

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

В разделе публикуются исследовательские работы школьников, выполненные в самых разных областях знаний. В журнале представлены исследования участников различных всероссийских конкурсов и конференций.

Изучение численности и репродукции короеда-типографа (*Ips typographus*) в еловых лесах окрестностей биостанции «Экосистема»

Авторы проекта:

**Егор Панфилов, Анастасия Малахова, Анастасия Судакова,
Николай Деревянко, Денис Кривошеев, Вадим Рыбак,**
учащиеся школы № 1210 Москвы

Консультант: **Олег Владимирович Глушенков,**
преподаватель экологического центра «Экосистема»

Фотографии: **Дарья Андреевна Фёдорова**

Введение

Проблема повреждения подмосковных хвойных лесов короедом-типографом стоит очень остро последнее десятилетие. Огромные пространства ельников в Подмоскovie засыхают на корню, с короедом-типографом ведётся интенсивная борьба с помощью феромонных ловушек, но гибель лесов продолжается. В основном, засыхают участки «чистых» ельников старшего возраста (120 лет и старше).

Наука утверждает, что гибель леса наступает не от действия самих короедов, а от других причин, а нападение короедов на леса происходит в тех местах, где лес погибает от других естественных причин — корневой гнили (корневой губки), ослабления здоровья леса в силу его возраста, вырубki подростa и подлеска (особенно это характерно в окрестностях современных коттеджных посёлков, где новые богатые хозяева таким образом «чистят» лес,





вырубки лиственных деревьев, а также, по-видимому, увеличения влияния антропогенного фактора (загрязнение воздуха, вытаптывание лесной подстилки и т. п.). Так или иначе, гибель леса и его последующее поражение короедом-типографом — естественный природный процесс, избежать который невозможно, несмотря ни на какие меры, кроме вырубки ослабевающих деревьев и естественного или искусственного возобновления леса.

Зная о больших площадях ельников, поражённых в Подмосковье, мы решили изучить, как маленькое насекомое способно уничтожить сотни гектаров леса.

Цель исследования. Учитывая неполную изученность данного процесса и высокую значимость гибели лесов в Подмосковье, мы решили изучить степень поражения еловых лесов в окрестностях биостанции и попытаться понять, как и в каком количестве данный жук-короед повреждает лес.

Объект изучения. Типограф, или большой еловый короед — *Ips typographus* (L.) —

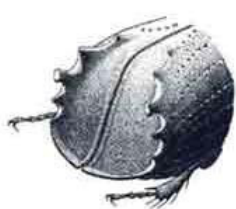
чёрно-коричневый блестящий жук длиной 4,2–5,5 мм (см. рисунок) (описание составлено на основе сайта «Экосистема», откуда же взяты рисунки жуков и повреждений).

Взрослый жук имеет горбовидный чёрный щит впереди, который сзади имеет мелкие точки. Коричневые цилиндрические надкрылья блестящие, с рядами глубокой пунктировки. Поверхность между бороздками гладкая, с мелкой пунктировкой на задней части надкрыльев. Надкрылья закончены крутым скатом с углублением — матовой тачкой, покрытой мелкой редкой пунктировкой.

В средней полосе России типограф повреждает в основном ель. Жуки заселяют, чаще всего болеющие и ослабленные ели. В период размножения (весенне-летний) самцы прогрызают отверстие в коре и в расширенной камере ждут прилёта самки. По прилёту она оплодотворяется и начинает прогрызать ход вверх (**маточный ход**, длиной 6–12 см), питаясь и откладывая яйца. Из яиц выводятся личинки, питающиеся



Взрослый жук



Окончание надкрыльев



Усики



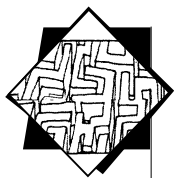
Личинка



Куколка



Повреждения



лубом и камбием. Они прогрызают в лубе извилистые ходы (**личиночные ходы**) в бок, которые практически не соприкасаются друг с другом, несмотря на то что по мере роста ходы расширяются. Внешне маточный и личиночный ход напоминают типографскую матрицу (отсюда и название насекомого). При завершении развития личинка выгрызает расширение (**колыбельку**) на конце хода, где и окукливается (см. рисунок).

Выведшиеся молодые жуки продолжают питаться, делая ходы неправильной рогообразной формы в этом же или другом стволе. Дополнительное питание характеризуется половым созреванием молодых жуков, которое продолжается две-три недели. В нормальных условиях всё развитие продолжается 8–10 недель и за лето жуки размножаются дважды (двойная генерация). В средней полосе и на юге примерно через три недели после основного лета происходит повторная яйцекладка у самок, ко-

торые дают сестринское поколение. Жуки второго поколения появляются в конце августа — начале сентября. На зиму молодые жуки второй генерации прячутся в лесной подстилке, при запоздании перезимовывают под корой. В северных районах, как правило, в течение года развивается только одно поколение.

Типограф распространён по всему ареалу ели и встречается почти по всей Европе; в России — в европейской части, в Сибири, на Дальнем Востоке, Сахалине и Камчатке. Западная граница его распространения в Европе проходит по Франции, северная — по Норвегии, Швеции, Финляндии (в Лапландии встречается реже), южная — по северной Италии, Югославии, Болгарии и Кавказу.

В России, помимо ели обыкновенной, типограф является вредителем ели сибирской (*Picea obovata*) и ели аянской (*P. ajanensis*). На Кавказе повреждает сосну обыкновенную (*Pinus silvestris*). Существуют





данные, что типограф поражает также пихты (*Abies pectinata*, *A. sibirica*, *A. holophylla*, *A. nephrolepis*, *A. nordmanniana*) и сосны (*Pinus sibirica*, *P. koraiensis*).

Материал и методика

Данная работа проводилась нами в рамках программы «Эколог-исследователь» во время прохождения полевой практики на биостанции «Экосистема». Сбор полевого материала проводился нами 7 мая 2011 года в 79 квартале Учинского лесничества на территории Мытищинского района Московской области.

Было исследовано два наиболее поражённых участка старого елового леса (возраст деревьев 90–120 лет). Один площадью 0,5 га и другой 0,1 га. Эти участки были определены по деревьям, у которых отсутствовала или была пожелтевшей крона.

Их стволы частично очищены дятлами и поэтому были видны характерные для

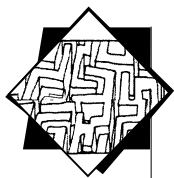
короеда-типографа **следы** на стволе и облетевшей коре.

Один из участков находился на возвышенности округлой формы, а второй находился в районе балки. Участки окружены хвойными массивами с преобладанием ели.

Нами были измерены протяжённость границ обоих поражённых участков (с помощью рулетки) и высчитана их **площадь**. На каждом участке было подсчитано общее количество поражённых (засохших) и ещё здоровых деревьев.

Затем была определена площадь, которую на стволе занимает **одна семья короедов**, а также количество семей, обитающих на площади ствола в 1 м². Количество семей на единицу площади высчитывалось путём наложения на ствол с видимыми следами жизнедеятельности короеда-типографа **палетки** (прозрачная мерная сетка с делением в 1 1 см).





	1 участок	2 участок
Площадь участка (м ²)	795	4800
Общее количество деревьев	157	439
Количество поражённых деревьев	39	276
Процент поражения, %	25	63
Средняя площадь ствола (м ²)	10,5	15,2
Количество семей на м ² ствола	200	160
Среднее количество личинок в семье	26	25
Количество семей на ствол	2100	2339
Количество личинок на ствол	54 600	60 800
Количество личинок на 1 га	21 млн	53 млн

Затем были измерены длины окружности и примерная высота стволов, на основании чего была высчитана средняя **площадь поверхности ствола**.

Кроме этого было подсчитано среднее количество **личинок в семье** короеда-типографа (высчитывалось визуально по оставленным ходам: каждый личиночный ход — одна личинка) и среднее **количество семей на одном дереве**.

Полученные данные были обработаны и внесены в таблицу.

Результаты

Площадь первого участка равна 795 квадратным метрам, второго — 4800 квадратным метрам. Общее **количество деревьев** на участках составляло 157 и 439 соответственно, из них количество **поражённых** было равным 39 и 276 соответственно. **Процент поражения** на первом участке составил 25 %, на втором — 63 %. Более низкий процент поражения на первом участке объясняется тем, что на нём присутствовало большое количество елового **подроста** разного возраста, который не был поражён короедами, но который мы также включили в подсчёт. Если произвести учёт **только старых деревьев**, то их поражённость вредителем на разных участках примерно одинакова — **около 60 %**.

Нами рассчитано **среднее число семей** на один ствол, площадь поверхности которого составляет в среднем 10,5 м²: получилось 2100 семей для первого участка и 2339 — для второго. Соответственно, **количество личинок**, развивающихся на од-

ном стволе в среднем составит: на первом участке 54 600 особей, а на втором — 60 800.

В перерасчёте на гектар среднее количество развивающихся **личинок** равно 21 миллиону на первом участке и 53 миллионам на втором.

Выводы

В исследованном нами 79 квартале было поражено 1,2 % площади елового леса.

На поражённом короедами участке доля погибших деревьев составляет около 60 %.

Одно дерево даёт приют примерно двум тысячам семей, в каждой из которых в среднем выводится по 25 личинок, т. е. общее число выводящихся жуков составляет около 30 тысяч с одного ствола!

Теоретический вылет с 1 гектара (100 100 метров, или 100 соток) составит около 53 миллиона жуков!

На основе наблюдений возникло **предположение**, что на высокую поражённость данных участков повлиял **антропогенный фактор**: деревья были ослаблены и более подвержены болезням.

Также мы предположили, что около 70 % куколок и молодых короедов-типографов второй генерации, не успевших уйти на зимовку в лесную подстилку, было истреблено дятлами во время зимовки (на видимой поверхности стволов были обнаружены следы от клювов птиц).

В ближайшее время мы собираемся продолжить наши исследования короедов-типографов. 📷