

При оценке урожая по числу семян (табл. 2) формула (2) в целом дает занижение на 25,4, формула (4) — завышение на 6,9 %. Разбивка на слабые (пункты 1—7), хорошие и обильные (пункты 8—14) урожай дает соответственно увеличение на 14 и уменьшение на 29 %; увеличение на 52 и 4 %. Это значит, что при малых урожаях в расчетах по обеим формулам число семян в шишке следует принимать меньше 100 шт., а при хороших и обильных урожаях в расчетах по формуле (2) его необходимо увеличить.

По данным фактического урожая шишек и числа семян на 1 га получено расчетное число семян в одной шишке (табл. 2). В среднем при оценке слабых урожаев его можно принимать 80 шт., при хороших и обильных — 130 шт. Данные перерасчета на это количество семян в одной шишке показаны в табл. 3.

При слабом семеношении ели расчет по формуле  $M = 80 N$  занижает урожай всего лишь на 10 %, что вполне достаточно для практических целей. При хороших и обильных урожаях формула  $M = 130 N$  дает расхождение с фактическим количеством семян всего + 1 %.

Таким образом, располагая достаточно обширным местным материалом для каждого региона, можно прогнозировать и оценивать урожай семян ели, уточнив переводные коэффициенты в формулах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Барабин А. И. Закономерности семеношения ели на Европейском Севере и основы лесосеменного прогнозирования: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук.— М., 1990.— 35 с. [2]. Войчал П. И., Барабин А. И. О количественной оценке урожаев семян ели // Лесн. журн.— 1980.— № 1.— С. 119—120.— (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Войчал П. И., Барабин А. И. Возможность определения урожая ели методом расчета // Лесн. журн.— 1983.— № 3.— С. 14—19.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 10 января 1994 г.

УДК 595.76 : 630\*

**Н. П. КРИВОШЕЙНА, А. В. КОМПАНИЕЦ**

Институт эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова РАН

### ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ ПО СОСТАВУ НАСЕКОМЫХ-КСИЛОБИОНТОВ

Изучен ксилофильный энтомокомплекс в лесных массивах Калужских засек. Показано преобладание в нем деструкторов отмирающей и мертвой древесины.

**Xylophilous entomocomplex in wood land of Kaluga felled areas has been examined. Predominance of destructors in dying and dead wood has been revealed.**

В средние века в центре России для защиты от набегов кочевников создавались стратегические засечные лесные полосы. К началу XX в. они сохранились в Смоленской, Калужской, Тульской и Рязанской областях. К настоящему времени их площадь значительно сократилась. Лучшее других выглядят Тульские засеки.

Нами в 1992 г. обследованы Калужские засеки, расположенные в Ульяновском районе Калужской области и представляющие собой ценный лесной массив. В целях определения состояния насаждений изучен их ксилофильный энтомокомплекс на основании анализа составных элементов ксилобиоценоза. В целом лесные массивы Калужских засек в обследованном районе имеют состав  $8Д1Ос1Ил + Кл + Лп$ , а также тот же состав, но с ясенем [1]. План исследований финансировался Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов России.

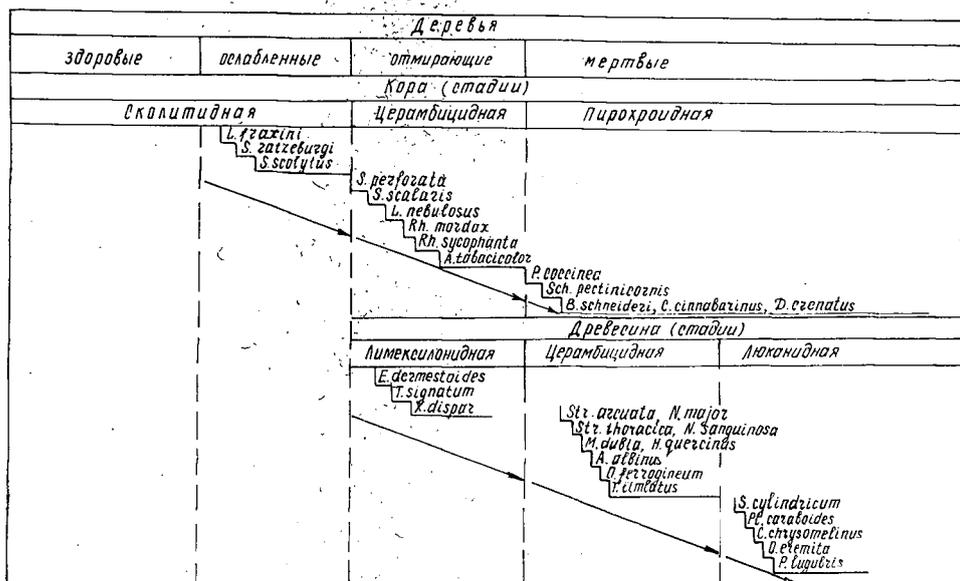


Схема заселения ксилофильными насекомыми коры и древесины лиственных пород в Калужских засеках

В работе впервые сделана попытка связать полученные нами данные о составе ксилофагов и категориях заселяемой ими древесины с выделенными Б. М. Мамаевым [2] стадиями разрушения древесины по индикаторным видам (см. рисунок). Анализ материалов показывает, что в сборах преобладают виды, живущие в отмирающей и мертвой древесине. Состав обитателей растущих ослабленных деревьев невелик.

В целом весь комплекс обнаруженных видов можно подразделить на несколько групп: 1 — физиологически опасные, 2 — технически опасные, 3 — деструкторы мертвой древесины, заселяющие стволы на заключительных этапах разложения коры и древесины.

1. Группа физиологически опасных видов, нападающих на растущие ослабленные деревья, представлена короедами: *Leperesinus fraxini* Pz., *Scolytus ratzeburgi* Jans., *S. scolytus* L. (сколитидная стадия разложения коры). Среди них заслуживает внимания *L. fraxini*, способный наносить серьезный ущерб насаждениям ясеня, особенно в лесостепной и степной зонах. Ущерб от его деятельности усугубляется в связи с активным дополнительным питанием имаго, выгрызающих ходы в сочной коре. В обследованном массиве обнаружены только единичные старые поселения вида, что свидетельствует о наличии лишь отдельных разрозненных популяций.

Заболонники *S. ratzeburgi* и *S. scolytus* обычно также относятся к категории физиологически опасных видов, так как способны нападать на живые и вполне жизнеспособные деревья, хотя могут обитать на отмирающих, срубленных стволах, а также в дровах. Такой широкий диапазон категорий заселяемой древесины, видимо, говорит о предпочтении видами сильно ослабленных и отмирающих, а не жизнестойких деревьев. Их присутствие скорее всего указывает на наличие в насаждениях перестойных древостоев и естественных процессов отмирания.

2. К категории технически опасных видов относятся обитатели лимексилонидной и частично церамбицидной стадий разложения коры и древесины.

Своеобразную группу образуют обитатели лимексилонидной стадии, являющиеся представителями амброзийного комплекса. Это короеды *Trypodendron signatum* F., *Xyleborus dispar* F. и сверлильщик *Elateroides dermestoides* L. Для всех них характерны облигатные связи со специфическими амброзиевыми грибами, развивающимися в ходах насекомых. Эти виды живут на отмирающих и свежесотмерших деревьях, ускоряя процессы отпада древесины. *E. dermestoides* заселяет как стоящие усыхающие, так и лежащие на земле стволы; характерен для влажных местообитаний. Личинки питаются выделениями амброзиевого гриба *Endomyces hylocoeti*. Поселения вида были обнаружены в свежеспиленном стволе и в высоком пне сломанного дуба, где концентрировались в комлевой части и на корневых лапах. Следы поселений отмечены в остолопе и в лежащем на земле стволе березы, пораженных *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill. и *Piptoporus betulinus* (Bull. ex Fr.) Karst. В местах поселений сверлильщика луб сохраняет длительное время повышенную влажность — ситуация, благоприятная для развития жуков-блестянок (*Nitidulidae*). В данном случае вблизи поселений сверлильщиков были обнаружены имаго *Librodor nortensis* Geoffr., а также имаго и личинки *L. quadrigigatus* F., тип питания которых характеризуется как сапроксилофагия с элементами некрофагии [3]. Ксилобионтные представители жуков-блестянок характерны для подкоровой зоны отмирающих деревьев. Личинки не обнаруживают строгой приуроченности к породам деревьев, но по видовому составу различаются, как правило, обитатели лиственных и хвойных пород.

*T. signatum* — многоядный древесинник, заселяющий лишь сильно ослабленные или упавшие стволы, толстые сучья, а также пни. В Калужских засеках вид развивался в древесине отмирающего и свежеспиленного стволов дуба, а также лежащих на земле свежесотмерших стволов дуба и клена. Этому предшествовало массовое заселение зоны коры дровосеками *Saperda scalaris* L. Следы поселений были отмечены также в ветровальных стволах березы, липы и ясеня. Вид проделывает глубокие ходы в древесине, идущие по годичным слоям.

*X. dispar* также относится к категории технически опасных видов, хотя имаго способны нападать на молодые деревья, окольцовывая при питании ветки и стволы, что приводит в дальнейшем к их усыханию. При заселении имаго выгрызают ходы в древесине, углубляющиеся на расстояние до 6 см [4]. Вид предпочитает внешне здоровые деревья, растущие по окраинам вырубок, в редицах и подобных местах, поражает деревья, поврежденные фитофагами. Личинки питаются выделениями амброзиевых грибов, что характерно для представителей рода.

Все обнаруженные виды дровосеков обитают в отмирающих и мертвых стволах (церамбицидные стадии разложения коры и древесины).

Среди разрушителей коры выделяют две группы видов. *Seperda scalaris* L., *S. perforata* Pall., *Leiopus nebulosus* L. заселяют свежесотмерший луб (первый этап), хотя завершают развитие обычно в потемневшем, значительно разложившемся лубе. Виды *Rhagium mordax* Deg., *Rh. sycophanta* Schr., *Allosterna tabacicolor* Deg. развиваются в буром, значительно разложившемся лубе отмерших ветвей или стволов (второй этап). Разрушители древесины представлены видами, характерными для заключительных этапов церамбицидной стадии. Они заселяют частично размягченную, пораженную грибами, но еще сохраняющую свою первоначальную структуру древесину. Виды *Strangalia arcuata* L., *Str. thoracica* Creutz., *Nivellia sanguinosa* Gyll. и *Necydalis major* L. обнаружены в мягкой слоистой древесине, окрашенной в светлые тона. Типичными обитателями мертвой древесины на заключительном этапе церамбицидной стадии являются также жуки-тенелюбы *Melandrya dubia* Schall. и *Hypulus quercinus* Guens. Первый вид связан со специ-

фическими светлыми гнилями, вызванными *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill. и неоднократно регистрировался в местах обитания *Str. arcuata*. В эту же группу включаются нами представители *Peltidae*, экологически связанные как со светлыми, так и бурыми гнилями. Личинки *Ostoma ferrogineum* L. были обнаружены в бурой гнили комлевой части бескорого остолопа дуба, пораженного сернистым трутовиком. Личинки *Thymalus limbatus* F. развивались в светлых гнилях, а также в плодовых телах грибов-трутовиков.

3. К деструкторам мертвой древесины отнесены виды, заселяющие стволы на заключительных этапах разложения луба (пирохроидная стадия) и древесины (люканидная стадия).

Типичными вредителями пирохроидной стадии являются личинки *Pyrochroidae*: *Pyrochroa coccinea* L., *Schizotus pectinicornis* L. и *Boridae*: *Boros schneideri* Pz. Это обычные обитатели лесов европейской части России, личинки сапроксилофаги заселяют луб после отработки его представителями церамбицидной стадии разложения коры. Личинки всех трех видов были обнаружены под корой дуба, заселенного *Rh. sycophanta*. Кроме того, личинки последнего вида были зарегистрированы в подкоровой зоне остолопа березы, заселенного личинками *Rh. mordax*. К этой же группе следует отнести представителей *Cucujidae*: *Cucujus cinnabarinus* Scop., по типу питания являющихся сапроксилофагами, но с элементами некрофагии [3]. Личинки — обычные обитатели коры дуба, клена, ели на территории европейской части России. В Калужских засеках были обнаружены в черном лубе осины, дуба, клена и ясеня, лежащих на земле.

Виды, характерные для люканидной стадии, — обычные обитатели естественных ненарушенных лесных экосистем, в которых происходит нормальный процесс деструкции древесного опада. Среди них наибольшее значение имеют представители жуков-рогачей (*Lucanidae*), а также некоторых двукрылых-типулид (*Tanyptera atrata* L.).

*Ceruchus chrysomelinus* L. — типичный обитатель структурно сохранившихся бурых гнилей как хвойных, так и лиственных пород на всей территории лесной зоны. Личинки этого вида неоднократно регистрировались в бурой гнили бескорых колод и пней дуба, а также в дуплах дубовых остолопов. Два других представителя этого семейства — *Platycerus caraboides* L. и *Sinodendron cylindricum* L. — характерны для светлых гнилей лиственных пород. Личинки обоих видов были обнаружены в светлых гнилях заболонной части упавшего ствола дуба, а второго также в заболонной части усохшего ствола ясеня и лежащей колоды клена, где древесина местами была еще достаточно твердой, с участками, пораженными синевой.

Представители пластинчатоусых (*Scarabaeidae*) обычно встречаются в более рыхлой древесине, часто в трухе дупел и корнях. Остатки имаго *Osmoderma eremita* Scop. были зарегистрированы в бурой трухе комлевой дупла в живом стволе дуба, а личинки *Potosia lugubris* Hbst. — в бурой трухлявой древесине дупла сухого остолопа дуба.

Проведенное в 1992 г. обследование эталонного лесного массива Калужских засек позволяет сделать следующие выводы.

Состав сапроксилофагов обследованной территории Калужских засек типичен для лесной зоны Палеарктики. Следовательно, рассматриваемый массив по своей структуре аналогичен естественным древостоям лесной зоны как европейской части России, так и Палеарктики в целом.

Среди ксилобионтов отсутствуют представители группы агрессивных ксилофагов, способных в данных условиях нападать на живые древостой (см. рисунок). В группе физиологически опасных видов заслуживает внимания короед *L. fraxini*, способный наносить серьезный ущерб насаждениям.