост, урон не компенсируется. По окончании же этого периода хлоропласты поврежденных листьев все еще получают заказ-информацию о недостаточных размерах пластинок и рост продолжается до нормального веса.

Данные, полученные за 1970 и 1971 гг., во-первых, подтверждают, что количество листовой массы, а следовательно, и прирост древесины, зависят не только от сезонных изменений в физиологической деятельности дерева, но и от взаимодействий с насекомыми, паразитически воздействующими на него и вызывающими своеобразные защитные реакции. Во-вторых, они раскрывают сущность этой зависимости.

Начатые исследования, которые теперь направлены на уточнение и детализацию выявленных процессов, следует считать лишь началом работы; все же они дают основания для некоторых выводов: 1) изучение процесса повреждения дает материал для более основательного суждения о влияниях, происходящих в результате нанесенного урона; 2) взятие выборок, представляющих количество насекомых по отношению к количеству листьев, которыми они питаются, биологически более обосновано, чем отношение количества насекомых к длине или массе ветвей, на которых они обитают; 3) использование данных о биомассе гусениц дает более точное представление о мощности вредителей, чем учет только их численности.

В качестве общего вывода можно утверждать, что консорциум растения (совокупность организмов, связанных с ним общностью судьбы) следует рассматривать как физиологическое единство, энергетическую систему. Очевидно, что продуктивность растения зависит не только от его индивидуальных (физиологических и экологических) свойств, но и от характера консорции, в которой растение играет роль детерминанта. Характеристикой консорции определяется, в частности, влияние солнечной радиации, углекислоты и почвенных растворов на рост, развитие и формирование тканей, выделение кислорода в атмосферу и поступление органических веществ в почву.

Лаборатория лесоведения
Академии наук СССР
с. Успенское Моск. обл.

Поступило
6 IV 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. Т. Мокроносов, Вопросы регуляции фотосинтеза, сборн. 2, Уч. зап. Уральск. гос. ун-в., Свердловск, 1970, стр. 8. ² А. Т. Мокроносов, Физиол. раст., 18, № 4, 668 (1971). ³ П. М. Рафес, Тр. МОИП, 38, 154 (1970).