

## АККУМУЛЯЦИЯ ПЫЛИ ЛИСТЬЯМИ ТОПОЛЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ НАСЕКОМЫМИ-МИНЕРАМИ

Ежегодно промышленные предприятия Красноярска выбрасывают в атмосферу более 200 тысяч тонн загрязняющих веществ, существенная доля которых выпадает в виде пыли (Зубарева и др., 2001; Скрипальщикова, 2001). Листва городских насаждений служит едва ли не единственным природным фильтром, осаждающим из воздуха твердые промышленные выбросы. В связи с этим состояние листового аппарата деревьев имеет важное значение для санитарной оценки городских насаждений.

Периодические повреждения листвы деревьев насекомыми-филлофагами – обычное явление в городах Сибири. Например, в Красноярске, наиболее распространенная порода, тополь, хронически заражается нижнесторонней тополевой молью-пестрянкой *Phyllonorycter* (= *Liphocolletis*) *populifoliella* Tr. (Lepidoptera: Gracillariidae) (Тарасова и др., 2004). Широкое распространение и частые подъемы численности тополевой моли-пестрянки объясняются высокой экологической пластичностью вида и скрытым образом жизни насекомого на стадии гусеницы (Румянцев, 1934; Белова, 1981, 1985; Белова, Воронцов, 1987; Сулханов, 1992; Тарасова и др., 2004.).

Мы попытались выявить влияние повреждений листьев тополявой молью-пестрянкой на аккумуляцию пыли кронами тополей.

### Материал и методика

Материал был собран 30 августа 2004 г. в районе целлюлозно-бумажного комбината г. Красноярска в однорядной аллее тополей (*Populus balsamifera* L.), растущих вдоль асфальтированной дороги с оживленным движением транспорта. Район города относится к сильно загрязненному (Скрипальщикова, 2001). В неделю, предшествующую сбору данных, стояла ясная безветренная погода. Развитие моли в листьях тополя в основном закончилось – из мин массово вылетели бабочки, в редких листьях встречались одиночные куколки.

С десяти женских деревьев тополя бальзамического из нижней

части кроны были собраны листья с различной степенью повреждения поверхности минами моли-пестрянки. Работали только с вторыми-третьими базальными листьями брахибластов. Отбирали листья следующих пяти категорий поврежденности: контроль – мин на листе нет; 1-2 мины, 2-3; 4-5 и больше 5 мин на листе. Каждая проба состояла из 10 листьев. Листья аккуратно срезали с веток и пинцетом помещали в бумажные пакеты. Каждая категория поврежденности была представлена в семи повторностях.

В лаборатории листья каждой пробы трижды прополаскивали в 500 мл дистиллированной воды, которую фильтровали через предварительно взвешенные сухие фильтры Filtrak № 90. Затем фильтры с пылью высушивали и взвешивали. Разница между весом чистых и грязных фильтров характеризовала массу собранной листьями пыли. Сразу вслед за отмыжкой листья промокали фильтровальной бумагой и сканировали на планшетном сканере Epson Photo Perfection 2580. По сканограммам определяли суммарную для пробы площадь листьев и мин с нижней и верхней стороны листьев.

### Результаты и обсуждение

Обычно самки моли откладывают яйца между главными боковыми жилками на нижнюю поверхность листьев, где вышедшие из яиц гусеницы, вгрызаясь в паренхиму, образуют нижнесторонние мины. Гораздо реже яйца откладываются бабочками на верхнюю сторону листа. Мины первых дней развития гусениц заметны только с одной стороны листа – с той, где отложено яйцо. Эпидермис, под которым питается гусеница, становится слегка выпуклым и его фактура отличается от здоровой поверхности листа. Закончившая развитие гусеница моли образует белую круглую или овально-продолговатую мину до 1,5 см в длину. Если плотность поселения гусениц на листе большая, то мины сливаются между собой, отчего листья выглядят грязно-белыми. Листья при большом количестве мин скручиваются и преждевременно опадают (Румянцев, 1934; Белова, 1981).

На нашей пробной площади поверхность мин колебалась от 1,8% до 34,4% от общей площади нижней и верхней сторон листа (в среднем для всех выборок  $15,1 \pm 2,0\%$ ). Суммарная площадь мин на нижней стороне листа оказалась прямо пропорциональна площади мин на верхней его стороне (рис.1).

Стороны листьев повреждались несколько по-разному: нижняя поверхность листьев в среднем повреждалась больше верхней:  $16,9 \pm 2,2\%$  (разброс 2,8-39,2%) против  $13,3 \pm 1,8\%$  (разброс 0,8-29,6%).

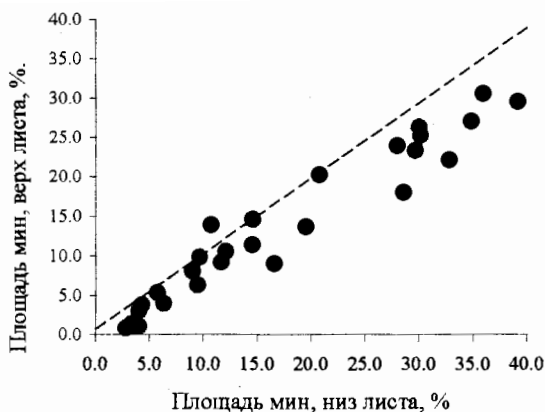


Рис. 1. Связь площади мин моли-пестрянки на верхней и нижней сторонах листьев тополя бальзамического ( $y = 0,79x - 0,04$ ;  $R^2=0,94$ ).

Это хорошо иллюстрирует рис. 1, где все точки размещаются снизу от биссектрисы. Основная причина, по-видимому, кроется в особенностях строения мины моли-пестрянки. Образовав в начале развития нижнестороннюю мину в губчатой паренхиме листа, гусеницы старших возрастов минера часто выедают и палисадную паренхиму, сооружая, таким образом, классическую двухстороннюю мину. Границы

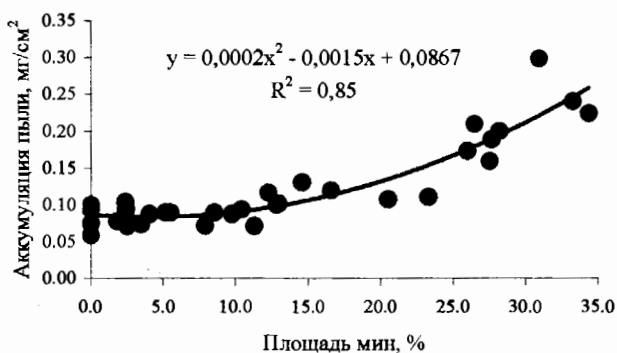


Рис. 2. Аккумуляция пыли листьями тополя с различной степенью повреждения площади листьев минами моли-пестрянки (% от суммарной площади верхней и нижней стороны листьев).

повреждения губчатой и палисадной паренхимы далеко не всегда совпадают, но при низких и средних уровнях заражения поражение мин начинается с нижней стороны и, поэтому, повреждения губчатой паренхимы всегда обширнее.

Динамика изменения площади мин на листе прямо пропорциональна динамике накопления пыли (рис. 2). По способности к накоплению пыли листья с минированием до 11% поверхности не отличаются от контрольных; при этом никакой связи между площадью повреждения и массой пыли не отмечено (табл.). Дальнейшее увеличение площади мин приводит к достоверному повышению аккумуляции пыли.

Таблица

Накопление пыли листьями тополя бальзамического, в разной степени поврежденных минами моли-пестрянки

Категория повреждения листа, %	Кол-во проб, шт.	Средняя площадь мин на листе, %	Аккумуляция пыли, мг/см <sup>2</sup>	Коэффициент корреляции
0	5	0,0	0.085±0.008а	-
1- 11	13	5.81±0.94а	0.085±0,003а	-0.09
12 – 16	5	13.85±0.78в	0.114±0,006в	0.53
20 – 35	10	27.83±1.34с	0.191±0,018с	0.82

Примечание: корреляция между площадью мин и массой пыли внутри категории повреждения; разными буквами показаны достоверные различия ( $P < 0,001$ ) внутри столбцов.

Таким образом, повреждение листьев тополя бальзамического минами моли-пестрянки увеличивает способность листьев к накоплению городской пыли. Подобная закономерность наблюдается при повреждении более 20% поверхности листа. Даже при средней интенсивности поражения деревьев (до 35% повреждения поверхности листьев) пыленакопительная способность кроны тополей увеличивается в три раза.

### Литература

Белова Н. К. Биологические особенности тополевой моли в условиях Подмосковья // Научные труды МЛТИ. – М: МЛТИ, 1981. – Вып. 137. – С. 129-134.

Белова Н. К. Факторы смертности тополевой моли-пестрянки // Экология и защита леса (Взаимодействие компонентов лесных экосистем). – Л.: ЛТА, 1985. – С. 89-93.

Белова Н. К., Воронцов А.И. Тополевая моль // Защита растений. – 1987. – № 7. – С. 32-35.

Зубарева О.Н., Скрипальщикова Л.Н., Перевозникова В.Д. Особенности зимнего пыленакопления в насаждениях заповедника “Столбы” // Труды государственного заповедника “Столбы”. – Красноярск, 2001. – Вып. 17. – С. 264-272.

Румянцев П.Д. Биология тополевой моли *Litocolletis populifoliella* в условиях Москвы // Зоол. журнал. – 1934. – Т. 34, вып. 2. – С. 257-279.

Скрипальщикова Л.Н. Техногенное влияние г. Красноярска на насаждения зелёной зоны // Химико-лесной комплекс – проблемы и решения. Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. – Т.1. – Красноярск: СибГТУ, 2001. – С. 101-104.

Сулханов А.В. Экология городских популяций тополевой моли *Litocolletis populifoliella* Tr. // Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы. – М.: Наука, 1992. – С. 71-96.

Тарасова О.В., Ковалев А.В., Суховольский В.Г., Хлебопрос Р.Г. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: видовой состав и особенности динамики численности. – Новосибирск: Наука, 2004. – 180 с.