

УДК 630*435

Е.В. Юркина

Юркина Елена Вениаминовна родилась в 1950 г., окончила в 1973 г. Петрозаводский государственный университет, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой воспроизводства лесных ресурсов Сыктывкарского лесного института. Имеет около 60 печатных работ в области лесной энтомологии, экологии насекомых.



СОСТАВ И ФУНКЦИОНАЛЬНО-БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭНТОМОФАУНЫ В СОСНЯКАХ ПРИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ИХ АНТРОПОГЕННОЙ НАРУШЕННОСТИ

Исследованы насекомые сосновых лесов средней подзоны тайги Республики Коми. Проанализирована структура энтомофауны в сосняках малонарушенных, нарушенных, искусственного происхождения.

Ключевые слова: насекомые сосновых лесов, характер распределения, биологическое разнообразие.

Во всех подзонах таежной зоны в Республике Коми широко распространены светлохвойные леса, образованные сосной. Наши исследования проводились в сосняках Княжпогостского, Корткеросского, Койгородского, Сыктывдинского, Сысольского, Прилузского, Усть-Вымского, Усть-Куломского, Ухтинского административных районов республики. Основными объектами исследования в сосняках всех классов возраста были насекомые, обитающие в естественных малонарушенных, нарушенных лесах и сосняках искусственного происхождения. Первая группа сосняков представлена тремя сосновыми заказниками. Среди нарушенных лесов исследованы вырубки, гари, территории, подвергшиеся техногенному воздействию, песчаные карьеры и пригородные леса. Сосняки искусственного происхождения – лесные моно- или поликультуры, лесосеменные плантации и участки.

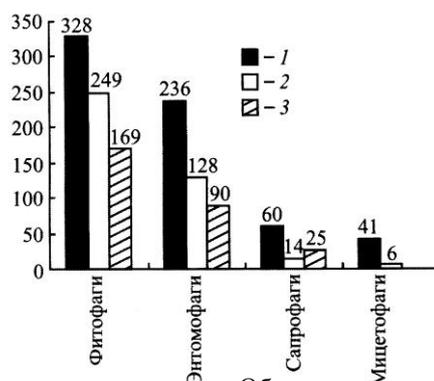
Анализ фаунистического комплекса членистоногих животных сосновых лесов выполнен на основе их общего списка по ряду показателей, в том числе распределению по классам встречаемости. На основании собранного материала с использованием программы Microsoft Excel 9.0 составлена электронная база данных, включающая сводную таблицу растений в естественных малонарушенных и нарушенных лесах и в сосняках искусственного происхождения и списки встречающихся в них видов беспозвоночных животных с дальнейшим распределением по четырем функционально-биоценотическим комплексам: фитофагов, энтомофагов, сапрофагов и ксило-мицетофагов. В пределах этих комплексов выделен ряд экологических групп. Фитофаги подразделены на филлофагов (343 вида), ксило-

мицетофагов (93), ризофагов (37), антофилов (37), карпофагов (7), бластофагов (5); энтомофаги – на хищников (269) и паразитов (47); сапрофаги – на детритофагов (46), копрофагов (10) и некрофагов (8); ксило-мицетофаги (46 видов) на группы не разделялись.

Видовое разнообразие является одной из важнейших характеристик состояния лесных экосистем. В естественных малонарушенных сосновых лесах обитает наибольшее число видов насекомых (665), в естественных нарушенных значительно меньше (397), еще меньше в сосняках искусственного происхождения (284 вида). Общее число видов и их распределение по четырем ценокомплексам в лесах изученных категорий отражены на рисунке. Как видим, участие насекомых разных функционально-биоценологических комплексов неодинаково. Доля фитофагов по отношению к другим комплексам выше в естественных нарушенных, энтомофагов – в естественных малонарушенных лесах. В сосняках искусственного происхождения возраста до 5 лет из ценокомплекса закономерно выпадают ксило-мицетофаги.

Видовая структура насекомых в сосняках характеризуется частотой встречаемости. В лесах и на лесных площадях всех категорий больше всего редких и единичных видов. В естественных малонарушенных лесах лишь 16 % видов относятся к массовым и многочисленным, обычных видов – 22, редких и единичных – 62 %. В естественных нарушенных насаждениях соотношение выделенных показателей меняется: 17, 24 и 59 %. В искусственных экосистемах наблюдается значительный рост числа массовых и многочисленных видов (26 %) за счет сокращения редких и единичных (50 %).

Анализ фаунистических списков насекомых показал, что во всех сосняках достаточно постоянна группа эвритопных видов, включающая более 70 представителей. Это виды из отр. Collembola – *Orchesella flavescens* (сем. Orchesellidae); отр. Coleoptera – *Melolontha hippocastani* – хрущ майский восточный (сем. Scarabaeidae), *Prosternon tessellatum* (сем. Elateridae), *Calvia quatuordecimguttata* (сем. Coccinellidae), *Gonioctena quinquepunctata* – листоед черемуховый (сем. Chrysomelidae), *Hylobius abietis* – большой сосновый долгоносик, *Phyllobius pyri* – грушевый листовой слоник, *Strophosoma capitatum* – яйцевидный долгоносик (сем. Curculionidae); отр. Lepidoptera – *Blastesthia turionella* – почковый побеговьюн, *Petrova resinella* – побеговьюн-смолевщик (сем. Tortricidae), *Dioxyctria mutata* – сосновая побеговая огневка (сем. Phycitidae); отр. Hymenoptera – *Formica cinerea*, *Myrmica rubra* (сем. Formicidae). Но при этом



Общее число насекомых в функционально-биоценологических комплексах в сосновых лесах различных категорий: 1 – сосняки естественные малонарушенные; 2 – сосняки естественные нарушенные; 3 – сосняки искусственного происхождения

структура фаунистических комплексов сосновых лесов разных категорий высоко специфична в отношении редких видов. Среди них существенна доля насекомых стенобионтов, обладающих характерными потребностями. Целый ряд факторов наличествует только в естественных малонарушенных старовозрастных лесах, и набор редких видов здесь самый широкий. Это такие представители отр. Coleoptera, как *Agathidium atrum* (Leiodidae), *Choleva agilis* (Cholevidae), *Atheta nigrifida* (Staphylinidae), *Megasternum obscurum* (Hydrophilidae), *Microrhagus pygmaeus* (Eucnemidae); отр. Lepidoptera – *Autographa buraetica* (Noctuidae); отр. Hymenoptera – *Crossocerus cetratus* (Sphecidae); отр. Diptera – *Didea intermedia* (Syrphidae). В нарушенных лесных сообществах региона наиболее очевидно изменение светового режима (на горячих, вырубках, карьерных комплексах). Перемены, происходящие на биоценотическом уровне, приводят к тому, что здесь взамен исчезающих появляются новые экологические ниши. Их заполняют насекомые, потребности которых более всего соответствуют модифицированным условиям среды. Среди них такие редкие виды, которых практически нет в других лесных местообитаниях. Так, оголенные песчаные откосы, котлованы карьеров заполняют колонии пчел коллетид – *Colletes cunicularius* (Colletidae), на мелких членистоногих хищничают жуки *Pselaphus heisei* (Pselaphidae), на прибрежной растительности водоемов, образовавшихся в карьерах, питаются жуки *Cyphon padi* (Scirtidae). Гари осваивают такие редкие для сосняков республики виды жесткокрылых, как *Stagetus borealis* (Anobiidae), и перепончатокрылых – *Miscophus niger* (Sphecidae). Высокий уровень специфичности комплекса насекомых отмечен в местах складирования леса. Здесь обитают короеды – *Ips duplicatus* – короед-двойник, *Orthotomicus proximus*, *O. suturalis* – короед пожарищ, златки – *Chrysobothris chrysostigma*, хищные жесткокрылые – *Pytho depressus* (Pythidae), *Thanasimus rufipes* (Cleridae) и мицетофаги – *Boros schneideri* (Boridae). В непосредственной близости к лесопромышленному комплексу обнаружен паразит бражников – *Callajoppa cirrogaster* (Hymenoptera, Ichneumonidae), ранее не известный для северо-востока европейской части.

Энтомофауна лесных экосистем включает обязательный набор из четырех биоценотических комплексов насекомых: фитофагов, энтомофагов, сапрофагов, мицетофагов. Отсутствие даже одной из них говорит о нарушениях на экосистемном уровне. В малонарушенных естественных лесах соотношение между количеством видов фитофагов, энтомофагов, сапрофагов и ксило-мицетофагов составляет пропорцию 5,0 : 3,5 : 1,0 : 0,5. При слабой нарушенности лесов энтомоценоз реагирует на происходящее воздействие только изменением видового состава в пределах отдельных биоценотических комплексов и групп. При сильной нарушенности изменения энтомоценоза проявляются как на видовом, так и на популяционном и биоценотическом уровнях. При этом эвритопные виды занимают основной объем экологического гиперпространства. Господствуют светлюбивые лугово-лесные виды. Число фитофагов уменьшается, а их доля в составе анализируемого

комплекса, напротив, возрастает. В искусственных лесах происходит перестройка энтомоценоза как на видовом, так и на экосистемном уровнях.

Анализ распределения экологических группировок насекомых в 16 сосновых ассоциациях показал, что в естественных малонарушенных сосняках присутствует не менее 10 экологических групп насекомых. Для таких лесов характерно обилие хищников. При этом весь спектр экологических групп насекомых (12) представлен в сосняках-беломошниках. Здесь же зафиксировано самое большое общее количество видов насекомых (447), что свидетельствует о широком спектре условий в лесах данного типа.

В нарушенных естественных лесах меняется соотношение и ценотическая значимость видов насекомых. Главную роль играет степень и характер антропогенного воздействия. Среди всех исследованных ассоциаций данного типа наибольшее число экологических групп (11) выявлено в хвойно-лиственных пригородных лесах с участием сосны. Для остальных местообитаний присуще выпадение из спектра двух и более экогрупп.

Крайняя степень деградации растительности характерна для сосняков искусственного происхождения. В таких биотопах среднее число экологических группировок обычно не превышает 9. Наибольшее их количество зарегистрировано в посадках сосны, достигших 20 лет и старше в период, когда они по своему характеру и структуре приближаются к естественным соснякам (156 видов).

Индексы разнообразия энтомофауны рассчитаны на примере трех ключевых сосновых ассоциаций: малонарушенного бора-беломошника, поврежденного пожаром спелого леса и сосновых культур 6–9-летнего возраста. Характерно уменьшение разнообразия насекомых от сосняков естественных малонарушенных (111 видов) через нарушенные (75 видов) к соснякам искусственного происхождения (58 видов).

В малонарушенных естественных лесах распределение особей между видами наиболее равномерное: индекс доминирования первого по обилию вида превышает 26 %, в нарушенных пожаром сосновых лесах – более 52 %, в искусственных фитоценозах – 48 % от общего числа особей. В малонарушенных естественных лесах доминируют яйцевидный долгоносик и муравьи родов *Camponotus*, *Formica*, *Lasius*, *Myrmica*, в нарушенных сосновых лесах – большой сосновый долгоносик и муравьи рода *Formica*, в искусственных фитоценозах – группа насекомых почкоедов с главными видами – сосновой побеговой огневкой и почковым побеговьюном и муравьи рода *Lasius*. Среди субдоминантов из фитофагов отмечены шишковая смолевка, восточный майский хрущ, июньский хрущ, сосновый подкорный клоп, точечная смолевка, жуки-корнежилы, побеговьюн-смолевщик. Во всех лесах доминантами и субдоминантами являются виды, принадлежащие группе фитофагов и энтомофагов. Важное место в биоценозах хвойно-лиственных молодняков занимает комплекс бореальных видов насекомых, таких как слоники-коротконосики, малый и большой лесной садовники, сосновые пилильщики. Здесь хищничают сетчатокрылые – *Chrysopa perla*, *Parasemidalis fuscipennis*, жуки стафилиниды – *Amischa analis*, *Atheta*

pallidicornis, двукрылые родов *Eristalis*, *Xylota* (Syrphidae). Активны насекомые антофилы и перепончатокрылые из сем. Apidae, Andrenidae, Melittidae и Megachilidae.

Результаты, полученные при сравнении видового состава, показали, что наибольший уровень сходства состава энтомофауны (более 50 %) наблюдается между коренными малонарушенными сосняками лишайникового типа и фауной лесосеменных плантаций, достигших возраста 25 лет и старше, что указывает на близость последних к естественным соснякам.

Анализ разнообразия видового состава с учетом обилия насекомых показал, что максимальный уровень сходства (более 50 %) наблюдается между фауной малонарушенных сосновых боров, произрастающих на границе с болотом, и фауной естественных нарушенных сосняков, расположенных в зоне действия лесопромышленного комплекса. Главной причиной этого являются специфические условия роста сосны на заболоченных участках (переувлажненность почвы) и в антропогенно нарушенных местах (загрязнение среды), которые вызывают повышенный отпад в древостоях и изреженность насаждений, что создает сходную экологическую обстановку.

В малонарушенных лесах сосна имеет «свиту» разнообразных потребителей. В старовозрастных насаждениях, как правило, создаются хорошо выраженные группировки насекомых, состоящие из фитофагов, энтомофагов, сапрофагов и ксило-мицетофагов. Характерными обитателями высокоствольных лесных сообществ являются чешуекрылые – *Sphinx pinastri* – сосновый бражник (Sphingidae), клопы (*Rhinocoris annulatus*, *Rhyparochromus pini*). Среди перепончатокрылых господствуют муравьи родов *Formica* и *Myrmica*. Достаточно высоким постоянством в таких сообществах характеризуется группа ксилофагов – *Chalcophora mariana* – большая златка (Coleoptera, Buprestidae), *Acanthocinus griseus* (Coleoptera, Cerambycidae) и связанных с ними хищников. Так, одним из характерных элементов тайги является красногрудый муравей-древоточец (*Camponotus herculeanus*).

В нарушенных естественных лесах вместе с гибелью растений исчезают и соответствующие им беспозвоночные животные, при этом первыми пропадают монофаги, связанные с высокоствольными лесами.

Таким образом, сосновые леса естественные малонарушенные, нарушенные и сосняки искусственного происхождения характеризуются заметными различиями в энтомофауне по числу и составу видов в слагающих ее функционально-ценотических комплексах и экологических группах насекомых. По видовому составу наиболее разнообразны естественные малонарушенные леса, затем нарушенные и искусственные леса.

Сыктывкарский лесной институт
С.-Петербургской государственной
лесотехнической академии

Поступила 14.10.05

E. V. Yurkina

**Composition and Functional-and-biocoenotic Structure
of Entomofauna in Pineries under Different Degree of their
Anthropogenic Disturbance**

The insects of pine forests of middle subzone of Taiga of Komi Republic are investigated.
The structure of entomofauna is analyzed for intact, disturbed and artificial pine forests.