

Faunistika,
dzīvnieku ekoloģija
un etoloģija



Латвийский государственный
университет им. П. Стучки

Кафедра зоологии и генетики
Зоологический музей

P. Stučka Latvijas Valsts
universitāte

Zooloģijas un ģenētikas katedra
Zooloģijas muzejs

Министерство высшего и среднего специального образования
Латвийской ССР
Латвийский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет имени Петра Стучки
Кафедра зоологии и генетики
Зоологический музей

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И
ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ

Сборник научных трудов

Латвийский государственный университет им. П. Стучки
Рига 1984

Latvijas PSR Augstākās un vidējās speciālās
izglītības ministrija

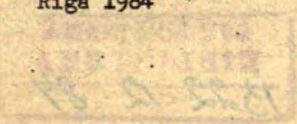
Ar Darba Sarkanā Karoga ordeni apbalvotā
Pētera Stučkas Latvijas Valsts universitāte

Zoologijas un genētikas katedra
Zoologijas muzejs

**FAUNISTIKA, DZĪVNIEKU EKOLOĢIJA
UN ETOLOĢIJA**

Zinātnisko rakstu krājums

P. Stučkas Latvijas Valsts universitāte
Rīga 1984



УДК 592:591.9:591.615

Фаунистические, экологические и этологические исследования животных: Сборник научных трудов. - Рига: ЛГУ им. П. Стучки, 1984. - 200 с.

В сборнике "Фаунистические, экологические и этологические исследования животных" опубликованы данные об атласе гнездящихся птиц Латвии, описан новый для науки вид чешуекрылых, приводится математическая модель зависимости количества выявляемых видов от числа проб, рассматриваются вопросы внутри- и межвидовых отношений у грызунов.

Сборник предусматривается для зоологов, экологов и специалистов других направлений.

В составлении сборника принимали участие сотрудники кафедры зоологии и генетики и Музей зоологии ЛГУ имени П. Стучки, сотрудники ЛСХА, Института биологии АН ЛатвССР, Музея природы ЛатвССР, Латвийского лесоустроительного предприятия, СЭС и члены Латвийского отделения Всесоюзного энтомологического общества.

Rakstu krājumā "Faunistika, dzīvnieku ekoloģija un etoloģija" publicētas ziņas par Latvijas PSR teritorijā ligzdojošo putnu atlantu, par grauzēju iekšsugas un stārpsugu attiecībām, aprakstīta zinātnei jauna tauriņu suga, dots matemātisks modeļis sugu skaita atkarībai no paraugu skaita u.c.

Krājums paredzēts zoologiem, ekologiem, kā arī citu nozaru speciālistiem.

Rakstu krājuma sastādīšanā piedalījušies P. Stučkas LUV Bioloģijas fakultātes Zooloģijas un ģenētikas katedras un Zooloģijas muzeja, LLA, LPSR ZA Bioloģijas institūta, LPSR Dabas muzeja, Latvijas Mežierīcības uzņēmuma, LPSR SES darbinieki, kā arī Vissavienības Entomoloģijas biedrības Latvijas nodaļas biedri.

Табл. 16 рис. 16 список лит. - 207 назв.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н.А.Слока (отв.ред.), Т.А.Зоренко, М.А.Пойканс

РЕДАКЦИЈАС КОЛЕЃИЈА:

Н.Слока (атв.ред.), Т.Зоренко, М.Поикāнс

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЛГУ им. П. Стучки

21008-071у
MB12(11)-84

ИЗ-доп.84.2005000000

С Латвийский
государственный
университет
им. П.Стучки,1984

LUV ZINĀTNISKĀ
BIBLIOTĒKA

1322.12.84

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАВИСИМОСТИ КОЛИЧЕСТВА
ВЫЯВЛЯЕМЫХ ВИДОВ ОТ ЧИСЛА ПРОБ

В синэкологических исследованиях нередко используются кривые, описывающие зависимость количества выявляемых видов от площади обследования. Экологам хорошо известно, что при увеличении площади прирост числа видов ΔS уменьшается, а для ограниченной пробной площадки стремится к нулю ($\Delta S \rightarrow 0$). Указанная закономерность лежит в основе концепции минимального ареала (площади, достаточной для выявления характерного данному биотопу таксоценоза), неоднократно остро обсуждавшейся в фитоценологии (Goodall, 1952; Грейг-Смит, 1967; Василевич, 1969). В экологии животных эту закономерность рекомендуют использовать не только для определения минимального ареала, но и площадей, достаточных для нахождения видов с заданной встречаемостью (Haarlov, 1960), а также для сравнения видового богатства между разными биотопами (Balogh, 1958; Schwertdfeger, 1975).

Известны три способа построения кривых зависимости числа видов от площади обследования (Goodall, 1952; Грейг-Смит, 1967): 1) число видов определяется отдельно для нескольких серий случайных, независимых проб разного размера; 2) используются зависимые пробы разного размера: каждая проба, меньшая предыдущей, отбирается из предыдущей пробы, число видов для проб каждой величины определяется кумулятивно; 3) используются случайные независимые пробы одинакового размера, число видов определяется кумулятивно в процессе искусственного последовательного объединения проб, для каждого из таких объединений. Уже Х. Глизон (Gleason, 1922 цит. по Гудоллу (Goodall, 1952)) показал, что построение кривой зависимости числа видов от площади является корректным только при использовании I-ого

способа. К сожалению эти указания не привлекли должного внимания экологов животных, которые, частично усвоив положения, разработанные в фигоценологии, в том числе концепцию минимального ареала (Balogh, 1958), для построения кривых зависимости числа видов от площади, как правило, пользуются более удобным для практической реализации, но методически не правильным третьим способом. Эта ошибка встречается даже в сравнительно недавно опубликованных сводках по экологии животных (Schwerdtfeger, 1975). Кумулятивное наращивание площади путем объединения проб равного размера приводит к совершенно другому типу зависимости. Для обозначения соответствующей этой зависимости кривой скорее всего подходит термин "кривая собирателя" (collectors curve) введенный Е. Пелу (Pielou, 1977). Мы считаем целесообразным установление этого термина в экологии, что позволило бы отличить данный тип зависимости от зависимости площадь-число видов (немецкий термин Arten-Arealkurve, английский - species-area curve), под которым в настоящее время подразумеваются оба типа зависимостей.

Кривая собирателя отражает зависимость количества выявляемых видов не от площади обследования, а просто от числа проб (конкретного размера). Нетрудно понять, что элемент площади, составленный из случайно собранных проб одинакового размера не может представлять естественную структурную единицу пространственной мозаики биоценоза, а число видов в таком искусственном объединении может оказаться как завышенным, так и заниженным по сравнению с реально возможным. Поэтому кривая собирателя, в отличие от кривой площадь-число видов, не может быть использована для выявления минимального ареала (или какой-либо другой площади представляющей интерес для эколога), а только для определения количества проб, которого достаточно для выявления того или иного числа видов. При этом следует учесть и то обстоятельство, что кривая собирателя строится по выборочным данным, и, как любая выборочная величина, подвержена вариации. Следовательно, определяемое по кривой число проб надо рассматривать как величину имеющую статистическую ошибку. Кривые

собиранья нельзя применять для непосредственного сравнения видового богатства сообществ, ибо число видов в серии проб также представляет собой выборочную величину (Песенко, 1982). Наконец, ошибочным надо считать применение для описания кривых собирателя хорошо известных в экологии моделей зависимости площадь-число видов, уравнения для описания которых приводятся почти в каждой книге по количественной экологии (Грейг-Смит, 1967; Василевич, 1969; Schwerdtfeger, 1975 и др.).

После всего сказанного возникает вполне справедливый вопрос о целесообразности использования этих кривых в экологии. Для выяснения того, какую именно информацию об изучаемом сообществе организмов кривая собирателя может предоставить исследователю, необходимо построить математическую модель этой зависимости. Это и является главной целью настоящей статьи.

Пользуясь случаем, автор выражает благодарность к. техн. н. Х. К. Бушу и к. физ.-мат. н. доц. В. И. Царькове за ценные замечания при чтении манускрипта.

Построение модели

При построении кривой собирателя эмпирическим способом исследователь обычно поступает следующим образом: выбирает одну случайную пробу из имеющейся в его распоряжении серии проб, отмечает число видов в этой пробе, потом добавляет к первой вторую случайно выбранную пробу и отмечает общее число видов в объединении из этих проб, далее берет третью случайную пробу, присоединяет к двум имеющимися и снова отмечает число видов в этом объединении и т. д., пока не объединены все имевшиеся в выборке пробы (n) и число видов не достигло S — общего числа видов в данной выборке. Если теперь отложить на x -ось количество проб в объединении ($k = 0, 1, 2, 3, \dots, n$), а на y -ось число видов в соответствующих объединениях проб, то в итоге получается неравномерная, ступенчатая кривая (Чернов, 1975). Иногда исследователи прибегают к искусственному выравниванию кривой (Balogh, 1958; Haarlöv, 1960), на что указывают

отклонения точек от изображенных ими кривых. Известно, что выравнивание кривых регрессии можно осуществить свободно от руки, а также при использовании сплайновой (метод скользящего среднего) или математической аппроксимации. Нельзя отрицать, что эти эмпирические методы иногда могут привести к вполне удовлетворительным результатам, но это ни коим образом не способствует пониманию сути самой зависимости. Близко к решению задачи подходит метод группировки проб (Ursin, 1960 цит. по Holthe, 1975), однако, как и вышеупомянутые эмпирические подходы, этот метод не использует всю имеющуюся в выборке информацию (Holthe, 1975). Действительно, если кривая собирателя строится путем последовательного увеличения объединения проб посредством присоединения все новых проб (что фактически равноценно методу безвозвратной выборки), значения ординат кривой собирателя будут зависеть от последовательности случайных проб. Даже любая попытка выравнивания кривой вряд ли улучшит положение. Тем не менее интуитивно ясно, что существует какая-то "средняя кривая собирателя", являющаяся усреднением по всему множеству кривых, которые могут быть получены при всех возможных случайных перестановках проб. Число таких перестановок M равно факториалу от объема выборки n : $M = n!$. При возрастании n , M растет очень быстро, например, если $n = 3$, то $M = 6$, а если $n = 10$, то $M = 3628800$. Следовательно, вычисление полного множества кривых собирателя даже для весьма небольшой выборки будет не под силу не только человеку, но и быстродействующей ЭВМ ввиду требуемого на такие расчеты машинного времени.

Единственной до сих пор попыткой разработки математического метода для преодоления этих трудностей, по-видимому, является метод Т. Холтэ (Holthe, 1975). Используя элементы теории множеств и комбинаторного анализа, Холтэ вывел формулу для расчета среднего числа видов \bar{S}_n (значения ординат кривой собирателя) на объединение из b проб ($b = 1, 2, 3, \dots, N$). Мы приводим формулу Холтэ в преобразованном, готовом к практическим расчетам, виде:

$$\bar{s}_n = \frac{n!}{N!} \sum_{b=1}^n \left[\frac{b!(N-b)!}{(n-b)!} \cdot (-1)^{b+1} \cdot \sum_{i=1}^S \frac{Np_i!}{(Np_i-b)!} \right],$$

где N - объем выборки (число проб); n - число проб в конкретном объединении, p_i - встречаемость i -того вида; S - число выявляемых видов. Метод Холтэ, к сожалению, применим лишь тогда, когда $Np_i \geq b$, в противном случае получается факториал от отрицательного числа, что математически не определено. Например, если $N = 10$, то для всех редких видов, встречаемость которых $p_i = 0.1$, уже при $b = 2$ имеет место $Np_i < b$. В связи с упомянутым недостатком, метод Холтэ в принципе применим только для больших выборок, не содержащих редкие виды. Поскольку такие выборки скорее всего являются исключением нежели закономерностью в экологии, формулу Холтэ нельзя признать удачной.

При построении модели зависимости числа видов от количества проб мы основывались на теории вероятностей. Пусть число видов в выборке из n проб равно $S = 1$, число проб, содержащих данный вид, равно Z . Рассмотрим данную выборку как некоторую конечную генеральную совокупность и допустим, что из этой совокупности осуществляется случайная безвозвратная выборка проб. Определим вероятности следующих событий: 1) E_1 - появление вида в i -ой случайной пробе; 2) $\bar{E}_1 E_2$ - появление вида во 2-ой случайной пробе и одновременного его отсутствия в i -ой пробе; 3) $\bar{E}_1 \bar{E}_2 E_3$ - появление вида в 3-ей случайной пробе и одновременного его отсутствия в i -ой и 2-ой пробах; 4) $\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1} E_i$ - появление вида в i -той случайной пробе и одновременного его отсутствия во всех предыдущих $k = i - 1$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) пробах. Вероятность первого события

$$P(E_1) = \frac{Z}{n}.$$

Вероятность второго события согласно правилу умножения вероятностей

$$P(\bar{E}_1 E_2) = P(\bar{E}_1) \cdot P(E_2 | \bar{E}_1) = [1 - P(E_1)] P(E_2 | \bar{E}_1). \quad (1)$$

Вероятность третьего события

$$P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 E_3) = P(\bar{E}_1) \cdot P(\bar{E}_2 | \bar{E}_1) \cdot P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2).$$

Но так как $P(\bar{E}_2 | \bar{E}_1) = 1 - P(E_2 | \bar{E}_1)$,

$$P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 E_3) = [P(\bar{E}_1) - P(\bar{E}_1) \cdot P(E_2 | \bar{E}_1)] \cdot P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2),$$

а согласно (1) $P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 E_3) = [1 - P(E_1) - P(E_1 E_2)] \cdot P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2)$. (2)

Теперь, основываясь на приведенные выражения определим вероятность события $\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1} E_i$.

$$\begin{aligned} P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1} E_i) &= P(\bar{E}_1) \cdot P(\bar{E}_2 | \bar{E}_1) \cdot P(\bar{E}_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) \dots P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = \\ &= [1 - P(E_1)] \cdot [1 - P(E_2 | \bar{E}_1) \cdot P(\bar{E}_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2)] \dots P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = \\ &= [1 - P(E_1) - P(E_2 | \bar{E}_1) + P(E_1) \cdot P(E_2 | \bar{E}_1)] \cdot P(\bar{E}_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) \dots P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = \\ &= \{1 - P(E_1) - P(E_2 | \bar{E}_1) [1 - P(E_1)]\} \cdot P(\bar{E}_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) \dots P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = \\ &= [1 - P(E_1) - P(\bar{E}_1 E_2)] \cdot P(\bar{E}_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) \dots P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}). \end{aligned}$$

Но $P(\bar{E}_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) = 1 - P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2)$, следовательно $P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1} E_i) =$

$$\begin{aligned} &= [1 - P(E_1) - P(\bar{E}_1 E_2)] \cdot [1 - P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2)] \dots P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = \\ &= [1 - P(E_1) - P(\bar{E}_1 E_2) - P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) + P(E_1) \cdot P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) + P(\bar{E}_1 E_2) \cdot P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2)] \dots \\ &\dots \cdot P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = \{1 - P(E_1) - P(\bar{E}_1 E_2) - \\ &- P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) \cdot [1 - P(E_1) - P(\bar{E}_1 E_2)]\} \dots P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}), \end{aligned}$$

а согласно (2) $P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1} E_i) = [1 - P(E_1) - P(\bar{E}_1 E_2) - P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 E_3)] \dots$
 $\dots \cdot P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1})$. Далее, учитывая, что $P(\bar{E}_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots) = 1 - P(E_{i-1} | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots)$, вышеуказанное выражение можно подвергнуть дальнейшему преобразованию по такому же принципу. Нетрудно понять, что в результате таких преобразований получим:

$$P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1} E_i) = [1 - P(E_1) - P(\bar{E}_1 E_2) - P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 E_3) - \dots - P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots E_{i-1})] \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}).$$

Теперь введем вероятности следующих сложных событий:

$$P(A_1) = 1 - P(E_1)$$

$$P(A_2) = 1 - P(E_1) - P(E_1 E_2) = P(A_1) - P(E_1 E_2) = P(A_1) - [1 - P(E_1)] \cdot P(E_2 | \bar{E}_1) = \\ = P(A_1) - P(A_1) \cdot P(E_2 | \bar{E}_1) = P(A_1) \cdot [1 - P(E_2 | \bar{E}_1)]$$

$$P(A_3) = 1 - P(E_1) - P(E_1 E_2) - P(E_1 E_2 E_3) = P(A_2) - P(E_1 E_2 E_3) =$$

$$= P(A_2) - [1 - P(E_1) - P(E_1 E_2)] \cdot P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) = P(A_2) \cdot [1 - P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2)]$$

$$P(A_i) = 1 - P(E_1) - P(E_1 E_2) - P(E_1 E_2 E_3) - \dots - P(E_1 E_2 E_3 \dots E_{i-1} E_i) =$$

$$= P(A_{i-1}) - P(\bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1} E_i) = P(A_{i-1}) - [1 - P(E_1) - P(E_1 E_2) - P(E_1 E_2 E_3) \dots - \\ - P(E_1 E_2 E_3 \dots E_{i-1})] \cdot P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = P(A_{i-1}) \cdot [1 - P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1})]$$

Условные вероятности

$$P(E_2 | \bar{E}_1) = \frac{z}{n-1}; \quad P(E_3 | \bar{E}_1 \bar{E}_2) = \frac{z}{n-2}; \quad P(E_i | \bar{E}_1 \bar{E}_2 \bar{E}_3 \dots \bar{E}_{i-1}) = \frac{z}{n-i+1}$$

Следовательно,

$$P(A_i) = P(A_{i-1}) \cdot \left(1 - \frac{z}{n-i+1}\right). \quad (3)$$

Заметим, что $P(A_0) = 1$, поскольку $P(E_0) = 0$, иными словами, вероятность нахождения вида при выборке 0 проб из данной совокупности равна нулю.

Теперь снова запишем вероятности заданных событий:

$$P(E_1) = \frac{z}{n}; \quad P(E_1 E_2) = P(A_1) \cdot \frac{z}{n-1}; \quad P(E_1 E_2 E_3) = P(A_2) \cdot \frac{z}{n-2}; \quad P(E_1 E_2 E_3 \dots E_i E_{i+1}) = P(A_i) \cdot \frac{z}{n-i+1}$$

$$\text{Обозначим } P(E_1) = P(B_1); \quad P(E_1 E_2) = P(B_2); \quad P(E_1 E_2 E_3) = P(B_3); \quad P(E_1 E_2 E_3 \dots E_i E_{i+1}) = P(B_i).$$

Пусть теперь число видов в выборке проб $s > 1$. Тогда среднее число видов на i -ую пробу

$$\bar{S}_i = \sum_{r=1}^s \frac{z_r}{n} = \sum_{r=1}^s P(E_i)_r = \sum_{r=1}^s P(B_i)_r \quad (r=1, 2, 3, \dots, s), \quad (4)$$

где z_r — число проб, в которых имеется r -тый вид. Для каждой последовательной i -той пробы

$$\bar{S}_i = \sum_{r=1}^s P(B_i)_r = \sum_{r=1}^s \frac{z_r}{n-i+1} P(A_{i-1})_r \quad (5)$$

Величина \bar{S}_i таким образом является средним числом новых видов на i -тую пробу, прибавляемую к объединению, состоящему из $k = i - 1$ проб. Тогда среднее число видов на объединение из $m = k + 1$ проб

$$S_{m=k+1} = S_k + \bar{S}_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (6)$$

Заметим, что $S_0 = 0$ и тогда $S_i = \bar{S}_i$.

Основываясь на равенство (6) и, учитывая, что $S_0=0$ и среднее число видов на объединение, содержащее все n проб, равно числу видов в выборке S , запишем в общем виде среднее число видов, приходящихся на объединение из $1, 2, 3, \dots, k+1, \dots, n$ проб: $\bar{S}_1; \bar{S}_1 + \bar{S}_2; \bar{S}_1 + \bar{S}_2 + \bar{S}_3, \dots, \bar{S}_{1+i} + \dots + \bar{S}_k, \dots, S$. Из этого следует, что

$$\sum_{i=1}^n \bar{S}_i = S.$$

Но тогда, учитывая выражения (4,5), после некоторых алгебраических преобразований общее число видов в выборке S можно представить в виде следующего разложения:

$$\begin{aligned} S = & \sum_{r=1}^s \frac{z_r}{n} + \frac{n}{n-1} \sum_{r=1}^s \left[\frac{z_r}{n} \left(1 - \frac{z_r}{n}\right) \right] + \frac{n}{n-2} \sum_{r=1}^s \left[\frac{z_r}{n} \left(1 - \frac{z_r}{n}\right) \left(1 - \frac{z_r}{n-1}\right) \right] + \\ & + \frac{n}{n-3} \sum_{r=1}^s \left[\frac{z_r}{n} \left(1 - \frac{z_r}{n}\right) \left(1 - \frac{z_r}{n-1}\right) \left(1 - \frac{z_r}{n-2}\right) \right] + \dots \\ & + \frac{n}{n-i+1} \sum_{r=1}^s \left[\frac{z_r}{n} \prod_{j=1}^{k=i-1} \left(1 - \frac{z_r}{n-j+1}\right) \right] + \dots \\ & + n \sum_{r=1}^s \left[\frac{z_r}{n} \prod_{j=1}^{k=n-1} \left(1 - \frac{z_r}{n-j+1}\right) \right]. \end{aligned} \quad (7)$$

Отношение $\frac{z_r}{n}$ представляет не что иное как встречаемость вида p_r . Учитывая это, выражение (7) можно переписать в виде:

$$\begin{aligned} S = & \sum_{r=1}^s p_r + \frac{n}{n-1} \sum_{r=1}^s \left[p_r \left(1 - p_r\right) \right] + \frac{n}{n-2} \sum_{r=1}^s \left[p_r \left(1 - p_r\right) \left(1 - p_r \frac{n}{n-1}\right) \right] + \\ & + \frac{n}{n-3} \sum_{r=1}^s \left[p_r \left(1 - p_r\right) \left(1 - p_r \frac{n}{n-1}\right) \left(1 - p_r \frac{n}{n-2}\right) \right] + \dots \\ & + \frac{n}{n-i+1} \sum_{r=1}^s \left[p_r \prod_{j=1}^{k=i-1} \left(1 - p_r \frac{n}{n-j+1}\right) \right] + \dots \\ & + n \sum_{r=1}^s \left[p_r \prod_{j=1}^{k=n-1} \left(1 - p_r \frac{n}{n-j+1}\right) \right]. \end{aligned} \quad (8)$$

Если на x -ось отложить число проб в объединении $m-k+1$, а на y -ось — среднее число видов S_m , то согласно (7,8), кривая собирателя представляет собой кумуляту значений \bar{S}_k .

среднего числа новых видов, приходящихся на i -тую пробу, прибавляемую к объединению, содержащему $k-i-1$ проб. При $m=1$ $S_i = \bar{S}_i$, иными словами, ордината кривой собирателя равна среднему числу видов на одну пробу. Когда $m=n$, $S_n = S$ (рис. 1).

Обратим внимание на два важных свойства кривой собирателя.

I. Свойство аддитивности кривой собирателя. Ординаты S_m ($m=0, 1, 2, \dots, n$) кривой собирателя, вычисленной для количества видов $S > 1$ и набора встречаемостей $\{p_1, p_2, p_3, \dots, p_s\}$ равны сумме ординат S_{mr} ($r=1, 2, 3, \dots, s$) кривых собирателя вычисленных отдельно для каждого из S видов со встречаемостью p_r из данного набора встречаемостей.

Действительно, выражение

$$\bar{S}_i = \frac{n}{n-i+1} \sum_{r=1}^s \left[p_r \prod_{j=1}^{k-i-1} \left(1 - p_r \frac{n}{n-j+1} \right) \right]$$

можно записать в следующем виде:

$$\begin{aligned} \bar{S}_i &= \frac{n}{n-i+1} p_1 \prod_{j=1}^{k-i-1} \left(1 - p_1 \frac{n}{n-j+1} \right) + \frac{n}{n-i+1} p_2 \prod_{j=1}^{k-i-1} \left(1 - p_2 \frac{n}{n-j+1} \right) + \\ &+ \frac{n}{n-i+1} p_3 \prod_{j=1}^{k-i-1} \left(1 - p_3 \frac{n}{n-j+1} \right) + \dots + \frac{n}{n-i+1} p_r \prod_{j=1}^{k-i-1} \left(1 - p_r \frac{n}{n-j+1} \right) + \dots \\ &+ \frac{n}{n-i+1} p_s \prod_{j=1}^{k-i-1} \left(1 - p_s \frac{n}{n-j+1} \right), \end{aligned}$$

или, обозначая

$$\frac{n}{n-i+1} p_r \prod_{j=1}^{k-i-1} \left(1 - p_r \frac{n}{n-j+1} \right) = \bar{S}_{ir}$$

$$\bar{S}_i = \bar{S}_{i1} + \bar{S}_{i2} + \bar{S}_{i3} + \dots + \bar{S}_{ir} + \dots + \bar{S}_{is} = \sum_{r=1}^s \bar{S}_{ir}. \quad (9)$$

Но согласно (3) $S_{mr} = S_{ir} + \bar{S}_{ir}$. Из этого следует, что

$$S_m = S_{m1} + S_{m2} + S_{m3} + \dots + S_{mr} + \dots + S_{ms} = \sum_{r=1}^s S_{mr}, \quad (10)$$

что и требовалось доказать.

Заметим, что при $S=1$ выражение (8) принимает следующий вид:

$$1 = p + \frac{n}{n-1} p(1-p) + \frac{n}{n-2} p(1-p)(1-p \frac{n}{n-1}) + \quad (11)$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{n}{n-3} p(1-p)(1-p\frac{n}{n-1})(1-p\frac{n}{n-2}) + \dots + \frac{n}{n-i+1} p \prod_{j=1}^{k-i-1} (1-p\frac{n}{n-j+1}) + \dots \\
 & + np \prod_{j=1}^{k-n-1} (1-p\frac{n}{n-j+1}),
 \end{aligned}$$

где p - встречаемость вида. При $i = I$, как видно, среднее число видов на пробу $\bar{S}_i = p$. Максимальное значение ординаты, которое достигает кривая собирателя $S_n = I$.

2. Условие исчерпывания видов. Если для кривой собирателя существует целое, положительное ℓ , такое, что для $i \geq \ell$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) $\bar{S}_i = 0$, то для любого $m \geq \ell$ ($m = \ell, \ell+1, \dots, n$) справедливо $S_m = S$.

Для доказательства первой части условия найдем ℓ при $S = I$. $\bar{S}_i = 0$ только тогда, когда

$$\frac{n}{n-i+1} p \prod_{j=1}^{k-i-1} (1-p\frac{n}{n-j+1}) = 0.$$

Но данное равенство выполняется только при условии, если $j = k-i-1$ и

$$p\frac{n}{n-j+1} = 1.$$

Отсюда $pn = n-j+1 = n-(i-1)+1 = n-i+2$ и $i = n-pn+2$ или, учитывая, что $pn = z$, $i = n-z+2$. Выражение $n-z+2$ определяет искомое значение ℓ , либо при достижении этого значения и всех $i > \ell$ члены разложения (II) становятся равными нулю. Видно, что чем меньше z (или p), тем больше будет искомое значение ℓ . Для кривой собирателя не существует такого ℓ , если $z = I$, ибо тогда $i > n$.

Эти выводы легко распространяются на случай, когда $S > 1$. Исходя из свойства аддитивности кривой собирателя $\bar{S}_i = 0$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) только в том случае, когда $\sum_{r=1}^s \bar{S}_{i-r} = 0$ ($r = 1, 2, 3, \dots, s$). Это имеет место только тогда, когда $\bar{S}_{i-r} = 0$ для вида с наименьшим значением z_r (наименьшей встречаемостью p_r). Следовательно, если $n - \min(z_r) + 2 \leq n$, то для кривой собирателя существует значение ℓ , такое, что для всех $i \geq \ell$ $\bar{S}_i = 0$.

Для доказательства второй части определения расчленим сумму $\sum_{i=1}^n \bar{S}_i$ в разложении следующим образом:

$$S = \sum_{i=1}^n \bar{S}_i = \sum_{i=1}^{\ell-1} \bar{S}_i + \sum_{i=\ell}^n \bar{S}_i$$

$\sum_{i=\ell}^n \bar{S}_i = 0$, так как все значения \bar{S}_i при $i \geq \ell$ равны нулю. Если в (6) поставить $\bar{S}_i = \bar{S}_{i-1}$, то, учитывая, что $k = i-1$,

$$S_{m=\ell-1} = S_{\ell-2} + \bar{S}_{\ell-1};$$

$$S_{m=u} = S_{\ell-2} + \bar{S}_{\ell-1} = \sum_{i=1}^{\ell-1} \bar{S}_i = S$$

для $m \geq u$, что и требовалось доказать. Заметим, что если при $S > 1$ $S_m = \sum_{r=1}^s S_{mr} = S$, то $S_{mr} = 1$ для всех r ($r=1, 2, 3, \dots, s$).

Выражения (7, 8) представляют собой модель кривой собирателя для целых конечных n . Для получения обобщенной модели допустим $n \rightarrow \infty$, что равносильно проведению бесконечной случайной выборки с возвращением. Генеральную совокупность представляет множество всевозможных сочетаний видов для пробн заданного размера, размещающихся в пределах заданной площади обследования. Необходимо найти предел

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S = \lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \sum_{r=1}^s p_r + \frac{n}{n-1} \sum_{r=1}^s p_r (1-p_r) + \frac{n}{n-2} \sum_{r=1}^s [p_r (1-p_r) (1-p_r \frac{n}{n-1})] + \dots \right. \\ \left. + \frac{n}{n-i+1} \sum_{r=1}^s [p_r \prod_{j=1}^{k+i-1} (1-p_r \frac{n}{n-j+1})] + n \sum_{r=1}^s [p_r \prod_{j=1}^{k+n-1} (1-p_r \frac{n}{n-j+1})] \right\}$$

Согласно закону больших чисел $\lim_{n \rightarrow \infty} p_r = P_r$, где P_r - вероятность появления r -того вида в случайной пробе. Нахождение пределов

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n-i+1}; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} p_r \frac{n}{n-j+1}$$

сложнее, так как при $n \rightarrow \infty$ $i \rightarrow n$ и $j \rightarrow n$. Из доказательства 2-ого определения вытекает, что при $n \rightarrow \infty$ для любого значения P_r существует целое положительное ℓ , такое, что при $i \geq \ell$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$) все значения $\bar{S}_i = 0$. Так как P_r - конечная величина, то при $i \rightarrow n$ и $j \rightarrow n$ $\bar{S}_i > 0$ только при $i < \ell$ и $j < \ell-1$. Следовательно, после достижения $\bar{S}_{i=\ell}$ дальнейшее возрастание i и j не имеет значения, и для всех $\bar{S}_i < \ell$ i и j остаются конечными величинами ($i=1, 2, 3, \dots, \ell; j=1, 2, 3, \dots, \ell-1$), в то время как $n \rightarrow \infty$. Но тогда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n-i+1} = 1$$

и

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P_r \frac{n}{n-j+1} = \lim_{n \rightarrow \infty} P_r \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n-j+1} = P_r.$$

Поскольку $\lim_{n \rightarrow \infty} S = S$, где S - общее число видов на площади обследования, решение вышезаданных пределов приводит к следующему разложению:

$$S = \sum_{r=1}^S P_r + \sum_{r=1}^S P_r(1-P_r) + \sum_{r=1}^S P_r(1-P_r)(1-P_r) + \dots \\ + \sum_{r=1}^S P_r(1-P_r)^m \quad (m=0,1,2,\dots,n; n \rightarrow \infty). \quad (12)$$

Перепишем (12) в более простом виде:

$$S = \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{r=1}^S P_r(1-P_r)^m. \quad (13)$$

Выражение (13) является обобщенной математической моделью зависимости числа видов от количества проб. При $n \rightarrow \infty$ значения \bar{s}_i - среднее число новых видов на i -тую пробу становятся бесконечно малыми величинами, а S_m - среднее число видов на объединение из m проб бесконечно приближается к значению S . При $S=1$ выражение (13) принимает следующий вид:

$$1 = \sum_{m=1}^{\infty} P(1-P)^m. \quad (14)$$

В этом случае кривая собиратель при $n \rightarrow \infty$ асимптотически приближается к $S_n = 1$.

Выражения (13,14) аналогичны модели гипергеометрического распределения, следовательно, модель зависимости числа видов от количества проб при конечных n (7,8) оказывается частным случаем гипергеометрического распределения.

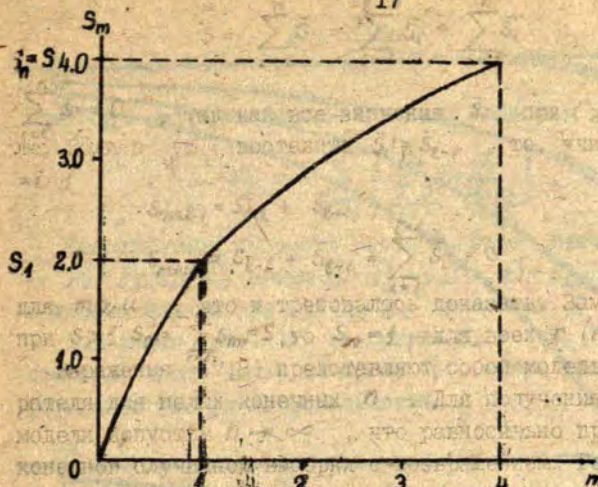


Рис. 1. Кривая собирателя. ($n = 4$, $S = 4$, $P_1 = P_2 = 0.25$, $P_3 = 0.5$, $P_4 = 1.0$, $S_1 = 2.0$, $S_n = 4.0$). Пояснения в тексте.

Исследование модели

Как следует из обобщенной модели (13), параметрами, от которых зависит кривая собирателя, являются число видов S и набор вероятностей появления этих видов $\{P_1, P_2, P_3, \dots, P_S\}$ в пробе заданного размера. Мы провели исследование модели при различных наборах вероятностей P_r и некоторых значениях S (рис. 2). Кривые 1, 2 и 3 построены при $S = 1$. Видно, что скорость асимптотического приближения кривой к $S_n = 1$ тем больше, чем больше вероятность P . При $S > 1$ в данном случае ($S = 3$) эта скорость больше для кривых, имеющих одновременно: 1) наиболее высокие значения вероятностей P_r ($r = 1, 2, 3, \dots, S$) и, 2) наиболее выровненное распределение вероятностей P_r . Степень выровненности можно определить по формуле:

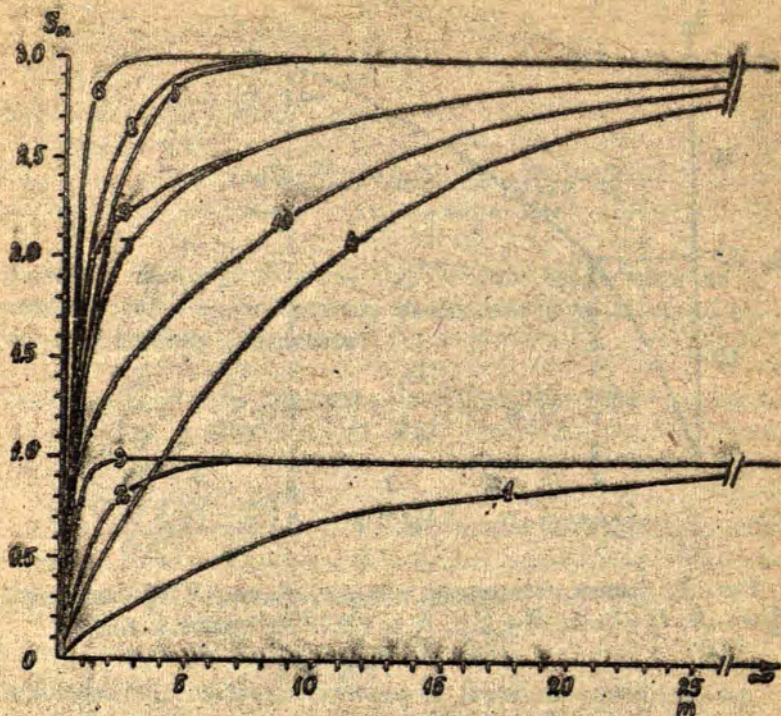


Рис. 2. Кривые собирателя, вычисленные при различных наборах встречаемостей и разном количестве видов при $n \rightarrow \infty$.

1 - $S = 1, P = 0.1$; 2 - $S = 1, P = 0.5$; 3 - $S = 1, P = 0.9$; 4 - $S = 3, P_1 = P_2 = P_3 = 0.1, E = 1.0$; 5 - $S = 3, P_1 = P_2 = P_3 = 0.5, E = 1.0$; 6 - $S = 3, P_1 = P_2 = P_3 = 0.9, E = 1.0$; 7 - $S = 3, P_1 = 0.1, P_2 = 0.5, P_3 = 0.9, E = 0.777$; 8 - $S = 3, P_1 = P_2 = 0.5, P_3 = 0.9, E = 0.962$; 9 - $S = 3, P_1 = 0.1, P_2 = P_3 = 0.9, E = 0.785$; 10 - $S = 3, P_1 = P_2 = 0.1, P_3 = 0.9, E = 0.546$.

$$E = \frac{H_{Pr}}{\ln S}$$

где H_{Pr} - модифицированный индекс Шеннона:

$$H_{Pr} = - \sum_{r=1}^s \left[\frac{p_r}{\sum_{r=1}^s p_r} \ln \frac{p_r}{\sum_{r=1}^s p_r} \right]$$

Максимальная скорость роста S_m будет иметь место при $p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_r$, когда $p_r = p_{max} = 1.0$ и $E = E_{max} = 1.0$. Тогда согласно модели уже при $i=1$ S_i достигает S .

Как видно (рис. 2) по кривым 8, 9 и 5, 7, одинаковому среднему числу видов на пробу S , могут соответствовать различные наборы встречаемостей.

Вычисление кривой собирателя

Разложения (7,8) дают возможность последовательного расчета значений $\bar{S}_1, \bar{S}_2, \bar{S}_3, \dots, \bar{S}_i, \dots, \bar{S}_n$, после чего по формуле (6) можно рассчитать $S_0, S_1, S_2, \dots, S_m, \dots, S_n$. Выбор той или другой формулы (7 или 8) при ручном расчете не имеет принципиального значения. При программировании задачи для ЭВМ, однако, предпочтение следует отдавать формуле (7), ибо точность представления p_r в ЭВМ может оказаться недостаточной, что отрицательно повлияет на точность результатов.

При небольшом количестве проб (10 - 20) и видов (10 - 15) расчеты можно выполнить при помощи калькулятора. Но больший объем материала, видимо, потребует применения ЭВМ. Рассмотрим небольшой пример. Число проб $n = 4$, число видов $S = 4$. Допустим, что встречаемости этих видов имеют следующие значения: $p_1 = p_2 = 0.25$, $p_3 = 0.5$, $p_4 = 1.0$. Сперва по формуле (8) рассчитаем последовательно члены разложения \bar{S}_i — среднее число новых видов при каждом увеличении выборки на одну пробу:

$$\bar{S}_1 = \sum_{r=1}^s p_r = 0.25 + 0.25 + 0.5 + 1.0 = 2.0$$

$$\bar{S}_2 = \frac{n}{n-1} \sum_{r=1}^5 [p_r(1-p_r)] = \frac{4}{4-1} [0.25 \cdot (1-0.25) + 0.25(1-0.25) + 0.5(1-0.5) + 1.0(1-1.0)] = \frac{4}{3} (0.1875 + 0.1875 + 0.25 + 0) = 0.8333$$

$$\bar{S}_3 = \frac{n}{n-2} \sum_{r=1}^5 [p_r(1-p_r)(1-p_r \frac{n}{n-1})] = \frac{4}{4-2} [0.1875(1-0.25 \frac{4}{4-1}) + 0.1875 \cdot (1-0.25 \frac{4}{4-1}) + 0.25 \cdot (1-0.5 \frac{4}{4-1}) + 0 \cdot (1-1.0 \frac{4}{4-1})] = 2 \cdot (0.125 + 0.125 + 0.0833 + 0) = 0.667$$

$$\bar{S}_4 = \frac{n}{n-3} \sum_{r=1}^5 [p_r(1-p_r)(1-p_r \frac{n}{n-1})(1-p_r \frac{n}{n-2})] = \frac{4}{4-3} [0.125 \cdot (1-0.25 \frac{4}{4-2}) + 0.125 \cdot (1-0.25 \frac{4}{4-2}) + 0.0833 \cdot (1-0.5 \frac{4}{4-2}) + 0 \cdot (1-1.0 \frac{4}{4-2})] = 4 \cdot (0.0625 + 0 + 0 + 0.0625) = 0.5$$

Теперь можно рассчитать среднее число видов на каждое объединение из m проб, т. е. значения ординат кривой со-бирателя:

$$S_0 = 0$$

$$S_1 = S_0 + \bar{S}_1 = 0 + 2.0 = 2.0$$

$$S_2 = S_1 + \bar{S}_2 = 2.0 + 0.833 = 2.833$$

$$S_3 = S_2 + \bar{S}_3 = 2.833 + 0.667 = 3.5$$

$$S_4 = S_3 + \bar{S}_4 = 3.5 + 0.5 = 4.0$$

Можно рассчитать также значения l и u для точного установления значения m , при котором $S_m = S$. В нашем примере для выражения $n - \min(z) + 2 \min(z) - \min(np) = 4 \cdot 0.25 = 1$, следовательно, согласно свойству исчерпывания видов, для данной кривой не существует значение l такое, что для $i \geq l$ все $S_i = 0$, а $S_m = S_n = S = 4$. Но это показывает также вышеприведенные расчеты значений \bar{S}_i и S_m . Вычисленная кривая показана на рис. 1.

Кривая собирателя дает возможность графического представления одновременно трех характеристик изучаемого сообщества: среднее число видов на пробу (плотность видов) S , общее число найденных видов S' и распределение встречаемостей этих видов в наборе $\{p_1, p_2, p_3, \dots, p_k\}$ (рис. 1). В отношении первой из упомянутых характеристик были высказаны критические замечания (Рядков, 1964; Песенко, 1982), так как она не пригодна для сравнения сообществ по видовому богатству. Однако мы не вправе требовать от показателя такую информацию, которую этот показатель заведомо не в состоянии нам дать. Среднее число видов на пробу характеризует не видовое богатство, а видовую насыщенность биотопа (Миркин, Розенберг, 1978) и тем самым дает представление об экологической емкости местообитания (Марков, 1962). О трудностях, связанных со сравнением сообществ по видовому богатству, уже упоминалось. Распределение встречаемостей характеризует относительную степень населенности пространства биотопа различными видами, другими словами, распределение пространственного разнообразия экологических условий. Кривая собирателя описывает распределение встречаемостей в неявном виде. У экологов понятие "распределение встречаемостей", как правило, ассоциируется с общеизвестным парадоксом Раункиера, заключающемуся в бимодальности распределения числа видов по классам, полученным при разделении интервала возможного изменения значений встречаемости $[0, 1]$ на k (обычно 5) равных частей. Конечно, кривая собирателя мало пригодна для непосредственной характеристики степени полимодальности распределения встречаемостей, тем не менее она отчетливо реагирует на изменение степени неравномерности распределения встречаемостей (рис. 3). При этом для каждого S и набора k встречаемостей $\{p_1, p_2, p_3, \dots, p_k\}$ существует только одна кривая собирателя, в то время как распределение Раункиера не чувствительно к весьма значительным изменениям значений отдельных p_i , если, конечно, эти изменения не превосходят величину

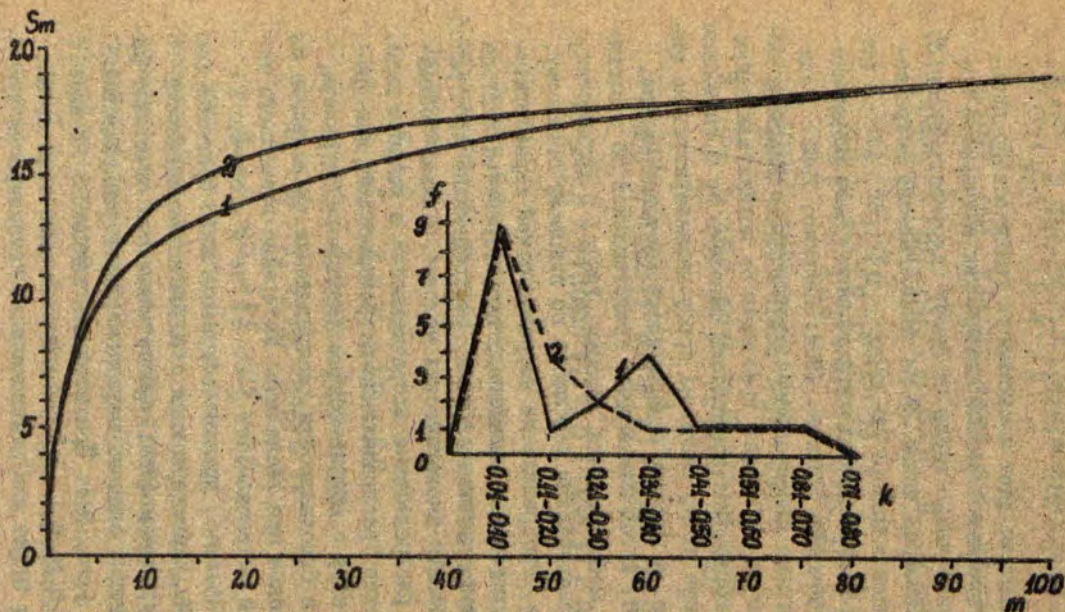


Рис. 3. Изменение кривой собирателя при искусственном "устранении" бимодальности распределения встречаемостей Раункиера. k - классы встречаемости; f - частота (число видов в классе). 1 - распределение встречаемостей и кривая собирателя, вычисленная по данным учета коллембол в березняке-кисличнике (число проб (50 см^3) $n=100$, $S=19$; $S_y=3.96$, $E=0.836$); 2 - искусственно измененное распределение встречаемостей и соответствующая кривая собирателя ($S=19$, $S_y=3.96$, $E=0.865$).

классового интервала.

Необходимо подчеркнуть, что использование рассмотренных здесь характеристик при изучении экологических сообществ рекомендуется только при наличии больших выборок и относительно малых проб. Как указывает Грейг-Смит (1964), использование показателя "встречаемость" вообще рекомендуется только при объеме выборки $n \geq 100$.

Так как экологические исследования часто носят сравнительный характер, при использовании кривых собирателя у исследователя, несомненно, возникнет проблема их сравнения. Как уже указывалось, кривая собирателя, вычисленная по выборочным данным, подлежит выборочному варьированию. Следовательно, объективное сравнение таких кривых и относящихся к ним параметров возможно только на статистической основе. Но это уже тема другого сообщения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. Л., 1969 — 232 с.
- Грейг-Смит П. Количественная экология растений. М., 1967 — 358 с.
- Марков М. В. Общая геоботаника. М., 1962 — 450 с.
- Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Фитоценология. Принципы и методы. М., 1978 — 211 с.
- Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982 — 287 с.

- Рудяков Ю. А. Применение индексов разнообразия в гидробиологических исследованиях. — Труды Института океанологии., 1964, Т. 65, Закономерности распределения океанского планктона, с. 3 - 15.
- Чернов Ю. И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа. — В кн.: Методы почвенно-зоологических исследований. М., 1975, с. 160 - 216.
- Balogh J. Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin, 1958 — 560 S.
- Goodall D. Quantitative aspects of plant distribution. — Biol. Rev. of Cambridge Philosophical Society, 1952, vol. 27, No. 2, p. 194 - 245.
- Haarlov N. Microarthropods from Danish soils. Ecology. Phenology. Copenhagen, 1960 — 176 p.
- Holthe T. A method for calculation of ordinate values of the cumulative species-area curve. — J. Cons. int. Explor. Mer., 1975, vol. 36, No. 2, p. 183 - 184.
- Pielou E. C. Mathematical Ecology. New York, London, Sydney, Toronto, 1977 — 385 p.
- Schwerdtfeger F. Synökologie. In: Ökologie der Tiere. Hamburg, Berlin, 1975, Bd. 3 — 451 S.

MATEMĀTISKAIS MODELIS SUGU SKAITA ATKARĪBAI NO PARAGU
SKAITA

V. Melecis

Latvijas PSR ZA Bioloģijas institāts

K O P S A V I L K U M S

Ekoloģijā nereti tiek jaukta sakarība paraugu skaits - sugu skaits un sakarība laukums - sugu skaits, kaut gan šo sakarību pētīšanas metodes ir principiāli atšķirīgas. Sugu skaita atkarību no paraugu skaita grafiski attēlo ar vācēja likni. Līdz šim ieteiktās metodes vācēja liknes ordinātu aprēķināšanai neapmierina. Rakstā sniegts šīs sakarības matemātiskā modeļa izvedums, balstoties uz varbūtību teoriju. Vācēja liknes ordinātes nosaka sugu skaits paraugu srijā (K) un to sastopamības $\{P_1, P_2, P_3, \dots, P_s\}$. Pie galīga paraugu skaita n matemātiskais modelis ir uzskatāms par hipergeometrisko sadalījuma speciālgadījumu, ja pieņem, ka $n \rightarrow \infty$ iegūst hipergeometrisko sadalījumu. Pēc vācēja liknes iespējams noteikt arī vidējo sugu skaitu vienā paraugā (sugu blīvums). Sniegti modeļa izpētes rezultāti pie dažādām sugu skaita un sastopamību vērtībām. Analizēta ar vācēja likni saistīto parametru ekoloģiskā nozīme.

MATHEMATICAL MODEL FOR RELATIONSHIPS BETWEEN THE NUMBER
OF SPECIES AND NUMBER OF SAMPLES

V. Melecis

Institute of Biology of Academy of Sciences of Latvian
SSR

S U M M A R Y

The relationships between the number of species and number of samples and that of number of species and area are being frequently mixed up in ecology, although the methods of their investigation are principally different. Relationship between the number of species and number of samples can be depicted by means of collectors curve. The methods which have been proposed till now for calculating these curves are not satisfactory. Derivation of a new mathematical model basing on the theory of probability is given in the article. The collectors curve is determined by number of species in a sample S and by a set of their frequencies $\{p_1, p_2, p_3, \dots, p_s\}$. Mean number of species per sample unit (species density) can be determined by means of the curve. When n is final, the model is a case of hypergeometric distribution, when $n \rightarrow \infty$ the model turns to hypergeometric distribution. Results of model simulation at various number of species and species frequencies are given. Ecological role of parameters connected with collectors curve has been discussed.

К.О.Висманис, А.П.Волкова,
Р.М.Эглите

Кафедра зоологии и
генетики ЛГУ им.П.Стучки

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПАЗАРИТОВ РЫБ И КРУГЛОРОТЫХ В РИЖСКОМ ЗАЛИВЕ

Промысловые объекты Рижского залива – салака, корюшка, треска, бельдюга, речная камбала и речная минога – являются ценными продуктами питания для населения, и изучение их образа жизни имеет большое практическое значение. Проведение таких исследований особенно важно сейчас и потому, что наблюдается сокращение запасов рыб в результате интенсивного облова и все возрастающего загрязнения окружающей среды. Кроме того, Рижский залив через Ирбенский пролив связан с открытой частью Балтийского моря, что создает большие возможности в обмене фауны между этими водоемами, который крайне слабо изучен.

Данные о зависимости паразитофауны от образа жизни хозяина в различных водоемах в литературе встречаются довольно часто и они многократно отмечены в работах В.А.Догеля и его учеников (Догель, 1936; Догель и Быховский, 1939; Бауер и Шульман, 1948; Шульман, 1950; Быховский и Полянский, 1953; Шульман и Шульман Альбова, 1953; Полянский, 1958; Бауер, 1959; Коновалов, 1971; Шульман, Малахова и Рыбак, 1974 и др.). Сведений об особенностях зараженности рыб и круглоротых Рижского залива паразитами в зависимости от различных экологических факторов очень мало. Встречаются лишь некоторые отрывочные данные, упомянутые в работах А.В.Гаевской (1979), К.О.Висманиса и др. (1980), К.О.Висманиса, Р.М.Эглите и А.П.Волковой (1981).

В настоящей статье использованы материалы исследований, проведенных в Рижском заливе за период с 1977 по 1983 годы. Всего методом полного паразитологического вскрытия рыб (Догель, 1933; Быховская – Павловская, 1969) было обследовано 390 экз. салаки (*Clupea harengus membras L.*), 95 экз. трес-

ки (*Gadus morhua callarias* L.), 261 экз. бельдюги (*Zoarces viviparus* L.), 138 экз. балтийской речной камбалы (*Platichthys flesus trachurus* Dunck.), 45 экз. корюшки (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.), 2 экз. пестроногого подкаменщика (*Cottus poecilopus* Heckel.) и 240 экз. речной миноги (*Lampetra fluviatilis* L.).

Результаты исследований

В результате проведенных исследований нами у рыб и круглоротых Рижского залива выявлено 40 видов паразитов, которые распределяются по следующим систематическим группам: простейшие - 9 видов, моногенеи - 2, трематоды - 5, цестоды - 5, нематоды - 12, скребни - 4, пиявки - 1 и ракообразные - 2 вида (таблица I).

Чаще всего среди рыб залива распространены метацеркарии диплостомид, нематоды - *Hysterothylacium aduncum* и *Agamonea* sp., скребни - *Echinorhynchus gadi*, *Pomphorhynchus laevis* и *Coelurostoma semerme*. Хотя эти паразиты встречаются у многих видов рыб в Рижском заливе, все же массовое заражение и вызываемые ими заболевания наблюдаются лишь у некоторых из них. Так, диплостомоз больше характерен для камбалы и бельдюги, хистеротилациозом болеет треска и бельдюга, эхиноринхоз встречается главным образом у трески, а помфоринхоз опасен в основном для камбалы (Висманис и др., 1982).

Другие паразиты, также часто встречающиеся у рыб залива, являются более или менее специфичными. Ими поражаются обычно один-два вида рыб с довольно высокой интенсивностью заражения. К таким паразитам можно отнести простейших - *Bimeria sardinae*, *Trichodina garbei*, *T. domerguei*, моногенеи - *Gyrodactylus perlucidus* и нематод - *Metabronema canadense*, *Cystidicola farionis*, *Cucullanus heterochrous*, *Cucullanellus minutus*.

Все же большинство найденных паразитов редко обнаруживаются у рыб и круглоротых, а некоторые выявлены даже очень редко - единичные случаи находок. К последним относится трематода *Brachyphallus crenatus*, нематода *Anisakis* sp. и

паразитический рачек *Argulus coregoni*.

Экстенсивность и интенсивность заражения рыб и круглоротых одними или несколькими видами паразитов в Рижском заливе тесно связаны с образом жизни, поведением и питанием рыб, а также влиянием внешних факторов среды.

З а в и с и м о с т ь п а р а з и т о ф а у н ы р ы б о т и х о б р а з а ж и з н и и в н е ш н и х ф а к т о р о в с р е д ы

Одним из важнейших факторов, влияющим на состав паразитофауны рыб и круглоротых в Рижском заливе, является гидрохимический режим. Даже незначительные изменения его определяют распространение некоторых видов паразитов по различным участкам залива.

Рижский залив является почти изолированным водоемом, и его гидрологический режим обусловлен в основном двумя факторами: опресняющим влиянием речного стока и водообменом с Балтийским морем через Ирбенский пролив. Эти факторы и определяют такие показатели в заливе, как соленость, температура, скорость течения, изменение уровня воды и другие, что в свою очередь оказывает влияние на распространение рыб и их паразитофауну.

В результате интенсивного притока речных вод Рижский залив является сильно опресненным с соленостью верхнего слоя от 4,7 до 6,4 ‰, донного — от 6,1 до 7,0 ‰ в зависимости от района исследования и времени года. В Ирбенском проливе и в западной части залива соленость более высокая, а в южном и восточном участках она постепенно падает (Берзиньш, 1981).

Такая опресненность залива и распределение солености по акватории оказывает заметное влияние на состав и распределение паразитов в бассейне. В связи с этим паразитофауна рыб и круглоротых в Рижском заливе состоит главным образом из пресноводных видов и морских евригалинных форм, а морские стеногалинные виды встречаются очень редко и обычно заносятся мигрирующей рыбой из других участков Балтийского моря и в эстуариях не размножаются.

Паразитофауна рыб и круглоротых в Рижском заливе

№ п.п.	Название паразита	Место локализации	салака	треска	бельдюга	речная камбала	корюшка	пестроно- гий под- каменник	речная минога
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	P r o t o z o a								
1.	<i>Dermocistidium</i> sp.	жабры			+				
2.	<i>Myxidium macrocapsulare</i> Auerbach, 1910	желчный и мочево- й пузыри			+				
3.	<i>Eimeria sardinae</i> (Thelohan, 1892)	семенники	+						
4.	<i>Trichodina jauranica</i> Raabe, 1958	жабры				+			
5.	<i>T. gaabei</i> Lom, 1962	жабры				+			
6.	<i>T. cottidarum</i> Dogiel, 1948	жабры						+	
7.	<i>T. domerguei domerguei</i> (Wall., 1897) Heider, 1964	жабры							
8.	<i>T. modesta</i> Lom, 1970	жабры							
9.	<i>T. sp.</i>	поверхность тела		+					
	M o n o g e n e a								
10.	<i>Gyrodactylus perlucidus</i> Burchowsky et Poljansky, 1953 *	жабры				+			
11.	<i>G. errabundus</i> Malmberg, 1969	кожа, плавники				+			

Примечание: Ранее этот вид был нами (Висманис и др., 1980) отнесен к виду *G. medius*.

Продолжение таблицы I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D i g e n e a									
12.	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rud., 1819)(s.l.)	глаза	+	+	+	+	+	+	+
13.	<i>Diplostomulum petromyzi-fluviatilis</i> (Dies., 1850)	мозг							+
14.	<i>Postodiplostomum brevicaudatum</i> (Nordmann, 1832)	глаза			+	+			
15.	<i>Cryptocotyle</i> sp.	жабры				+			
16.	<i>Brachyphallus crenatus</i> (Rud., 1802)	кишечник	+						
C e s t o d a									
17.	<i>Eubothrium</i> sp. (juv.)	кишечник	+						+
18.	<i>Bothriocephalus</i> sp. (juv.)	кишечник			+				
19.	<i>Caryophyllaeus</i> sp. (juv.)	кишечник			+				
20.	<i>Scolex pleuronectis</i> Müller, 1788	кишечник				+		+	
21.	<i>Proteocephalus</i> sp.	кишечник					+		+
N e m a t o d a									
22.	<i>Cucullanellus minutus</i> (Rud., 1819)	кишечник				+			
23.	<i>Cucullanus heterochrous</i> Rud., 1802	кишечник				+			
24.	<i>Cucullanus truttæ</i> (Fabricius, 1794)(larv.)	стенка кишечника							+
25.	<i>Cystidicola farionis</i> (Fischer, 1798)	кишечник, плавательный пузырь		+					+
26.	<i>Hysterothelacium aduncum</i> (Rudolphi, 1802) imago	кишечник		+	+	+	+	+	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<i>H. aduncum</i> (larv.)	кишечник, печень, гонады, полость тела	+	+	+	+	+		
27.	<i>Metabronema canadense</i> Skinker, 1931	желудок			+				
28.	<i>Ascarophis skrjabini</i> (Layman, 1933)	кишечник			+				
29.	<i>Ascarophis</i> sp. (larv.)	кишечник, желудок	+	+		+			
30.	<i>Porrocoecum</i> sp. (larv.)	полость тела			+	+			
31.	<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779) (larv.)	печень, полость тела			+	+			
32.	<i>Anisakis</i> sp. (larv.)	полость тела, мускулатура			+				
33.	<i>Agamonema</i> sp. Diesing, 1851	стенка кишечника, печень				+	+		
<i>Acanthocephala</i>									
34.	<i>Echinorhynchus gadi</i> (Müller, 1776)	кишечник	+	+	+	+		+	+
35.	<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Müller, 1776)	кишечник, полость тела	+	+	+	+		+	
36.	<i>Corynosoma semerme</i> (Forssell, 1904)	полость тела, печень	+	+	+	+	+		
37.	<i>Corynosoma strumosum</i> (Rud., 1802)	полость тела, печень	+	+	+	+			
<i>Hirudinea</i>									
38.	<i>Piscicola geometra</i> (L., 1761)	поверхность тела		+	+			+	+
<i>Soropoda</i>									
39.	<i>Argulus foliaceus</i> (L., 1758)	поверхность тела							+
40.	<i>Argulus coregoni</i> (Thorell, 1864)	поверхность тела	+						
Итого видов паразитов:			II	9	19	18	5	9	9

К типичным пресноводным видам паразитов можно отнести простейших *Myxidium macrocapsulare*, *Trichodina domerguei domerguei*; трематод *Diplostomum spathaceum* (s.l.), *Postodiplostomum brevicaudatum*; ленточных червей *Proteocephalus* sp., *Caryophyllaeus* sp.; круглых червей *Cucullanus truttae*, *Cystidicola farionis*, *Raphidascaris acus*; пиявки *Piscicola geometra* и раков *Argulus foliaceus*, *A. coregoni*.

Эти пресноводные формы паразитов хорошо приспособились к опресненной воде Рижского залива. Они здесь проходят развитие и становятся источником заражений рыб и круглоротых. Сильнее всего ими заражаются рыбы, обитающие в мелководной прибрежной зоне залива, где осолонение воды еще ниже по сравнению с другими районами. Чаше здесь у рыб встречаются метацеркарии диплостомид, пиявки *Piscicola geometra*, рачки *Argulus foliaceus* и некоторые другие.

Особенно часто диплостомиды наблюдаются у донных видов рыб — камбалы и бельдюги. Так, экстенсивность заражения камбал в южном и восточном районах залива достигает 100% с максимальной интенсивностью заражения до 65 паразитов в одном глазу. Бельдюга обычно заражена слабее — до 80%. В западной части залива, где соленость выше, зараженность рыб метацеркариями диплостомум становится значительно слабее. Экстенсивность заражения камбал понижается до 77% при максимальной интенсивности до 20 паразитов в одном глазу.

Среди пресноводных видов паразитов особое положение занимает *Cucullanus truttae*, которыми много заражаются не в заливе, а в реках.

Другой вид — скребень *Posthodiplostomum minimum*, который также считается типичным представителем пресных вод, часто встречается во всех районах Рижского залива, но четких границ в его распространении не отмечено. Сильнее всего скребнем в заливе заражается речная камбала, которую можно считать основным хозяином. Экстенсивность заражения достигает 55% с максимальной интенсивностью заражения до 17 экземпляров. Чаше встречаются у рыб от 1 до 4 паразитов. Скребни обычно локализируются в ректальной части кишечника, проникая хоботком и бульбусом через его стенку

в полости тела.

Вторую группу паразитов рыб и круглоротых Рижского залива составляют морские виды, оказывающие весьма стойкие отношения к опреснению. К таким эвригаллиным формам, выдерживающим широкий диапазон колебаний солености, относятся простейшие — *Eimeria sardinae*, *Trichodina jadratica*, *T. raabei*; моногенеи — *Gyrodactylus perlucidus*, *G. errabundus*; ленточные черви — *Eubothrium* sp., *Bothriosephalus* sp., *Scolex pleuronectis*; круглые черви — *Cucullanellus minutus*, *Cucullanus heterochrous*, *Hysterothylacium aduncum*, *Ascarophis skrjabini*, *Ascarophis* sp.; скребни — *Echinorhynchus gadi*, *Corynosoma semerme* и *C. strumosum*. Эти паразиты часто встречаются у рыб в Рижском заливе: у многих из них наблюдается тенденция к увеличению численности в западном районе его, что очевидно связано с повышенной соленостью воды. К таким паразитам в первую очередь можно причислить широко распространенную форму *Hysterothylacium aduncum*, которая вообще является одной из наиболее частой в заливе. Она встречается у всех видов рыб, но сильнее всего поражает бельдюгу. Экстенсивность заражения может достигать 100% со средней интенсивностью заражения около 30 паразитов на рыбу. В восточном и южном районах залива интенсивность инвазии снижается до 14. Следует отметить, что зараженность рыб этой нематодой зависит от времени года. Наибольшая пораженность отмечается зимой, весной и летом, а осенью резко падает, что согласуется с данными Меллера (Möller, 1975).

Еще ярче эту особенность в более осолоненные участки залива можно наблюдать у атлантически-бореальных видов *Cucullanellus minutus* и *Cucullanus heterochrous*. В юго-восточном районе залива эти специфичные для камбаловых паразиты встречаются очень редко. Зараженными оказались всего 9% обследованных речных камбал. В то же время в западной части залива число зараженных рыб заметно увеличивается, достигая пораженности 40% (*C. heterochrous*) и около 30% (*C. minutus*).

Также хорошо выражена повышенная встречаемость в западной части залива арктически-бореальных видов *Corynosoma semerme* и *C. strumosum*. Если в восточной части экс-

тенсивность заражения салаки кориносомами составила около 1%, бельдюги — около 20% и камбалы — около 5%, то в западном районе соответственно 15%, 40%, и 27%.

Динамику заражения рыб амфибореальным видом *Echinorhynchus gadi* в зависимости от изменения солености воды в заливе лучше всего проследить на салаке, бельдюге и камбале, так как они являются более или менее постоянными обитателями залива. Треска, которая обычно значительно сильнее заражена этим паразитом по сравнению с другими видами, не является показательной, так как она совершает кормовые миграции в заливе со скребнями, уже приобретенными в Балтийском море; поэтому и существенных различий в зараженности трески скребнями по отдельным районам залива не замечается. Обследование других видов рыб показывают, что *E. gadi* в Рижском заливе предпочитает западный район, ближе к Ирбенскому проливу, где соленость воды выше. Здесь он у рыб встречается значительно чаще, чем в других местах. Так, экстенсивность заражения салаки в западной части составила 56% и камбалы — 52%, в то время как в восточно-южной части эти показатели были значительно ниже. Там бельдюга вообще была почти свободной (зараженной оказалась всего одна рыба из 161 обследованной), а зараженность салаки и камбалы соответственно составила 10% и 25%. Так же и значительные различия были в интенсивности заражения. В юго-восточном районе у упомянутых рыб встречались единичные экземпляры *E. gadi*, а в западном интенсивность возросла до 5–15 паразитов в кишечнике одной рыбы.

Наконец, в Рижском заливе встречаются, хоть и очень редко, два чисто морских вида паразитов. Это трематода *Brachyphallus srenatus*, относящаяся по происхождению к амфибореальным формам, и нематода *Anisakis* sp., принадлежащая к арктически-бореальным видам. Попадание этих видов в залив является случайным и связано с миграциями рыб. *B. srenatus* в единичном экземпляре был выявлен в кишечнике у одной салаки из центральной части залива, а *A.* sp. — в полости тела и в мускулатуре у одной трески, пойманной в районе Ирбенского пролива.

Миграции рыб являются мощным фактором, влияющим на паразитофауну рыб. По обнаруженным паразитам — индикаторам

можно судить, в частности, о локальных стадах рыб и путях их передвижения. *B. crenatus* и *Anisakis* sp. являются такими метками, которые указывают, что салака и треска, совершая дальние миграции, могут попасть в Рижский залив из южных районов Балтийского моря. Такие отдаленные миграции этих рыб бывают очень редкими, но вполне возможными. Об этом свидетельствуют, во-первых, единичные случаи обнаружения в заливе этих паразитов, которые в южной части Балтийского моря встречаются достаточно часто (Reimer, 1970; Grabda, 1974; 1976), и, во-вторых, результаты искусственного мечения; ими доказано, что треска в Балтике может преодолевать весьма большие дистанции и распределяется по всему Балтийскому морю (Кондратович, 1980).

Дальние миграции из Балтики в залив совершает и речная камбала, но на паразитофауну ее это не оказывает заметного влияния, так как, по данным М.Я. Витиньша (1976), камбала в залив попадает в стадии личинки и малька путем сноса течением через Ирбенский пролив.

Зависимость паразитофауны от миграции хорошо можно видеть и у речной миноги. Во время нагульного периода в Рижском заливе она заражается кишечными паразитами — *Echinorhynchus gadi*, *Bubothrium* sp., *Proteocephalus* sp. а также *Cystidicola farionis*.^ж Осенью, когда минога совершает нерестовые миграции в реки, она перестает питаться, кишечник у нее атрофируется и она постепенно освобождается от упомянутых паразитов, заражаясь снова метациркуляриями диплостомид и некоторыми эктопаразитами, как например, *Piscicola geometra* и *Argulus foliaceus*.

Паразит миноги *Cuscutanellus truttae* занимает особое положение. Предполагают, что развитие его происходит внутри одного хозяина сначала в стенке, а затем уже в просвете кишечника (Шульман, 1957; Моравец, 1976). В связи с этим изменение внешней среды не влияет на его численность.

^ж У лососевых последняя локализуется в плавательном пузыре.

По паразитофауне можно судить и о питании рыб и круглоротых. Так, наличие у трески и речной миноги в кишечнике *Cystidicola farionis* свидетельствует о том, что в пищевой спектр у них входит и корюшка, которая в Рижском заливе сильно заражена этой нематодой. Для *C. farionis* специфичным местом обитания является плавательный пузырь, где нематода паразитирует у лососевых, сиговых и корюшковых. У трески и речной миноги при поедании корюшки этот паразит попадает в необычное для себя место обитания — в кишечник. Высокая интенсивность заражения речной миноги нематодой (от 40 до 60 экз.) в морской период жизни отмечается при заполненном пищей кишечнике и особенно когда его содержимое светлого цвета и напоминает размельченную мускулатуру корюшки. В других случаях паразиты встречаются очень редко и в единичных экземплярах. Учитывая сказанное, мы предполагаем, что *C. farionis* не приживается в кишечнике трески и миноги и вместе с экскрементами постепенно выводится наружу.

Заражение рыб паразитами, особенно внутренними, тесно связано с питанием. Изучение этих взаимоотношений показало, что наши данные не полностью согласуются с литературными о развитии нематоды *Hysterothylacium aduncum*, которое протекает при смене двух промежуточных хозяев. Первым из них могут быть моллюски, медузы (Wülker, 1929) и низшие ракообразные, вторым — как планктоноядная, так и хищная рыба, а окончательным хозяином — хищная рыба, которая заражается, поедая других рыб (Markowski, 1937; Шульман, Шульман-Альбова, 1953). По нашим материалам *H. aduncum* является одним из наиболее распространенных паразитов рыб в Рижском заливе. Чаше всего взрослые стадии нематоды встречаются у бельдюги, трески и камбалы, причем главным хозяином является бельдюга, которая сильнее всего заражена этой нематодой, что согласуется с данными Фагерхольма (Fagerholm, 1982). Из этого следует, что бельдюга должна питаться рыбой, зараженной личинками *H. aduncum*, но изучение пищевого рациона бельдюги показало, что в нем основную массу составляют ракообразные (нектобентические виды *Pontoporeia affinis*, *Mesidotea entomon*, *Corophium volutator* и другие) и разные формы зообентоса — моллюски *Macoma baltica*, *Mytil-*

lus edulis, *Cardium edule* и др.; рыба, в виде мальков той же бельдюги, является случайной пищей и встречается очень редко. Еще более выразительным примером может служить камбала, которая также часто заражена половозрелыми формами *N. aduncum*. Основные пищевые организмы ее — моллюски, низшие ракообразные и некоторые другие группы, а рыба в пище вообще отсутствует. В пользу того, что заражение рыбы взрослыми стадиями *N. aduncum* не связано с поедением других рыб, говорит и появление созревших нематод в кишечнике мальков и годовиков трески, которые еще не перешли на питание рыбой.

Основываясь на вышеизложенном, мы предполагаем, что развитие *N. aduncum* протекает при участии одного промежуточного хозяина, которым являются бентические формы, как например моллюски, а также и нектобентические ракообразные, где происходит развитие личиночных стадий нематоды. Питаясь инвазированными беспозвоночными организмами, заражается рыба. В зависимости от того, в какой стадии развития личинки нематод попадают в кишечник рыбы, они или развиваются в половозрелую особь и остаются в кишечнике, или мигрируют через стенку кишечника в полость тела и продолжают развитие. Рыба при этом становится или окончательным или дополнительным хозяином.

По паразитам можно судить и о распределении рыб в ареале или о занимаемой ими нише в биоценозе. Так, частая встречаемость в глазах рыб метацеркариев диплостомид указывает на их прибрежный образ жизни, где они находятся в тесном контакте с промежуточным хозяином паразита — пресноводными моллюсками. В таких условиях церкарии паразита, покидая моллюсков, быстро находят рыбу и активно внедряются в ее покровы. К таким прибрежным видам относятся камбала и бельдюга, особенно первая, которая может быть поголовно заражена с интенсивностью до 65 паразитов на рыбу. В то же время пелагические нектонные рыбы — салака, килька, корюшка — или придонная треска заражены диплостомидами очень редко.

Выше изложенное отражает наши первые наблюдения о влиянии некоторых экологических факторов на паразитофауну рыб в Рижском заливе. Следует учесть, что как абиотические, так и биотические факторы в природе часто выступают не изолированно друг от друга, а в теснейшем взаимодействии, пол-

ное раскрытие характера которого требует дальнейших исследований.

Авторы выражают благодарность др. Г.А.Штейн и проф. Г.Малмберг за оказанную помощь при определении триходлин и гиродактилусов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бауер О.Н. Экология паразитов пресноводных рыб. - Известия Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. Л., 1959, т. 49, с.1-206.
- Бауер О.Н. и С.С.Шульман. К вопросу об экологической классификации паразитов рыб. - Известия Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. Л., 1948, т.27, с. 239-243.
- Берзиньш В. Межгодовые и сезонные изменения солености вод Рижского залива. - Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. Рига, 1980, выпуск 15, с.3-12.
- Быховская-Павловская И.Е. Паразитологические исследования рыб. - Л.; Наука, 1969, с.108.
- Быховский Б.Е. и Ю.И.Полянский. Материалы к познанию морских моногенетических сосальщиков семейства Gyrodactylidae Cobb. - Труды Зоологического института АН СССР, Л., 1953, т.13, с.91-126.
- Висманис К.О., Э.Е.Петриня, Р.М.Эглите, А.П.Волкова и Б.А.Шабде. Материалы по паразитофауне некоторых промышленных объектов Рижского залива. - В кн.: Фауна и экология беспозвоночных Латвийской ССР. Рига, 1980, с.5-12.
- Висманис К.О., Р.М.Эглите, А.П.Волкова. Паразиты и паразитарные болезни салаки (*Clupea harengus membras*) и речной миноги (*Lampetra fluviatilis*) Рижского залива. - В кн.: Экологические, поведенческие исследования позвоночных животных

в Прибалтике. Рига, 1981, с.95-III.

- Витиньш М.Я. Некоторые закономерности распределения и миграций речной камбалы (*Platichthys flesus* L.) в Восточной и Северо-Восточной Балтике. - *Fischerei - Forschung. Wissenschaftliche Schriftenreihe*, 1976, 14, 1, S. 39-48.
- Гаевская А.В. Паразиты салаки юго-восточной части Балтийского моря как индикаторы ее биологических особенностей. - В кн.: VI Всесоюзное совещание по паразитам и болезням рыб: Тезисы докладов. Л.: 1979, с.21-22.
- Догель В.А. Проблемы исследования паразитофауны рыб. - Труды Ленинград. о-ва естествоиспыт., 1933, т.62, вып.3, с.247-268.
- Догель В.А. Возрастные изменения паразитофауны угря в связи с вопросом об его миграциях. - Ученые записки Ленингр.Гос.ун-та. Сер.биол., 1936, т.7, вып.3, с.114-122.
- Догель В.А. и Б.Е.Быховский. Паразиты рыб Каспийского моря. - Труды по компл.изуч.Каспийского моря. М., 1939, т.7, с.1-149.
- Кондратович Э.Я. Результаты мечения трески (*Gadus morhua callarias* L.) в восточной и центральной Балтике, 1972-1977 гг. - *Fischerei - Forschung. Wissenschaftliche Schriftenreihe*, 1980, 18, 2, с.59-65.
- Коновалов С.М. Дифференциация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerca* (Walbaum). - Л.: Наука, 1971, с.228.
- Полянский Ю.И. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов морских рыб. - В кн.: Основные проблемы паразитологии рыб. Л., 1958, с.55-88.
- Шульман С.С. Паразиты рыб водоемов Латвийской ССР. - Труды гельминтологической лаборатории АН СССР. М., 1950, т.4, с.278-281.
- Шульман С.С. Материалы по паразитофауне миног бассейнов Балтийского и Белого морей. - Известия ВНИОРХ

1957, т. 42, с. 287-303.

- Шульман С.С. и Шульман-Альбова Р.Е. Паразиты рыб Белого моря. - М., -Л.: Академия Наук СССР, 1953, с.192.
- Шульман С.С., Р.П.Малехова и В.Ф.Рыбак. Сравнительно экологический анализ паразитов рыб озер Карелии. - Л.: Наука, 1974, с.108.
- Fagerholm H. Parasites of fish in Finland. 6, Nematodes. - Abo: Abo Akademi, 1982, p 128.
- Grabda J. The dynamics of the Nematode larvae *Anisakis simplex* (Rud.) invasion in the South-Western Baltic herring (*Clupea harengus* L.). - Acta Ichthyol. et Piscat. 1, Szczecin, 1974, Vol IV, Fasc.1, 3-21.
- Grabda J. The occurrence of anisakid Nematode larvae in Baltic cod (*Gadus morhua callarias* L.) and the dynamics of their invasion. - Acta ichthyologica et piscatoria. Szczecin, 1976, Vol VI, Fasc.1, p. 3-22.
- Möller H. Parasitological investigations on the European eelpout (*Zoarces viviparus* L.) in the Kiel-Fjord (Western Baltic). - Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung. Hamburg, 1975, Bd. 24, H.1, S.63-70.
- Moravec F. Occurrence of the encysted larvae of *Cucullanus truttae* (Fabricius, 1794) in the brook lamprey, *Lampetra planeri* (Bl.). - Scripta Fac.Sci.Nat.Ujep Brunensis, Biologia, 1976, 1, 6, p. 17-20.
- Reimer L.W. Digene Trematoden und Cestoden der Ostseefische als natürliche Fischmarken. - Parasitologische Schriftenreihe, Jena, 1970, H.20, S.1 +.
- Wülker G. Der Wirtwechsel der parasitischen Nematoden von Meeresfischen. - Verhandl.d.Deutsch.Zool. Gesellsch. 1929, 33(1), S. 35-44.

DAŽAS RĪGAS LIČA ZIVJU UN APAĻMUTNIEKU
PARAZĪTU IZPLATĪBAS ĪPATNĪBAS

K.Vismanis, A.Volkova, R.Eglīte
LVU Zoologijas un ģenētikas katedra

K O P S A V I L K U M S

Zivju un apaļmutnieku parazitū izplatība liči nav vienmērīga un atkarīga no to dzīves veida un apkārtējās vides faktoriem. Dienvidu un austrumu rajonos, kur saldūdens ietekme ir lielāka, biežāk sastopamas saldūdens parazitū sugas, kā piemēram, *Trichodina domerguei domerguei*, *Diplostomum spathaceum* (s.l.), *Caryophyllaeus* sp. un citas. Eirihalinās jūras formas dod priekšroku rietumdaļai, kur ūdens sāļums ir nedaudz paaugstināts. Pie tādām sugām piekaitāmas galvenokārt *Hysterothylacium aduncum*, *Cucullanus heterochrous*, *Corynosoma semerme*, *Echinorhynchus gadi* un citas.

KINIGE EIGENHEITEN DER VERBREITUNG DER PARASITEN
DER FISCHE UND RUNDMÄULER IM RIGAER MEERBUSEN

K.Vismanis, A.Volkova, R.Eglīte
Lehrstuhl für Zoologie und Genetik Lettische
Staatliche P.Stučka-Universität

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Verbreitung der Fisch- und Rundmäulerparasiten im Meerbusen ist nicht gleichmäßig und hängt von ihrer Lebensweise sowie von den Umweltfaktoren ab. In den südlichen und östlichen Regionen des Meerbusens, wo der Einfluß des Süßwassers größer ist, werden oft Arten der Süßwasserparasiten gefunden, z.B. *Trichodina domerguei domerguei*, *Diplostomum spathaceum* (s.l.), *Caryophyllaeus* sp. u.s. Euryhaline Meeresformen bevorzugen den westlichen Teil des Meerbusens, wo die Salzigkeit des Wassers etwas größer ist. Zu solchen Arten gehören vor allem *Hysterothylacium aduncum*, *Cucullanus heterochrous*, *Corynosoma semerme*, *Echinorhynchus gadi* u.s.

Latvijas Entomoloģijas biedrība

KOLEMBOLAS (COLLEMBOLA) UZ SĪKIEM ZĪDĪTĀJIEM LATVIJĀ

Par kolembolām kā dažādu dzīvnieku (putnu, grauzēju, kameņu) ligzdu apdzīvotājiem ir samērā daudz literatūras ziņu (Handschin, 1926; Nordberg, 1936; Agrell, 1945). S.O. Visocka (Високая, 1958) veikusi novērojumus par šo kukaiņu un ligzdu saimnieku (peļveidīgo grauzēju) sadzīves formām un izvirza slēdzienu, ka kolembolu sastopamība siltasiņu dzīvnieku vīlnā varētu būt viens no iespējamajiem ektoparazitisma izcelšanās ceļiem. Divus *Willowsia buski* (*Collembola*) īpatņus V. Egļitis atradis nošautas slokas (*Scolopax rusticola*) spalvās 1951. gadā (det. A. Grinbergs; nepublicētas ziņas).

Laika posmā no 1955. līdz 1967. gadam, Republikāniskā sanitāri epidemioloģiskā stacijā ievācot ektoparazītus no sīkiem zīdītājdzīvniekiem (g. k. peļveidīgiem grauzējiem), daļēji vāktas arī tur esošās kolembolas. Tās konstatētas gan grauzēju vīlnā, (sīkās formas) atsukājot tos, gan auduma vai papīra maisiņos, kuros bija ievietoti noķertie dzīvnieki. Novērojumu periodā no 136 peļveidīgiem grauzējiem (9 sugām) un 13 meža ciršļiem (*Sorex araneus*) ievāktas 758 kolembolas, kuru skaits uz vienu dzīvnieku svārstījās no 1 - 200 eks. No iepriekš minētā kolembolu materiāla tehnisku iemeslu dēļ apstrādāti un sistematizēti tikai 233 īpatņi (šai skaitā neietilpst 200 kolembolas, kuras ievāktas no vienas cūkkūti noķertas pelēkās žurkas). Identificētās kolembolas konstatētas uz 74 sīkiem zīdītājiem, piederošiem 10 sugām. Pēdējie noķerti 16 republikas teritorijas vietās Bauskas, Cēsu, Dobeles, Krāslavas, Liepājas, Rēzeknes, Rīgas, Talsu un Ventspils rajonos, kā arī Rīgas un Jelgavas pilsētās. Atskaitot februāri un martu, sīkie zīdītājdzīvnieki ķerti visu gadu. Visvairāk viņu iegūts jūnijā, augustā, septembrī un oktobrī - 79,7% no visiem analizētiem dzīvniekiem. Šajos mēnešos arī ievāko kolembolu skaits kopumā visēģstākais - 79,4% no identificētiem īpatņiem.

Kolembolas sistematizētas pēc H. Gisina "Collembolenfauna Europas" (1960) un A. Fjellberga "Identification keys to Norwegian Collembola" (1980). Peļveidīgie grauzēji un cirši

noteikti pēc E. Tauriņa "Latvijas zīdītājdzīvnieki" (1982).

KOLEMBOLU SISTĒMĀTISKAIS APSKATS

1. *Hypogastrura purpureascens* (Lubb.), 51 eks.

Uz *Rattus norvegicus* (78,4% no visām), *Clethrionomys glareolus* (19,7%) un *Mus musculus* (1,9%); pagrabā (32 eks.) un kūti (19 eks.); VI, IX.

2. *Hypogastrura viatica* (Tullb.), 1 eks.

Šķūnī uz *Rattus norvegicus*; VIII.

3. *Hypogastrura bengtssoni* (Agren), 31 eks.

Uz *Microtus arvalis* (96,8%) un *Mus musculus* (3,2%); pagrabā (30 eks.) un cūkkūti (1); XII.

4. *Hypogastrura denticulata* (Bagn.), 62 eks.

Uz *Apodemus agrarius* (75,8%), *Rattus norvegicus* (12,9%) un *Apodemus flavicollis* (11,3%); kartupeļu laukā (53 eks.), saimniecības ēkā (8) un istabā (1); I, IX, X.

5. *Brachistomella parvula* (Schäff.), 1 eks.

Kartupeļu laukā uz *Apodemus agrarius*; X.

6. *Onychiurus furcifer* (Börn.), 2 eks.

Kūti uz *Apodemus agrarius*; XI.

7. *Onychiurus octopunctatus* (Tullb.) Stach, 1 eks.

Kūti uz *Apodemus agrarius*; XI.

8. *Proisotoma minuta* (Tullb.), 1 eks.

Saimniecības ēkā uz *Rattus norvegicus*; IX.

9. *Entomobrya nivalis* (L.), 4 eks.

Uz *Apodemus flavicollis* (75,0%) un *Ondatra zibethica* (25,0%); jauktā mežā (1 eks.), kartupeļu laukā (2) un pie ezera mežmalā (1); X, XI.

10. *Orchesella flavescens* (Bourl.), 3 eks.

Uz *Sorex araneus* (2) un *Apodemus flavicollis* (1), mežā; VI, X.

11. *Orchesella cincta* (L.), 2 eks.

Uz *Apodemus flavicollis* un *A. agrarius*; parka tipa mežā un cūku novietnē; VIII, XI.

12. *Orchesella bifasciata* Nic., 2 eks.

Mežā uz *Clethrionomys glareolus* un *Sorex araneus*; IV, X.

13. *Willowsia buski* (Lubb.), 2 eks.

Vistū fermā uz *Mus musculus*; VII.

14. *Lepidocyrtus cyaneus* Tullb., 1 eks.

Kartupeļu laukā uz *Apodemus agrarius*; IX.

15. *Lepidocyrtus lanuginosus* (Gmel.), 19 eks.

Uz *Clethrionomys glareolus* (36,8%), *Apodemus flavicollis* (26,3%), *Sorex araneus* (21,1%) un *Microtus agrestis* (15,8%); meža (16) un uz lauka (3); V, VI, VIII - XI.

16. *Pseudosinella octopunctata* Börn., 1 eks.

Meža uz *Sorex araneus*; X.

17. *Tomocerus longicornis* (Müll.), 15 eks.

Uz *Clethrionomys glareolus* (66,7%) un *Sorex araneus* (33,3%); meža; VIII, IX.

18. *Tomocerus flavescens* (Tullb.), 13 eks.

Uz *Apodemus flavicollis* (53,8%), *Clethrionomys glareolus* (23,1%) un *Sorex araneus* (23,1%); meža; VI, VIII, IX, X.

19. *Tomocerus vulgaris* (Tullb.), 6 eks.

Uz *Apodemus flavicollis* (83,3%) un *Rattus rattus* (16,7%); meža (5) un klēti (1); VI, VIII, X.

20. *Sminthurus fuscus* (L.), 15 eks.

Uz *Clethrionomys glareolus* (86,7%) un *Apodemus flavicollis* (13,3%); meža; VI, VII, IX, X.

Analizējot kolembolu sugu sastāvu uz sīkiem zīdītājdzīvniekiem, jāsecina, ka šo kukaiņu sastopamība nesaistās ar kādu noteiktu dzīvnieka sugu, bet gan ar biotopu, kādā tas nokerts. Tā, piemēram, uz mežos nokertām *Clethrionomys glareolus* konstatētas 5 kolembolu sugas (dominē *Tomocerus* un *Sminthurus* ģints pārstāvji), bet uz tās pašas sugas strupastes, kura nokerta pagrabā - tikai viena suga - *Hypogastrura purpurascens*, kura mežā vispār nav atrasta. Analogiski ar mežā nokertām *Apodemus flavicollis* saistās 7 kolembolu sugas (dominē *Tomocerus* un *Lepidocyrtus* ģints pārstāvji), bet uz kartupeļu laukā iegūtajām dzeltenkakla klaidonpelēm nav sastopama neviena no šīm 7 sugām. Tur dominē *Hypogastrura denticulata*.

Uz dažādu tipu mežos un krūmos nokertiem sīkiem zīdītājiem (*Clethrionomys glareolus*, *Sorex araneus*, *Apodemus flavi-*

collis) konstatētas pavisam 10 kolembolu sugas (sistemātiskā apskatā: 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20). No tām dominē *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus longicornis*, *Sminthurus fuscus* un *Tomocerus flavescens*, kuras sastāda 81,9% no tur iegūto kolembolu skaita. Augstāk minētos biotopos noķerti 46 dzīvnieki, no kuriem ievāktas 72 kolembolas vai 30,9% no visa analizētā materiāla. To skaits uz vienu dzīvnieku svārstās no 1 - 6 eks., vidēji 1,57.

Lauku biotopos (g.k.kartupeļu laukā) noķerti 10 grauzēji no trim sugām: *Apodemus agrarius*, *A.flavicollis*, *Microtus agrestis*. No tiem ievāktas 60 kolembolas vai 25,8% no visām iegūtām. To skaits uz vienu dzīvnieku svārstās no 2 - 18, vidēji 6,0 eksemplāri. Identificētas 5 kolembolu sugas (sistemāt. apsk.: 4, 5, 9, 14, 15). Dominē *Hypogastrura denticulata* - 53 eks. vai 88,3% no tur iegūtām. Ar mežu biotopiem kopējas divas sugas - *Lepidocyrtus lanuginosus* un *Entomobrya nivalis*, bet viņu īpatsvars uz lauka samērā niecīgs, tikai 8,3%. Jāpiezīmē, ka *L.lanuginosus* uz mežā noķertiem dzīvniekiem bija dominējošā suga.

Telpās (g.k.saimniecības ēkās un mājdzīvnieku novietnēs) noķerti 17 grauzēji, piederoši 6 zīdītāju sugām: *Rattus norvegicus*, *R.rattus*, *Mus musculus*, *Apodemus agrarius*, *Microtus arvalis*, *Clethrionomys glareolus* (kā redzams, 3 no tām sinantropas). No augstāk minētiem dzīvniekiem ievāktas 100 kolembolas, t.i., 42,9% no identificētā kolembolu materiāla. Uz vienu dzīvnieku to skaits svārstās no 1 - 30 eks., vidēji - 5,9. Konstatētas 10 kolembolu sugas (sistemāt. apsk.: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 19). Dominē *Hypogastrura gints* pārstāvji: *H.purpurascens* (51,0%), *H.bengtssoni* (31,0%) un *H.denticulata* (9,0%). Pārējās 7 sugas sastāda tikai 9,0% no visām telpās iegūtām kolembolām. Salīdzinot šo kukaiņu sugu sastāvu uzrādītos biotopos, konstatējam, ka 7 sugas (sistemāt. apsk.: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 13) uz telpās noķertiem nav atrastas ne mežā, ne lauku biotopos. Ezermalā noķertas ondatras vilnā konstatēts viens *Entomobrya nivalis* eksemplārs.

SĪKIE ZĪDĪTĀJDZĪVNIEKI

Ordo Insectivora - kukaiņēdāji

1. Meža cirslis, *Sorex araneus* L., analizēti 10 īpatņi. Ievāktas 6 kolembolu sugas: *Lepidocyrtus lanuginosus* (4 eks.), *Pseudosinella octopunctata* (1), *Orchesella flavescens* (2), *O. bifasciata* (1), *Tomocerus longicornis* (5), *T. flavescens* (3). Dzīvnieki noķerti tikai mežu biotopos.

Ordo Rodentia - grauzēji

2. Pelēkā žurka, *Rattus norvegicus* Berkh., 8 īpatņi. Ievāktas 4 kolembolu sugas: *Hypogastrura purpurascens* (40), *H. denticulata* (8), *H. viatica* (1), *Proisotoma minuta* (1); mājdzīvnieku novietnēs un saimniecības ēkās.

3. Melnā žurka, *Rattus rattus* L., 1 īpatnis. Konstatēta viena kolembola *Tomocerus vulgaris*; vecā klēti.

4. Mājas pele, *Mus musculus* L., 3 īpatņi. Reprēzentējās ar 3 kolembolu sugām: *Willowsia buski* (2 eks.), *Hypogastrura purpurascens* (1), *H. bengtssoni* (1); mājdzīvnieku novietnēs un pagrabā.

5. Svītrainā klaidoņpele, *Apodemus agrarius* Pall., 10 īp. Ievāktas 6 kolembolu sugas: *Hypogastrura denticulata* (46), *Onychiurus furcifer* (2), *O. octopunctatus* (1), *Brachistomella parvula* (1), *Lepidocyrtus cyaneus* (1), *Orchesella cincta* (1). Dzīvnieki ķerti kartupeļu laukā, mājdzīvnieku novietnēs un istabā.

6. Dzeltenkakla klaidoņpele, *Apodemus flavicollis* Melch. No 15 dzīvniekiem ievāktas 8 kolembolu sugas: *Tomocerus flavescens* (7 eks.), *Hypogastrura denticulata* (7), *Lepidocyrtus lanuginosus* (5), *Tomocerus vulgaris* (5), *Entomobrya nivalis* (3), *Sminthurus fuscus* (2), *Orchesella flavescens* (1), *Orch. cincta* (1). Mežu biotopos un kartupeļu laukā.

7. Ondatra, *Ondatra zibethica* L., 1 īpatnis. Vilnā 1 eksemplārs *Entomobrya nivalis*; ezermalā pie meža.

8. Meža strupaste, *Clethrionomys glareolus* Schreb. No 24 strupastēm ievāktas 6 kolembolu sugas: *Sminthurus fuscus* (13 eks.), *Tomocerus longicornis* (10), *Hypogastrura purpurascens* (10), *Lepidocyrtus lanuginosus* (7), *Tomocerus flavescens* (3), *Orchesella bifasciata* (1). Dažādu tipu mežos

NO SĪKIEM ZĪDĪTĀJĪM IEVĀKTĀS KOLEMBOLAS

Nr. p.k.	Kolembolu sugas	Ievākto īpatņu skaits	T.p. %%	Sīko zīdītāju sugas
1.	<i>H.purpurascens</i>	51	21,9	<i>R.norvegicus</i> , <i>M.musculus</i> , <i>Cl.glareolus</i>
2.	<i>H.viatica</i>	1	0,4	<i>R.norvegicus</i>
3.	<i>H.bengtssoni</i>	31	13,3	<i>M.musculus</i> , <i>Micr.arvalis</i>
4.	<i>H.denticulata</i>	62	26,6	<i>R.norvegicus</i> , <i>A.agrarius</i> , <i>A.flavicornis</i>
5.	<i>B.parvula</i>	1	0,4	<i>A.agrarius</i>
6.	<i>O.furcifer</i>	2	0,9	<i>A.agrarius</i>
7.	<i>O.octopunctata</i>	1	0,4	<i>A.agrarius</i>
8.	<i>P.minuta</i>	1	0,4	<i>R.norvegicus</i>
9.	<i>E.nivalis</i>	4	1,7	<i>A.flavicornis</i> , <i>O.zibeth.</i>
10.	<i>Orch.flavescens</i>	3	1,3	<i>A.flavicornis</i> , <i>S.araneus</i>
11.	<i>Orch.cincta</i>	2	0,9	<i>A.flavicornis</i> , <i>A.agrarius</i>
12.	<i>Orch.bifasciata</i>	2	0,9	<i>Cl.glareolus</i> , <i>S.araneus</i>
13.	<i>W.buski</i>	2	0,9	<i>M.musculus</i>
14.	<i>L.cyaneus</i>	1	0,4	<i>A.agrarius</i>
15.	<i>L.lanuginosus</i>	19	8,2	<i>A.flavicornis</i> , <i>S.araneus</i> , <i>Cl.glareolus</i> , <i>M.agrestis</i>
16.	<i>Ps.octopunctata</i>	1	0,4	<i>S.araneus</i>
17.	<i>T.longicornis</i>	15	6,4	<i>Cl.glareolus</i> , <i>S.araneus</i>
18.	<i>T.flavescens</i>	13	5,6	<i>Cl.glareolus</i> , <i>S.araneus</i> , <i>A.flavicornis</i>
19.	<i>T.vulgaris</i>	6	2,6	<i>R.rattus</i> , <i>A.flavicornis</i>
20.	<i>Sm.fuscus</i>	15	6,4	<i>A.flavicornis</i> , <i>Cl.glareolus</i>
		233	100,0	

un viens Ipatnis pagrabā.

9. Lauku strupaste, *Microtus arvalis* Pall.

No viena pagrabā noķerta dzīvnieka ievākti 30 *Hypogastrura bengtssoni* Ipatņi.

10. Tumšā strupaste, *Microtus agrestis* L.

Uz vienas tīrumā noķertas strupastes atrasti 3 *Lepidocyrtus lanuginosus* eksemplāri.

S.O.Visocka (Висоцкая, 1949, 1958) siko zīdītāju (g.k. *M. arvalis*) vilnā Ļeņingradas apgabālā konstatējusi 14 kolembolu sugas, no kurām tikai 6 ir kopējas ar mūsu republikā ievāktām. Kā dominējošās minēta autore uzrāda: *Onychiurus armatus*, *O. fimetarius*, *Folsomia fimetaria* un *Sira buski*. Pirmās trīs sugas mūsu kolembolu materiālā vispār nav konstatētas, bet *Sira* (*Willowsia*) *buski* tikai 2 eks. (tab.). S.O.Visocka savukārt no sugām, kuras dominē uz pelveidīgiem grauzējiem, mūsu republikā (tab.) konstatējusi tikai vienu - *Hyp. bengtssoni*. Pret runīgie dati ļauj secināt, ka kolembolu sastopamībai uz sīkiem zīdītājiem ir vairāk vai mazāk gadījuma raksturs, resp., nav sugu savstarpējs specifiskums. Ja tās siltasiņu dzīvnieku izmanto vienkārši kā sildītāju (tā tas traktēts autores publikācijās), tad jau arī nav svarīgi, kāda grauzēju suga kalpo šim nolūkam. Ja dažas kolembolas (*Hyp. viatica*) konstatētas barojamies uz kritušiem dzīvniekiem, tad jādoma, ka arī šajā procesā beigtā dzīvnieka suga ir nenozīmīga.

L I T E R A T Ū R A S S A R A K S T S

- Agrell I. The Collemboles in nests of warm-blooded animals with a method for sociological analysis. - Lunds Univ. Arsskr., 1945, n.s. (2), 41 (10), p. 1-19.
- Fjellberg A. Identification keys to Norwegian Collembola. - Bergen, 1980, p. 1-152.
- Gisin H. Collembolenfauna Europas. - Geneve, 1960, 312 S.
- Handschin E. Subterrane Collembolengesellschaften. - Arch. Naturg., 1925, Bd. 91, S. 119-138.
- Nordberg S. Biologisch-ökologische Untersuchungen über die Vogelnidicolen. - Acta zool. Fenn., 1936, Bd. 21, S. 1-170.
- Tauriņš E. Latvijas zīdītājdzīvnieki. - Rīga, 1982, 255 lpp.

Высоцкая С.О. Об одном из возможных путей происхождения экто-паразитизма.- ДАН СССР, 1949, 64/3/, с. 429-432.

Высоцкая С.О. Фауна Collembola гнезд грызунов и насекомоядных и её сезонные изменения.- Паразит. сбор., 1958, XVIII, с. 199-218.

НОГОХВОСТКИ (COLLEMBOLA) НА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
В ЛАТВИИ

А.Гринбергс

Латвийское энтомологическое общество

Р Е З Ю М Е

При определении 233 ногохвосток, найденных на мелких млекопитающих, констатировано 20 видов. На животных отловленных в лесах определено 10 видов из которых доминирующими являются *L.lanuginosus*, *T.longicornis*, *T.flavescens*, *Sm.fuscus* (81,9%). На полевых грызунах найдено 5 видов с доминирующей *H.denticulata* (88,3%). На грызунах, пойманных в хозяйственных постройках и в постройках для домашних животных, собрано 10 видов - в основном *H.purpurascens*, *H.bengtssoni*, *H.denticulata* (91,0%). Количество ногохвосток на одном животном колеблется с 1-30.

SPRINGTAILS (COLLEMBOLA) FROM SMALL MAMMALS IN LATVIA

A.Grinbergs

Latvian Society of Entomology

S U M M A R Y

Identifying 233 springtails, that are found on small mammals (mainly on rodents), 20 springtail species are stated. 10 species are registered on mammals entrapped in the wood, the dominating are *L.lanuginosus*, *T.longicornis*, *T.flavescens*, *Sm.fuscus* (81,9%). 5 springtail species are found on field rodents, the dominating are *H.denticulata* (88,3%). 10 springtail species are registered on small mammals entrapped in premises and cattle-sheds, the dominating are *H.purpurascens*, *H.bengtssoni* and *H.denticulata* (91,0%). The number of springtails on one mammal varies from 1-30 samples.

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ПЧЕЛИНЫХ (HYMENOPTERA, APOIDEA)
ЛАТВИЙСКОЙ ССР. I V

Настоящая работа является продолжением серии публикаций (Пойканс, 1980, 1982, Poikāns, 1982) о сообществах пчелиных различных биотопов Латвии.

МЕСТА ИССЛЕДОВАНИЙ И СОБРАННЫЙ МАТЕРИАЛ

Сбор материала проводился в окрестностях городков Бауска и Лимбажи, в двух гравийных карьерах. Бауска расположена в южной части республики, а Лимбажи — в северной. Расстояние между ними по прямой линии приблизительно 120 км.

Карьер I. Этот биотоп находится на южной окраине городка Бауска. Данный гравийный карьер образовался в результате выработки грунта склона на левом берегу (северная экспозиция) реки Мусы. Исследования проводились в его заброшенной части, площадь которой приблизительно 2 га. Добыча гравия здесь прекращена около 10 лет тому назад. Длина этого участка вдоль берега вышеупомянутой реки около 200 м, а ширина достигает 100 м. С севера, т.е. со стороны реки, он открыт, а с юга, юго-запада и запада защищен склонами карьера высотой 4-6 м. На восток от него простирается действующая часть карьера, где еще продолжается добыча гравия. Дно карьера неровное, здесь много небольших бугров и углублений, но амплитуда колебаний рельефа незначительная и не превышает 1,5-3 м. Кроме того, оно в среднем лишь немногим выше летнего уровня воды в реке, а местами даже ниже. По этой причине весной во время паводка значительная часть исследованного участка карьера заливадается водой реки Мусы, а многие углубления его дна в большей или меньшей степени наполнены водой на протяжении всего лета.

Из всего сказанного видно, что в исследованной части карьера преобладают склоны северной и северо-восточной экспозиции, а южные практически отсутствуют (если не считать обращенных на юг, но незначительных по площади склонов бугров и углублений дна).

Благодаря паводковым водам и напосам, в карьере развился плотный и сравнительно богатый видами растительный покров (здесь произрастает не менее 65 видов энтомофильных растений из 20 семейств), а оголенных, открытых для солнца пространств мало.

Весной в данном участке карьера основными цветущими энтомофильными растениями являются: *Salix* spp., *Tussilago farfara* и *Taraxacum officinale*, летом — *Melilotus albus*, *Berteroa incana*, *Tripleurospermum inodorum*, *Medicago falcata*, *M. lupulina*, *Trifolium repens*, *T. hybridum*, *T. pratense*, *Anthemis tinctoria*, *Anchusa officinalis*, *Lycopsis arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Achillea millefolium*, *Tanacetum vulgare*, *Echium vulgare*, *Cichorium intybus*, *Geranium pratense*, *Vicia cracca*, *Chaerophyllum aromaticum* и *Ranunculus repens*, а осенью — *Achillea millefolium*, *Medicago falcata*, *Berteroa incana*, *Sonchus arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Trifolium hybridum*, *Leontodon autumnalis* и *Odontites rubra*.

С севера по всей длине данный участок граничит с рекой Муса (ширина потока летом здесь около 80 м), с востока к нему подходит действующая часть карьера, с юга — культурные поля, а с юго-запада и запада — городские сооружения.

Исследованная часть карьера подвергается воздействию ветров всех направлений, а особенно — северных и северо-восточных, и лишь в некоторой степени защищена от южных, юго-западных и западных.

Подводя итог описанию данного биотопа и оценивая его с позиций пригодности для жизнедеятельности пчелиных, следует отметить, что, с одной стороны, в нём очень хорошие условия для питания пчелиных (густой и богатый видами покров энтомофильной растительности), а с другой стороны, он мало пригоден для гнездования последних, особенно для видов, строящих свои гнезда в почве (незначительная площадь обращенных на юг,

достаточно сухих и лишенных растительности участков поверхности).

Карьер II. Это место исследований находится на северной окраине городка Лимбажи. Сбор материала проводился в заброшенной части карьера, площадь которой приблизительно 3 га. Добыча гравия здесь прекращена около 15 лет тому назад. Данный участок имеет сложную конфигурацию, и здесь много склонов различной экспозиции, но особенно много южных, поскольку карьер образовался в результате выработки грунта южного склона моренного холма. Поверхность склонов составляет около 50% общей площади исследованной части карьера. Их крутизна 30 - 40° (в некоторых местах превышает 50°), а высота достигает 10 м и более. Дно карьера в основном ровное, но имеются также небольшие бугры и углубления, последние часто наполнены водой.

Большая пространственная гетерогенность исследованного участка способствовала развитию в нем богатой видами растительности (здесь произрастает не менее 92 видов энтомофильных растений из 25 семейств), однако плотность растительного покрова здесь заметно меньше по сравнению с таковой в карьере I (особенно на крутых склонах). Весной в исследованной части карьера главными цветущими энтомофильными растениями являются: *Salix* spp., *Tussilago farfara*, *Taraxacum officinale*, *Fragaria vesca*, *Leucanthemum vulgare* и *Anthriscus sylvestris*, летом - *Trifolium repens*, *T. hybridum*, *T. pratense*, *T. arvense*, *Medicago lupulina*, *Vicia cracca*, *Melilotus albus*, *Lathyrus pratensis*, *Potentilla anserina*, *Ranunculus repens*, *Aegopodium podagraria*, *Achillea millefolium*, *Viscaria vulgaris*, *Tripleurospermum inodorum*, *Centaurea jacea*, *C. scabiosa*, *Origanum vulgare*, *Cirsium arvense*, *Cyanula patula*, *C. glomerata*, *Pimpinella saxifraga*, *Veronica chamaedrys*, *Senecio jacobaea*, *Sonchus oleraceus*, а осенью - *Hieracium umbellatum*, *Solidago virgaurea*, *Trifolium pratense*, *T. hybridum*, *Medicago lupulina*, *Tripleurospermum inodorum*, *Leontodon autumnalis*, *Odontites rubra* и *Achillea millefolium*.

С севера и северо-востока изученный участок карьера граничит со старыми залежами, с юга к нему подходит озеро Диево.

зерс, а с остальных сторон – действующая часть карьера и культурные поля. Он подвергается воздействию в основном лишь южных и юго-восточных ветров. Значительная его часть хорошо прогревается солнцем, особенно южные склоны, где отмечена максимальная для данного биотопа температура грунта на поверхности и на глубине 10 см – 50°C и 37°C соответственно.

Из всего сказанного видно, что в карьере II, по сравнению с карьером I, условия для жизнедеятельности пчелиных более благоприятны.

Всего за 1979 – 1983 годы в данных карьерах проведено 30 экскурсий и собрано 1211 особей одиночных пчел (табл. I).

Таблица I

Распределение экскурсий и количество собранных пчелиных по месяцам в период исследований 1979 – 1983 гг. (Е – количество экскурсий, Н – продолжительность сборов в минутах, п – количество собранных пчелиных)

Карьеры	Показатели	Месяцы						Всего
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
I	Е	2	3	3	2	2	2	14
	Н	330	495	400	390	330	270	2215
	п	113	115	61	72	67	33	461
II	Е	1	3	3	4	3	2	16
	Н	180	435	405	855	675	390	2940
	п	101	174	90	212	115	58	750
Всего	Е	3	6	6	6	5	4	30
	Н	510	930	805	1245	1005	660	5155
	п	214	289	151	284	182	91	1211

В определении пчелиных использовались в основном работы А.Осычник, Д.Панфилова, А.Пономаревой (1978), О.Шмидекнехта (Schmiedeknecht, 1930) и Х.Хедике (Hedicke, 1930). Кроме того

представители рода *Colletes* Latr. определялись также по А.Осч-ник (1970), *Hylaeus* F. — по Х.Дате (Dathe, 1980), *Sphex* Latr. — по О.Шустеру (Šustera, 1959) и О.Ломхольду (Lomholdt, 1977), а *Halictus* Latr. и *Lasioglossum* Curt. — по А.Эбмеру (Ebmer, 1969, 1970, 1971).

В определении растений использовался определитель А.Петер-соне и К.Биркмане (Petersone, Birkmane, 1958).

Правильность определения пчелиных проверена сравнением ма-териала с коллекциями Зоологического Института АН СССР в Ле-нинграде.

Автор выражает глубокую благодарность научному сотруднику Зоологического Института АН СССР Ю.А.Песенко за ценные советы по ходу определения пчелиных и доценту кафедры ботаники Би-ологического факультета ЛГУ имени П.Стучки Г.Абеле за описа-ние растительности исследованных карьеров и помощь в опреде-лении растений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Видовой состав сообществ пчелиных изученных карьеров

В результате проведенных исследований констатировано 109 видов пчелиных, из них в карьере II обнаружено 90 видов, а в карьере I — 68 видов. Общими для обоих биотопов являются 49 видов. Среди найденных видов один — *Andrena gelgiae* v.d. Vecht — является новым для фауны Латвии. Кроме того, интерес-но повторное нахождение *Andrena labiata* F. и *Lasioglossum viridiaeneum* (Blüthgen). Эти виды, по-видимому, в Латвии край-не редки, так как последним до них обнаружил Х.Бишоф (Bis-choff, 1925) почти 60 лет назад.

Сообщества пчелиных изученных биотопов довольно значительно различаются по видовому составу (табл. 2). Наиболее наглядно это видно на при зре сек. Члства *Megachilidae*: в карьере II об-наружено 17 видов мегахилид, в то время как в карьере I — 7. Кроме того, общими для обоих биотопов являются только 3 вида.

Видовой состав сообществ пчелиных карьеров (в скобках количество видов общих для обоих сообществ)

Семейства	Карьеры		Всего
	I	II	
Colletidae	4	9	9 (4)
Andrenidae	19	21	26 (14)
Halictidae	25	26	32 (19)
Melittidae	2	4	4 (2)
Megachilidae	7	17	21 (3)
Anthophoridae	11	13	17 (7)
Всего	68	90	109 (49)

Распределение собранного материала по биотопам показано в таблице 3, где виды пчелиных систематизированы в основном согласно номенклатуре, принятой в работе А.Осичнюк, Д.Панфилова и А.Пономаревой (1978). Объем и номенклатура видов рода *Nylaeus* F. принимается согласно работе Х.Дате (Dathe, 1980), а таковые родов *Halictus* Latr. и *Lasioglossum* Curt. - согласно публикациям А.Эбмера (Ebmer, 1969, 1970, 1971). Виды в таблице расположены в алфавитном порядке.

Для определения степени участия отдельных видов пчелиных в сообществах изученных карьеров применена пятибалльная логарифмическая шкала относительного обилия видов (Песенко, 1972). Согласно этой шкале виды условно подразделены на 4 класса: доминантов, субдоминантов, рецедентов и субрецедентов. Подавляющее большинство видов сообщества пчелиных карьера II относятся к субрецедентам (57 видов) и рецедентам (19 видов); 12 видов - *Andrena praecox*, *A. bicolor*, *A. minutula*, *A. vaga*, *A. gelgiae*, *A. dorsata*, *A. ventralis*, *A. haemorrhoea*, *Halictus tumulorum*, *Lasioglossum pauxillum*, *Melitta leporina* и *Eucera longicornis* - можно отнести к субдоминантам, а два вида - *Halictus maculatus* и *Lasioglossum porio* - к доминантам. По количеству особей доминанты и субдоминанты составляют 65,6% от

Распределение собранного материала по биотопам

№	Семейство, вид	Собрано								
		Карьер Бауска				Карьер Лимбажи				
		♀♀	♂♂	всего	в %	♀♀	♂♂	всего	в %	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	COLLETIDAE									
1	<i>Colletes cunicularius</i> L.	-	1	1	0,22	2	3	5	0,67	
2	<i>C. daviesanus</i> Sm.	18	3	21	4,55	1	2	3	0,40	
3	<i>C. similis</i> Schck.	-	-	-	-	3	3	6	0,80	
4	<i>Hylaeus annularis</i> (K)	-	-	-	-	1	-	1	0,13	
5	<i>H. communis</i> Nyl.	1	-	1	0,22	-	1	1	0,13	
6	<i>H. confusus</i> Nyl.	-	-	-	-	1	-	1	0,13	
7	<i>H. gibbus</i> Saund.	-	-	-	-	1	-	1	0,13	
8	<i>H. nigritus</i> (F.)	28	6	34	7,37	1	1	2	0,27	
9	<i>H. rinkii</i> (Gorski)	-	-	-	-	-	2	2	0,27	
	ANDRENIDAE									
10	<i>Andrena apicata</i> Sm.	-	3	3	0,65	-	-	-	-	
11	<i>A. bicolor</i> F.	-	1	1	0,22	29	9	38	5,07	
12	<i>A. carantonica</i> Perk.	1	7	8	1,73	-	5	5	0,67	
13	<i>A. clarkella</i> K.	4	-	4	0,87	8	-	8	1,07	
14	<i>A. denticulata</i> K.	-	-	-	-	1	1	2	0,27	
15	<i>A. dorsata</i> K.	8	7	15	3,25	10	8	18	2,40	
16	<i>A. falsifica</i> Perk.	-	-	-	-	1	1	2	0,27	
17	<i>A. galriae</i> v.d.Vecht	-	-	-	-	8	13	21	2,80	
18	<i>A. haemorrhos</i> F.	7	18	25	5,42	3	12	15	2,00	
19	<i>A. hettorfiana</i> F.	1	-	1	0,22	4	2	6	0,80	
20	<i>A. labiata</i> F.	1	-	1	0,22	-	-	-	-	
21	<i>A. minutula</i> L.	0	12	12	4,11	29	-	29	3,90	
22	<i>A. nitida</i> Muller	1	-	1	0,22	-	-	-	-	
23	<i>A. nyctamera</i> Imh.	17	3	20	4,34	1	-	1	0,13	
24	<i>A. ovatula</i> K.	-	-	-	-	1	3	4	0,53	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	<i>A. praecox</i> Scop.	43	4	47	10,20	41	-	41	5,50
26	<i>A. rosae</i> Pz.	-	-	-	-	6	1	7	0,93
27	<i>A. ruficrus</i> Nyl.	-	-	-	-	2	-	2	0,27
28	<i>A. saundersella</i> Perk.	-	1	1	0,22	-	-	-	-
29	<i>A. subopaca</i> Nyl.	1	-	1	0,22	2	-	2	0,27
30	<i>A. tibialis</i> K.	-	-	-	-	1	1	2	0,27
31	<i>A. vaga</i> Pz.	3	8	11	2,39	10	15	25	3,33
32	<i>A. varians</i> K.	4	1	5	1,08	-	-	-	-
33	<i>A. ventralis</i> Imh.	8	21	29	6,30	7	10	17	2,27
34	<i>A. wilkella</i> K.	2	4	6	1,30	6	3	9	1,20
35	<i>Panurgus calcaratus</i> Scop.	2	-	2	0,43	-	4	4	0,53
HALICTIDAE									
36	<i>Halictus maculatus</i> Sm.	1	-	1	0,22	42	38	80	10,67
37	<i>H. subauratus</i> (Rossi)	-	-	-	-	1	-	1	0,13
38	<i>H. tumulorum</i> (L.)	-	-	-	-	11	11	22	2,93
39	<i>Lasioglossum albipes</i> (F.)	4	3	7	1,52	2	2	4	0,53
40	<i>L. calceatum</i> (Scop.)	3	6	9	1,95	6	4	10	1,33
41	<i>L. fulvicorne</i> (K.)	16	1	17	3,69	3	-	3	0,40
42	<i>L. intermedium</i> (Schck.)	4	-	4	0,87	-	-	-	-
43	<i>L. laticeps</i> (Schck.)	2	4	6	1,30	-	-	-	-
44	<i>L. leucopum</i> (K.)	6	-	6	1,30	4	1	5	0,67
45	<i>L. leucozonium</i> (Schrk.)	-	1	1	0,22	5	1	6	0,80
46	<i>L. lucidulum</i> (Schck.)	16	-	16	3,47	4	-	4	0,53
47	<i>L. morio</i> (F.)	9	4	13	2,82	62	29	91	12,13
48	<i>L. nitidiusculum</i> (K.)	4	2	6	1,30	1	-	1	0,13
49	<i>L. pauxillum</i> (Schck.)	-	-	-	-	31	2	33	4,40
50	<i>L. quadrinotatum</i> (Schck.)	3	2	5	1,08	4	7	11	1,47
51	<i>L. rufitarses</i> (Zett.)	6	1	7	1,52	1	-	1	0,13
52	<i>L. semilucens</i> (Alfk.)	6	-	6	1,30	1	-	1	0,13
53	<i>L. villosulum</i> (K.)	-	1	1	0,22	1	-	1	0,13
54	<i>L. viridisaeneum</i> (Blüthgen)	-	1	1	0,22	-	-	-	-
55	<i>L. zonulum</i> (Sm.)	1	1	2	0,43	-	-	-	-
56	<i>L. sp.</i>	-	-	-	-	-	1	1	0,13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	<u>Sphcodes</u> <u>crassus</u> Thomson	2	1	3	0,65	1	2	3	0,40
58	<u>S. divisus</u> K.	1	-	1	0,22	7	1	8	1,07
59	<u>S. fasciatus</u> Hagens	1	-	1	0,22	-	-	-	-
60	<u>S. gibbus</u> L.	-	-	-	-	1	-	1	0,13
61	<u>S. longulus</u> Hagens	1	-	1	0,22	-	1	1	0,13
62	<u>S. marginatus</u> Hagens	-	2	2	0,43	1	1	2	0,27
63	<u>S. monilicornis</u> K.	2	-	2	0,43	1	-	1	0,13
64	<u>S. pellucidus</u> Sm.	2	1	3	0,65	1	1	2	0,27
65	<u>S. sp.</u>	-	-	-	-	1	-	1	0,13
66	<u>Halictoides inermis</u> Nyl.	-	-	-	-	2	10	12	1,60
67	<u>Rhopitoides canus</u> Eversm.	-	10	10	2,17	-	-	-	-
MELITTIDAE									
68	<u>Melitta leporina</u> Pz.	-	2	2	0,43	1	21	22	2,93
69	<u>M. tricineta</u> K.	1	1	2	0,43	3	-	3	0,40
70	<u>Dasypoda plumipes</u> Pz.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
71	<u>Macropis labiata</u> F.	-	-	-	-	2	2	4	0,53
MEGACHILIDAE									
72	<u>Trachusa bussina</u> Pz.	-	-	-	-	1	4	5	0,67
73	<u>Stelis ornatula</u> Klug	-	1	1	0,22	-	-	-	-
74	<u>Chelostoma distinctum</u> Stoeckhert	-	-	-	-	-	1	1	0,13
75	<u>Ch. florissomme</u> L.	-	-	-	-	1	1	2	0,27
76	<u>Ch. fuliginosum</u> Pz.	2	8	10	2,17	1	3	4	0,53
77	<u>Hoplitis anthocopoides</u> Schck.	-	1	3	0,65	-	-	-	-
78	<u>H. leucomelaena</u> K.	1	1	2	0,43	2	1	3	0,40
79	<u>Osmia parietina</u> Curtis	1	-	1	0,22	-	-	-	-
80	<u>O. rufa</u> L.	1	1	2	0,43	-	-	-	-
81	<u>Megachile aralis</u> Ny.	-	-	-	-	1	-	1	0,13
82	<u>M. centuncularis</u> L.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
83	<u>M. circumcincta</u> K.	2	-	2	0,43	2	2	4	0,53
84	<u>M. lagopoda</u> L.	-	-	-	-	3	2	5	0,67

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
85	<i>M. ligniseca</i> K.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
86	<i>M. versicolor</i> Sm.	-	-	-	-	1	-	1	0,13
87	<i>M. willoughbiella</i> K.	-	-	-	-	1	2	3	0,40
88	<i>Coelioxys conoidea</i> Illiger	-	-	-	-	-	1	1	0,13
89	<i>C. inermis</i> K.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
90	<i>C. mandibularis</i> Nyl.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
91	<i>C. quadridentata</i> L.	-	-	-	-	3	1	4	0,53
92	<i>C. rufescens</i> Lep.	-	-	-	-	1	1	2	0,27
	ANTHOPHORIDAE								
93	<i>Nomada alboguttata</i> H.-Sch.	3	2	5	1,08	-	-	-	-
94	<i>N. bifida</i> Thomson	-	1	1	0,22	-	-	-	-
95	<i>N. fabriciana</i> F.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
96	<i>N. flavoguttata</i> K.	-	1	1	0,22	3	1	4	0,53
97	<i>N. flavopicta</i> K.	1	3	4	0,87	2	12	14	1,87
98	<i>N. lathburiana</i> K.	1	-	1	0,22	2	1	3	0,40
99	<i>N. leucophthalma</i> K.	-	-	-	-	5	-	5	0,67
100	<i>N. lineola</i> Pz.	2	8	10	2,17	-	4	4	0,53
101	<i>N. marshamella</i> K.	4	10	14	3,04	4	8	12	1,60
102	<i>N. roberjeotiana</i> Pz.	-	-	-	-	-	3	3	0,40
103	<i>N. ruficornis</i> L.	-	2	2	0,43	-	-	-	-
104	<i>N. xanthosticta</i> K.	1	-	1	0,22	1	-	1	0,13
105	<i>N. sp.</i>	-	2	2	0,43	-	-	-	-
106	<i>Epeolus cruciger</i> Pz.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
107	<i>E. variegatus</i> L.	-	-	-	-	2	3	5	0,67
108	<i>Eucera longicornis</i> L.	2	2	4	0,87	24	16	40	5,33
109	<i>Anthophora quadri-</i> <i>maculata</i> Pz.	-	-	-	-	-	1	1	0,13
		274	187	461	100,00	440	310	750	100,00

всех собранных в этом биотопе пчелиных.

В сообществе пчелиных карьера I также большинство видов принадлежат к субрецидентам и рецидентам - 36 и 20 видов соответственно; 11 видов - *Colletes daviesanus*, *Hylaeus nigritus*, *Andrena ventralis*, *A. haemorrhoea*, *A. minutula*, *A. nycthemera*, *A. dorsata*, *Lasioglossum fulvicorne*, *L. lucidulum*, *L. morio* и *Nomada marshamella* - являются субдоминантами и лишь один вид - *Andrena praecox* - можно отнести к доминантам. Совместная роль доминантов и субдоминантов в этом биотопе несколько меньше, чем в карьере II - их доля составляет 59,2% от общего количества собранных в нем пчелиных.

Зудоминантных, или очень многочисленных видов пчелиных (соответствующих пятому баллу обилия данной шкалы), в изученных биотопах не отмечено.

Сообщества пчелиных исследованных карьеров значительно различаются не только по удельной роли отдельных видов, но и по мере участия в них различных семейств (табл. 4). В карьере I удельная роль представителей *Colletidae* и *Andrenidae* заметно больше, чем в карьере II. В свою очередь, в карьере II, по сравнению с карьером I, больше роль *Halictidae*, *Melittidae* и *Anthophoridae*. Лишь представители *Megachilidae* в обоих биотопах имеют приблизительно равный вес.

Таблица 4

Удельная роль различных семейств пчелиных в изученных карьерах (в % от общего количества пчелиных, собранных в данном биотопе)

Семейства	Карьеры	
	I	II
<i>Colletidae</i>	1,36	2,93
<i>Andrenidae</i>	44,04	34,40
<i>Halictidae</i>	28,42	40,81
<i>Melittidae</i>	0,87	4,00
<i>Megachilidae</i>	4,55	5,33
<i>Anthophoridae</i>	9,76	12,53
Всего	100,00	100,00

Сезонные изменения в сообществах пчелиных

В течение вегетационного периода в исследованных биотопах происходят существенные изменения как видового состава пчелиных, так и удельной роли различных семейств. В этих изменениях отражается характерная для соответствующих семейств фенология.

Сезонные изменения удельной роли семейств доказаны на рисунке I, где видно, что в апреле основную массу пчелиного населения обоих карьеров составляют представители семейства *Andrenidae*, среди которых большинство активны в первую половину лета. В мае вес представителей этого семейства значительно уменьшается, поскольку увеличивается роль представителей *Halictidae*, которые, в отличие от андренид, в большинстве случаев имеют сильно растянутый период лёта (например, *LasioGLOSSUM morio*, *L. calceatum*, *L. peuxillum* и *Halictus tumulorum* в карьере II отмечены с апреля по сентябрь включительно). В последующие месяцы вегетационного периода удельный вес андренид в биотопах продолжает уменьшаться, а галиктид, наоборот, увеличиваться. У андренид эта закономерность нарушается в июле (в карьере II) и августе (в обоих карьерах), когда удельная роль этого семейства снова увеличивается в связи с появлением нескольких летних и позднелетних форм (*Andrena hattorfiana*, *A. denticulata*, *Panurgus calcaratus*), а также второго поколения бивольтинных видов (*Andrena bicolor*, *A. dorvata* и др.). У галиктид отступление от общей тенденции наблюдается лишь в июле, когда происходит значительное уменьшение относительной численности представителей этого семейства в основном за счёт увеличения таковой у летних видов из семейств *Colletidae*, *Melittidae*, *Megachilidae* и *Anthophoridae*. Представители только что упомянутых семейств по фенологии сильно отличаются как от андренид, так и от галиктид, и в подавляющем большинстве случаев являются сугубо летними моновольтинными формами со сравнительно коротким периодом лёта (в данных биотопах они встречались в основном с середины июня до середины августа). Лишь среди антофорид довольно много весенних видов и бивольтинных форм (в нашем случае это виды рода *Homada* F.).

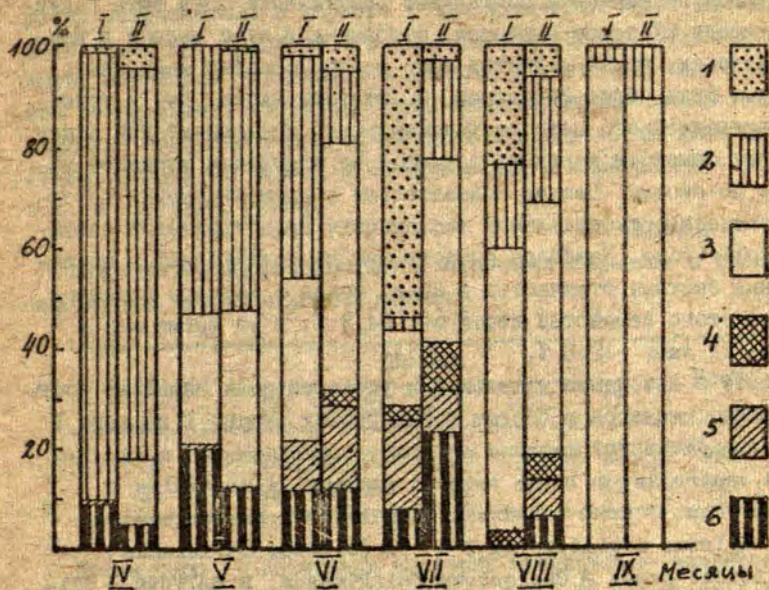


Рис. I. Удельная роль семейств пчелиных в различные месяцы вегетационного периода в карьере Бауски - I и в карьере Лимбажи - II (количество особей в % от всех пчелиных, собранных в соответствующем месяце и биотопе).

Обозначения: 1 - Colletidae, 2 - Andrenidae, 3 - Halictidae, 4 - Melittidae, 5 - Megachilidae, 6 - Anthophoridae

Всё это в конечном счёте приводит к тому, что в сентябре, при завершении сезона лётной активности пчелиных, сообщества исследованных карьеров составляют практически одни лишь галиктиды (среди 91 особи пчелиных, собранных в этом месяце в данных биотопах, кроме галиктид было всего 7 особей андренид).

Кроме этих общих тенденций, на рисунке видно, что в течение вегетационного периода удельная роль представителей одних и тех же семейств пчелиных в каждом из изученных карьеров меняется по-своему. Весьма показательны в этом отношении сезонные изменения относительной численности представителей семейства Colletidae. Наиболее существенно по роли коллетид исследованные биотопы отличаются в июле, когда в карьере I удельный вес этого семейства достигает 54,2 %, в то время как в карьере II лишь - 2,8 %.

Вместе с сезонными изменениями удельной роли семейств соответственно меняется и состав доминирующих видов. В карьере I в апреле доминируют *Andrena praesox*, *A. nuchthemera*, *A. minutula* и *A. ventralis*, в мае - *Andrena praesox*, *A. ventralis* и *A. haemorrhoea*, в июне - *Andrena wilkella* и *A. haemorrhoea*, в июле - *Hylaeus nigrinus* (40,3 % !), *Colletes daviesanus*, *Rhopitoides capus* и *Chelostoma fuliginosum*, в августе - *Colletes daviesanus*, *Andrena dorsata*, *Lasioglossum fulvicorne* и *L. lucidulum*, а в сентябре - *Lasioglossum morio*, *L. calceatum* и *L. lucidulum*. В карьере II в апреле доминируют *Andrena minutula*, *A. praesox* и *A. bicolor*, в мае - *Andrena praesox*, *Halictus maculatus* и *Lasioglossum morio*, в июне - *Lasioglossum morio*, *Halictus maculatus* и *Eucera longicornis*, в июле - *Lasioglossum morio*, *Melitta leporina*, *Halictus maculatus* и *Lasioglossum pauxillum*, в августе - *Halictus maculatus*, *Lasioglossum morio* и *Andrena bicolor*, а в сентябре, также как и в карьере I, в состав доминирующих видов входят одни лишь галиктиды - *Lasioglossum morio* (43,1 % !), *Halictus maculatus* и *H. tumulorum*.

В исследованных карьерах в течение вегетационного периода происходят существенные изменения видового разнообразия пчелиных (табл. 5). Динамика этих изменений в биотопах различна. В карьере II в течение сезона количество видов пчелиных непре-

равно возрастает и достигает максимума в июле-августе, а в сентябре при завершении сезона лётной активности пчелиных резко сокращается. В карьере I эти изменения имеют несколько иной характер: максимум - в июне, затем резкое сокращение в июле, некоторое увеличение в августе и, наконец, закономерное сокращение в сентябре. По количеству видов сообщества пчелиных наиболее резко отличаются в июле, когда в карьере I отмечено лишь 16 видов, в то время как в карьере II - 42, т.е. в 2,6 раза больше.

Таблица 5

Количество видов пчелиных в изученных карьерах в различные месяцы вегетационного периода

Карьеры	Месяцы						Всего
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
I	18	29	31	16	21	12	68
II	23	27	31	42	44	12	90

Кроме того, в изученных карьерах значительно меняется и относительная численность пчелиных (среднее количество особей, отловленных за I час сборов). Сезонная динамика этих изменений в обоих биотопах сравнительно сходна. На рисунке 2 видно, что как в карьере I, так и в карьере II относительная численность пчелиных имеет два максимума - весенний и летний. Первый из них в обоих биотопах отмечен уже в апреле. Затем относительная численность пчелиных резко снижается и в июне в данных биотопах наблюдается летний минимум. В продолжение вегетационного периода она повышается еще раз и достигает второго или летнего максимума. Летний максимум, по сравнению с весенним, значительно ниже. После того как достигнут летний максимум, относительная численность пчелиных до конца вегетационного периода в обоих биотопах непрерывно снижается.

За исключением лишь августа, она в карьере II выше, чем в карьере I. Однако наиболее существенно по этому показателю биотопы отличаются в апреле и мае.

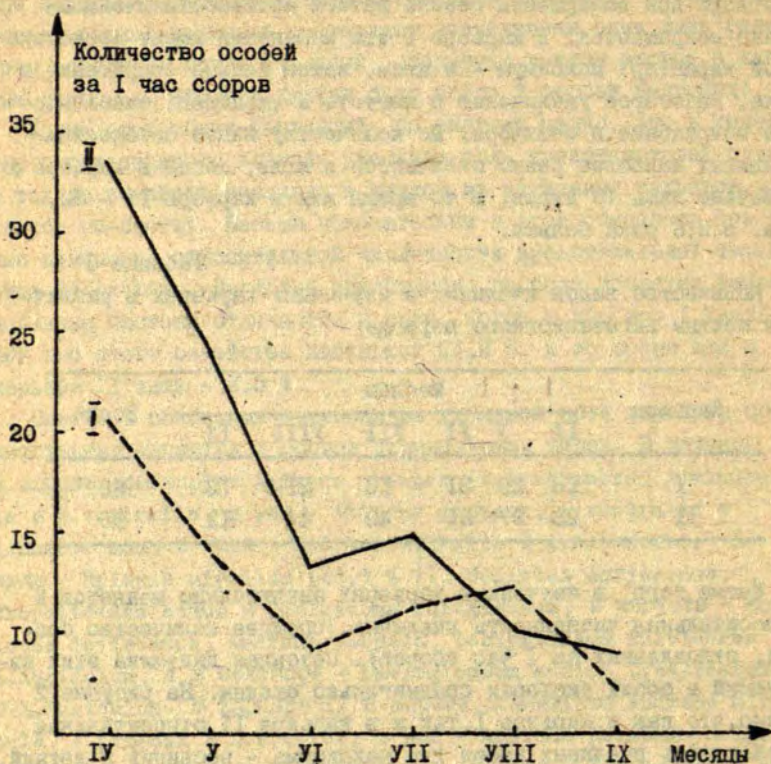


Рис. 2. Относительная численность пчелиных в карьерах Бауски (I) и Лимбажи (II) в различные месяцы вегетационного периода

Трофические связи пчелиных в исследованных карьерах

Из 1211 особей одиночных пчел, собранных в данных биотопах, 1100 отловлены во время посещения ими растений. В карьере II с 43 видов растений из II семейств собрано 677 особей (404 самки и 273 самца), а в карьере I с 28 видов растений также из II семейств - 423 (256 самок и 167 самцов). В целом пчелиные зарегистрированы на 56 видах энтомофильных растений из 15 семейств.

Различные виды пчелиных посещали различное количество видов энтомофильных растений. При этом одни виды встречались на растениях нескольких семейств, в то время как другие отдавали предпочтение представителям одного определенного семейства или рода. Так, например, особи *Lasioglossum morio* отловлены с 24 видов растений из 10 семейств. Второе место по широте кормовых связей занимает *Halictus maculatus* - 22 вида растений из 8 семейств. Наиболее часто эти виды пчелиных встречались на растениях семейства *Asteraceae*: *Halictus maculatus* - в 77 % случаев, а *Lasioglossum morio* - в 70 %. Однако по этому поводу интересно отметить, что самки *Lasioglossum morio* встречались на сложноцветных в течение практически всего вегетационного периода, в то время как самки *Halictus maculatus* посещали эти растения в основном лишь весной, а в дальнейшем почти полностью переключились на растения из других семейств. В целом каждый из этих видов пчелиных отмечен на II видах растений вышеуказанного семейства. При этом если самки *Lasioglossum morio* более или менее равномерно встречались на всех II видах, то самки *Halictus maculatus* посещали практически лишь два весенних вида - *Taraxacum officinale* и *Tussilago farfara*, а на остальных, более поздно цветущих видах, отмечены почти исключительно самцы. Таким образом, в данных биотопических условиях в течение вегетационного периода у *Halictus maculatus* на сложноцветных наблюдалась как бы смена самок самцами.

Сравнительно широк спектр посещаемых растений также у *Andrena bicolor* - 10 видов из 5 семейств. Однако наиболее часто особи этого вида встречались на растениях семейства *Asteraceae*

и *Campanulaceae* - в 38 % и 44 % случаев соответственно. При этом сложноцветные посещались главным образом лишь весной - первым поколением *Andrena bicolor*, а колокольчиковые летом - вторым поколением.

Особи *Andrena dorsata* отмечены на 8 видах растений из 4 семейств. Первое поколение этого вида посещало растения семейств *Asteraceae* и *Salicaceae* (*Salix* spp.), а второе поколение - главным образом *Fabaceae* (исключительно *Melilotus albus*).

Весенние виды пчелиных: *Andrena praecox*, *A. nycthemera*, *A. ventralis* и *A. vaga* отмечены почти исключительно на растениях семейства *Salicaceae* (*Salix* spp.) - в 95 %, 93 %, 92 % и 91 % случаев соответственно. Лишь изредка эти виды встречались также и на сложноцветных (*Tussilego farfara* и *Taraxacum officinale*).

Ряд видов пчелиных посещал растения лишь одного семейства. Например, *Colletes daviesanus* отмечен только на сложноцветных, а *Melitta leporina* - на бобовых.

Примером видов пчелиных, посещающих растения лишь одного рода, могут послужить *Halictoides inermis* и *Chelostoma florissomne*, особи которых собраны исключительно с цветков *Campanula*.

В целом материалы по трофическим связям пчелиных в изученных карьерах хорошо соответствуют литературным данным.

Расхождение в кормовых привычках по сравнению с некоторыми данными, имеющимися в литературе, наблюдалось лишь у *Panurgus calcaratus*. Согласно сообщению Ю.А.Песенко (1975), на Нижнем Дону этот вид является монотрофом на *Picris hieracioides*, в то время как в изученных карьерах он отмечен на трех других видах сложноцветных - *Leontodon autumnalis*, *Hieracium umbellatum* и *Senecio jacobaea*. К вышесказанному можно добавить, что в Латвии *Picris hieracioides* встречается, хотя и не часто (Petersone, Birkmane, 1958), однако пчелы вида *Panurgus calcaratus* на этом растении еще не наблюдались. По-видимому, в Латвии *Panurgus calcaratus* является олиготрофом на сложноцветных. В пользу того свидетельствуют не только результаты данного исследования и соответствующие литературные данные (Тимьян, 1972).

но также и еще не опубликованные материалы автора.

Распределение пчелиных по растениям различных видов и семейств было весьма неравномерным. В целом по обоим биотопам пчелиные наиболее часто встречались на растениях семейств Asteraceae, Salicaceae и Fabaceae - в 43 %, 26 % и 14 % случаев соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований показали, что сообщества пчелиных в данных гравийных карьерах весьма богаты видами. Особенно в этом отношении выделяется карьер II, где обнаружено 36 % от числа известных в Латвии видов одиночных пчел. Это больше, чем в любом из других изученных нами к настоящему времени биотопов (Пойканс, 1980, 1982, Poikans, 1982). В целом в этих небольших по площади карьерах (5 га) констатировано 43 % всех видов фауны одиночных пчел республики - ландшафтной единицы площадью свыше 63 тыс. кв. км. Из этого можно сделать вывод, что в известных случаях выработанные карьеры являются очень хорошим местообитанием для пчелиных. Это подтверждается также и результатами работ других исследователей. В частности, показано, что особенно благоприятны условия для жизнедеятельности жалящих перепончатокрылых, в том числе и пчелиных в тех оставленных карьерах, которые находятся на промежуточных стадиях сукцессионного процесса, а именно, перед лесной стадией. По мере заселения карьеров древесными растениями численность и видовое разнообразие этих насекомых в них уменьшается (Leslercq et al., 1976). Кроме того, признается, что в современных условиях некоторые антропогенные биотопы, в том числе и заброшенные гравийные карьеры, играют важную роль в сохранении фауны жалящих перепончатокрылых (Naeweler, 1972).

Как видно из вышесказанного, в некоторых случаях в оставленных гравийных карьерах целесообразно создавать микрозаказники. В них, наряду с общими мероприятиями по охране фауны, периодически следует проводить также и специальные мероприятия по предупреждению чрезмерного заселения их древесными растениями и по увеличению численности диких пчелиных. Это будет

способствовать не только охране полезных насекомых-опылителей, но и повышению урожайности культурных растений.

В карьере II по сравнению с карьером I обнаружено заметно больше видов пчелиных (90 против 68). По-видимому, в основном это объясняется тем, что в карьере II лучше условия для жизнедеятельности последних, чем в карьере I: здесь предпочтительнее микроклимат, значительнее пространственная гетерогенность и разнообразнее энтомофильная растительность (см. описание биотопов). Кроме того, такое соотношение числа видов в сообществах пчелиных данных биотопов в некоторой степени определяется также и разным их возрастом — заселение пчелами карьера II началось приблизительно на 5 лет раньше, чем карьера I.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Осичнюк Г.З. (Осичнюк А.З.) Бджоли-колетиди. — В кн.: Фауна України. Київ: Наукова Думка, 1970, т. I2, вип. 4, с. I — I56.
- Осичнюк А.З., Панфилов Д.В., Пономарева А.А. Apoidea — Пчелиные. — В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. Л.: Наука, 1978, т. 3, ч. I, с. 279 — 516.
- Песенко Ю.А. Номограмма для распределения видов животных по классам относительного обилия, построенная на основе пятибалльной логарифмической шкалы. — Зоол. журн., 1972, т. 51, вып. I2, с. I875 — I878.
- Песенко Ю.А. Материалы по фауне и экологии пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) Нижнего Дона. Сообщение VI. Обзор трофических связей. — Энтом. обозр., 1975, т. 54, вып. 3, с. 555 — 564.
- Пойканс М.А. Фауна и экология пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) Латвийской ССР. I. — В кн.: Latvijas PSR bezmugurkaulnieku fauna un ekoloģija: Междуведомств. сб. науч. тр. /Отв. ред. Н.Слока. Рига: ЛГУ им. П.Стучки, 1980, с. 91 — 109.

- Пойканс М.А. Фауна и экология пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) Латвийской ССР. III. - В кн.: Фауна, охрана и рациональное использование беспозвоночных животных Латвийской ССР: Междугосударств. сб. науч. тр. /Отв. ред. Н.Слока. Рига: ЛГУ им. П.Стучки, 1982, с. 5 - 31.
- Bischoff H. Hymenoptera (Aculeata, Ichneumonidae, Chalcididae). - In: Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzender Gebiete. München, 1925, S. 278 - 337.
- Dathe H.H. Die Arten der Gattung Hylaeus F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea, Colletidae). - Mitt. zool. Mus. Berlin, 1980, H.2, Bd.56, S. 207 - 294.
- Ebmer A.W. Die Bienen des Genus Halictus Latr.s.l. im Grossraum von Linz. (Hymenoptera, Apidae). Teil 1. - Naturkundl. Jahrb. Stadt Linz, 1969, S. 133 - 183.
- Ebmer A.W. Die Bienen des Genus Halictus Latr.s.l. im Grossraum von Linz. (Hymenoptera, Apidae). Teil 2. - Naturkundl. Jahrb. Stadt Linz, 1970, S. 19 - 82.
- Ebmer A.W. Die Bienen des Genus Halictus Latr.s.l. im Grossraum von Linz, (Hymenoptera, Apidae). Teil 3. - Naturkundl. Jahrb. Stadt Linz, 1971, S. 63 - 156.
- Haeseler V. Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. - Zool. Jahrb. Syst., 1972, Bd.99, S. 133 - 212.
- Hedicke H. Hymenoptera. - In: Die Tierwelt Mitteleuropas. Insekten, 2. Teil. Leipzig: Ouelle & Meyer, 1930, S. 1 - 246.
- Leclercq J., Gaspar Ch., Lajoinie M. et Thirion C. Piégeage de l'entomofaune printanière dans trois sablières de Chaumont-Gistoux (Brabant wallon). - Bull.Rech. Agron. Gembloux, 1976, vol. 11, N 1-2, p.169-181.
- Lomholdt O. De danske blodbier, Sphecodes (Hymenoptera, Apidae). - Entomologiske Meddelelser, 1977, vol.45, N2, p.99-108.

- Pētersone A., Birkmane K. Latvijas PSR augu noteicējs. Rīga: LVI, 1958. 762 lpp.
- Poikāns M. Latvijas bišu (Hymenoptera, Apoidea) fauna un ekoloģija. 2. - Latvijas entomologs, 1982, N 25, 41.-58 lpp.
- Schmiedeknecht O. Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. 2.Aufl. Jena: G.Fischer, 1930, 1062 S.
- Šustera O. Bestimmungstabelle der Tschechoslowakischen Arten der Bienengattung Sphecodes Latr. - Časopis Českoslov. společn. entomol., 1959, T.56, N2, S.169-180.
- Tumšs V. Materiāli Latvijas bišu (Hymenoptera, Apoidea) faunai.1. - Zoologijas muzeja raksti, 1972, N8, 5-24.lpp.

LATVIJAS PSR BIŠU (HYMENOPTERA, APOIDEA)
FAUNA UN EKOLOĢIJA. IV

M. Poikāns

LVU Zooloģijas un ģenētikas katedra

K O P S A V I L K U M S

Trīs sezonās (1980.- 1983.g.) Bauskas apkārtnē un četrās sezonās (1979.- 1983.g.) Limbažu apkārtnē pētītas divu pamestu grants karjeru vientuļo bišu asociācijas.

Pirmajā grants karjerā (pamests apmēram pirms 10 gadiem), Bauskas apkārtnē, veiktas 14 ekskursijas (37 stundas) un ievākta 461 bite no 68 sugām.

Otrajā grants karjerā (pamests apmēram pirms 15 gadiem), Limbažu apkārtnē, 16 ekskursijās (49 stundas) ievāktas 750 bites, kas pieder 90 sugām.

Kopumā abos karjeros atrastas 109 sugas, kas sastāda 43 % no Latvijā zināmo vientuļo bišu sugu skaita.

Viena suga - *Andrena gelriae* v.d. Vecht - ir jauna Latvijas faunai.

19 sugas (45 %) ir kopīgas abiem pētītajiem karjeriem.

Pirmajā karjerā dominējošā suga ir *Andrena praecox*, bet subdominantiem pieskaitāmas *Colletes daviesanus*, *Hylaeus nigritus*, *Andrena ventralis*, *A. haemorrhoa*, *A. minutula*, *A. nycthemera*, *A. dorsata*, *Lasioglossum fulvicorne*, *L. lucidulum*, *L. morio* un *Nomada marshamella*.

Otrā karjera dominanti ir *Halictus maculatus* un *Lasioglossum morio*, bet subdominanti - *Andrena praecox*, *A. bicolor*, *A. minutula*, *A. vaga*, *A. gelriae*, *A. dorsata*, *A. ventralis*, *A. haemorrhoa*, *Halictus tumulorum*, *Lasioglossum pauxillum*, *Melitta leporina* un *Eucera longicornis*.

FAUNA AND ECOLOGY OF LATVIAN SSR BEES
(HYMENOPTERA, APOIDEA).IV

M.Poikans

Chair of Zoology and Genetics of the
Latvian State University

S U M M A R Y

The solitary bees communities of two abandoned gravelpits was investigated during three seasons (1980 - 1983) near Bauska and four seasons (1979 - 1983) near Limbaži.

There were 14 excursions (37 hours) near Bauska in the first gravelpit (abandoned about ten years ago) and 461 bees from 68 species were collected.

During 16 excursions (49 hours) near Limbaži in the second gravelpit (abandoned approximately fifteen years ago) 750 bees were collected, which belonged to 90 species.

In total in both of them were found 109 species, which comprises 43 % of number of the solitary bees species known in Latvia.

One species - *Andrena gelriae* v.d. Vecht - were found in Latvia for the first time.

49 species (45 %) are common to both of the investigated gravelpits. Dominant species in the first gravelpit is *Andrena praecox*, counting as subdominants - *Colletes daviesanus*, *Hylaeus nigritus*, *Andrena ventralis*, *A.haemorrhoea*, *A.minutula*, *A.nycthemera*, *A.dorsata*, *Lasioglossum fulvicorne*, *L.lucidulum*, *L.morio* and *Nomada marshamella*.

The dominants of the second gravelpit is *Halictus maculatus* and *Lasioglossum morio*, but subdominants here are *Andrena praecox*, *A.bicolor*, *A.minutula*, *A.vaga*, *A.gelriae*, *A.dorsata*, *A.ventralis*, *A.haemorrhoea*, *Halictus tumulorum*, *Lasioglossum pauxillum*, *Melitta leporina* and *Eucera longicornis*.

Музей зоологии ЛГУ им. П.Стучки

НАЕЗДНИКИ ПОДСЕМЕЙСТВА ANOMALONINAE
/HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE/ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Первый, наиболее обширный список наездников семейства Ichneumonidae, отмеченных для Латвии, опубликовал И.Х.Кавал. В двух его работах /Kawall, 1855, 1864/ из общего числа 488 приведённых им видов данного семейства 10 относятся к подсемейству Anomaloninae. При этом автор частично ссылается на материал и сведения Б.А.Гиммертала и Э.Линдемана. Но ценность этих данных невелика, поскольку в определении видов И.Х.Кавал часто допускал ошибки. На это указывает М.Загемел /Sagemehl, 1882/, который проверял собранный И.Х.Кавалом материал пчелиных /Apoidea/ Латвии*. Таким образом, эти сведения мы можем рассматривать только с точки исторической ценности. Только после значительного перерыва Х.Бишоф /Bischoff, 1925/ публикует список перепончатокрылых Латвии и Литвы, в котором для Латвии приводятся 6 видов аномалонин. Наиболее основательными, как по объёму, так и по времени, является исследование латышского энтомолога Э.Озолса. В его научных статьях посвящённых изучению фауны и экологии семейства Ichneumonidae содержится сведения и о наездниках подсемейства Anomaloninae /Ozols, 1924, 1928, 1941, 1942, 1961 a, 1961 b; Ozols, 1951, 1957, 1958, 1959/. В них автором указывает-

* Коллекционный материал наездников, на основе которого И.Х.Кавал публикует свой фаунистический список, позже никем не проверялся и до наших дней не сохранился.

ся 23 вида^{*}. Из уже известных для Латвии, Э.Озолс не указывает только 3 вида, которые в своих работах указывали Х.Бишоф и И.Х.Кавал. Таким образом, по литературным данным для фауны Латвии известно 26 видов наездников подсемейства *Anomaloniinae*. Но поскольку никакому обобщению эти сведения не подвергались, нашей задачей было составить список уже известных видов, и по мере изучения нового материала привести новые для фауны Латвии виды данного подсемейства.

В работе использован коллекционный материал ихневмонид, хранящихся в Музее зоологии ЛГУ им. П.Стучки. Пересмотрена коллекция Э.Озолса, а также обработан и определен собранный материал следующих авторов: В.Тумша, К.Зиберта, О.Конде, Э.Спуриса и Э.Озолса. Учитывая и собственные сборы, общее число исследованных наездников-аномалонин составляет 243 экземпляра.

СПИСОК ВИДОВ

Список аномалонин составлен соответственно номенклатуре, принятой в работе А.З.Атанасова /1981/. После названия вида указываются ссылки на литературные источники. Если видовое или родовое название в данной работе отличается от нами принятого, то оно указывается в скобках. Далее указываются по литературным данным уже известные, а также новые местонахождения. В скобках указывается автор сбора. Для удобства авторы приведены в следующих сокращениях: Бишоф - Б, Гриявалд - Г, Конде - К, А.Озолс - А.О., Э.Озолс - О, Г.Озолс - Г.О., Питеранс - П, Спурис - С, Тумш - Т, Зиберт - З, Шмит - Шм, Шволковский - Шв. Затем приводится количество проверенных экземпляров данного вида, а также распределение по полу. Первая цифра в скоб-

* Приводятся сведения о 25 видах, но 2 из них - *Blaptosaurus nigricornis* Weem. и *Agyron minutum* Bridgm. не выделяются современной систематикой как самостоятельные виды.

ках обозначает количество ♂, а вторая - ♀. В конце указаны сроки обнаружения этого вида.

Подсемейство ANOMALONINAE

Триба ANOMALONINI

Род Anomalon Panzer, 1804

1. Anomalon foliator (Fabricius, 1798)

Kawall, 1855, 60 (Trachynotus); Vischoff, 1925, 320 (Nototrachus).

М: Ацоне /О, 1954/, Вещкукули /Б, 1916/. I ♀. 09.08.

Триба THERIONINI

Род Therion Curtis, 1829-30

2. Therion circumflexum (Linnaeus, 1758)

Kawall, 1855, 60 (Anomalon); Vischoff, 1925, 320, (Exochilum); Ozols, 1924, 46 (Exochilum), 1941, 58-62, 67, 68, 75 (Exochilum), 1961, 13 (Exochilum); Озолс, 1951, 9 (Exochilum), 1957, 870-871 (Exochilum).

М: Ауце /О, 1947/, Брекши /О, 1942/, Доникава /П, 1980/, Екабпиеки /С, 1943/, Екабпилс /К, 1930/, Кемери /О, 1952, 1953, 1954/, Беркава /Б, 1917/, Лиелле Кангари /П, 1983/, Лиепая /З/, Мангали /О, 1957/, Морицсала /П, 1980/, Приекули /О, 1956/, Рига /О, 1948, 1963/, Ропажы /Т, 1962/, Рукуми /О, 1937, 1939/, Саулкалне /П, 1983/, Слока /О, 1946/, Тауркалне /Б, 1916/, 60 /12 ♂♂, 48 ♀♀/. 10.06.-04.10.

Род Heteropelma Wesmæl, 1849

3. Heteropelma calcator (Wesmæl, 1849)

Vischoff, 1925, 320; Ozols, 1941, 67, 75; Озолс, 1951, 13, 1957, 870; Kawall, 1855, 60 (Anomalon xanthopus Grv.). М: Брекши /О, 1945; С, 1945/, оз. Кениерис /Т, 1935/, Кемери /О, 1952, 1953, 1954/, Приекули /О, 1956/, Рукуми /О, 1939/, Слока /О, 1946/, Эглайне /Б, 1917/.

2I /II ♂♂, IO ♀♀. 18.06.-22.08.

4. *Heteropelma amictum* (Fabricius, 1775)
 Kowall, 1855, 60 (Anomalon); Ozols, 1924, 45 (Schizoloma), 1941, 75 (Schizoloma).
 M: Бирзули /O, 1956/, Кемери /O, 1952, 1953, 1954/,
 Морицсала /П, 1980/, Рукуми /O, 1937, 1938, 1939/,
 Саулкалне /П, 1983/, Слока /O, 1946/. 29 /8 ♂♂, 2I ♀♀. 14.07.-21.09.
5. *Heteropelma capitatum* (Desvignes, 1856)
 Ozols, 1941, 59, 67, 75 (Schizoloma).
 M: Морицсала /П, 1980/, Рукуми /O, 1937/, Сигулда /O, 1940/, Слока /O, 1946/. 7 ♂♂. 14.07.-11.08.

Род *Trichomma* Wesmael, 1849

6. *Trichomma enecator* (Rossi, 1790)
 Ozols, 1958, 144 (var.).
 M: Кемери /O, 1952/. I ♀. 13.07.

Род *Nabronyx* Förster, 1868

7. *Nabronyx heros* (Wesmael, 1849)
 Ozols, 1958, 144.
 M: Кемери /O, 1952/. I ♀. 14.10.

Род *Samroscopus* Förster, 1868

8. *Samroscopus perspicuus* (Wesmael, 1849)
 Для фауны Латвии новый вид.
 M: Приекули /O, 1956/. 3 /2 ♂♂, I ♀/. 14.08.
9. *Samroscopus canaliculatus* (Ratzeburg, 1844)
 Kowall, 1855, 60 (Anomalon); Ozols, 1924, 46 (*Blaptosampus nigricornis* Wesm.); Ozols, 1958, 144 (*Blaptosampus canaliculatus* Holmgr., *B. nigricornis* Wesm.).
 M: Екабпиеки /С, 1943/, Кемери /O, 1952/. 2 ♀♀. 21.09.-26.09.

Род *Aphanistes* Förster, 1868

10. *Aphanistes armatus* (Wesmael, 1849)
 Ozols, 1924, 46, 1928, 144, 1961 а, 13.

М: Краслава /Шм; 1954/, Мориссала /П, 1980/, Ропаж
/Т, 1962, 1963/. 14 /5 ♂♂, 9 ♀♀/. 13.07.

11. *Aphanistes ruficornis* (Gravenhorst, 1829)

Bischoff, 1925, 320; Ozols, 1924, 46, 1942, 324,
1961 а, 13.

М: Доникава /П, 1980/, Екабпилс /К, 1930/, Кемери
/О, 1952/, Лиелле Кангари /П, 1983/, Лиепая /З/,
Приекули /О, 1945/, Слока /О, 1946/, Томе /О, 1936/.
11 /1 ♂, 10 ♀♀/. 28.07.-14.10.

12. *Aphanistes megasoma* Heinrich, 1949

Для фауны Латвии новый вид.

М: Инчукалнс /Т, 1957, 1958, 1962, 1963/, Ропаж
/Т, 1958/, Тумшупе /Т, 1958/, Усма /Т.О., 1962/. 9
/2 ♂♂, 7 ♀♀/. 25.09.

Род *Erigorgus* Förster, 1868

13. *Erigorgus leucopus* (Szépliget, 1905)

Озолс, 1958, 144.

М: Рига /К, 1924/. Только литературные данные. 08.05.

14. *Erigorgus biguttatus* (Gravenhorst, 1829)

Kawall, 1855, 60 (Anomalon); Ozols, 1961 а, 13 (Gra-
venhorstia (Anomalon)).

М: Тумшупе /Т, 1955/. 1 ♀.

15. *Erigorgus procerus* (Gravenhorst, 1829)

Озолс, 1958, 144 (Anomalon).

М: Кемери /О, 1947/. 7 ♀♀. 26.07.

16. *Erigorgus cerinops* (Gravenhorst, 1829)

Kawall, 1855, 60 (Anomalon); Ozols, 1924, 46 (Anoma-
lon), 1961 б, 53 (Gravenhorstia cerinops Grav. var.
rufofemorale Hellén).

М: оз. Болтас /О, 1960/, Кемери /О, 1952/, Приекули
/О, 1919/. 3 /2 ♂♂, 1 ♀/. 01.06.-26.09.

17. *Erigorgus romani* (Hellén, 1926)

Озолс, 1959, 142, 143 (Gravenhorstia (=Erigorgus)).

М: Вецпие /Шм, 1954/, Тумшупе /Т, 1956/. 4 /1 ♂, 3
♀♀/. 06.05.

18. *Erigorgus melanops* (Förster, 1868)
 Озолс, 1958, 144.
 М: Бирзули /О, 1957/, Кемери /О, 1952/. 2 ♀♀. 04.05.
 -15.05.

Род *Barylypa* Förster, 1868

19. *Barylypa uniguttata* (Gravenhorst, 1829)
 Озолс, 1959, 141.
 М: Кемери /О, 1958/, Озолниеки /Путеле, 1963/. 2 /I ♂, I ♀/. 02.05.-07.05.
20. *Barylypa carinata* (Brischke, 1880)
 Озолс, 1951, 6 (*Barylypa insidiator* Först. (syn. *B. carinata* Brischke)), 1957, 871 (*B. insidiator* Först. (syn. *carinata* Brischke)), 1958, 145.
 М: Антиньциемс /Г, 1935/, Брекши /О, 1942/, Екабпиле /С, 1943/, оз. Каниеру /Г, 1938/, Кемери /О, 1952, 1953, 1954; А.О., 1952/. 3I /I4 ♂♂, I7 ♀♀/. 22.06. - 3I.08.

Род *Trichionotus* Cameron, 1905

21. *Trichionotus varitarsus* (Wesmael, 1849)
 Ozols, 1924, 46 (*Agrypon varitarsum* Wesm.); Озолс, 1958, 145 (*Agrypon varitarsum* Wesm.).
 М: Кемери /О, 1952/, Приекули /О, 1919, 1921/. I ♀. 29.06.-06.10.
22. *Trichionotus flexorius* (Thunberg, 1822)
 Kowall, 1864, 114 (*Anomalon tenuicorne* Grv.); Bischoff, 1925, 320 (*Labrorychus*).
 М: Беркава /Б, 1917/, Вецкукули /Б, 1916/, Криеврагциемс /Шм, 1958/, Слока /О, 1946/, Эглаине /Б, 1917/. 2 /I ♂, I ♀/. 14.07.-25.08.
23. *Trichionotus clandestinus* (Gravenhorst, 1829)
 Kowall, 1855, 60 (*Anomalon*); Bischoff, 1925, 320 (*Labrorychus*).
 М: Вецкукули /Б, 1916/. Только литературные данные.
24. *Trichionotus anxius* (Wesmael, 1849)
 Ozols, 1941, 75 (*Agrypon minutum* Bridgm.); Озолс,

1958, 145 (*Agrypon stenostigma* Thoms.).

М: Икшкиле /П, 1983/, Рукуми /О, 1939/, Сигулда /О, 1940/. 6 /I ♂, 5 ♀♀/. 09.07.-17.08.

25. *Trichionotus debilis* (Wesmael, 1849)

Озолс, 1958, 145 (*Labrorychus*).

М: Ерекши /О, 1942/, оз.Каниерис /Г, 1935/, Слока /О, 1946/, оз.Залву /С, 1952/. 3 ♀♀. 14.07.-25.08.

Род *Perisphincter* Townes, 1961

26. *Perisphincter extrarius* Viktorov et Atanasov, 1974 *

Озолс, 1941, 75 (*Agrypon brevicolle* Wesm.).

М: Будури /О, 1939/, Кемери /О, 1952/, Рукуми /О, 1937, 1939/. 7 /2 ♂♂, 5 ♀♀/. 16.07.-30.08.

Род *Agrypon* Förster, 1868

27. *Agrypon flaveolatum* (Gravenhorst, 1829)

Kawall, 1855, 60 (*Anomalon*); Ozols, 1924, 46, 1961a, 13.

М: Бирзули /О, 1952, 1954/, Кемери /О, 1952/, Кулдига /О, 1964/. 14 /7 ♂♂, 7 ♀♀/. 08.05.-22.06.

Род *Parania* Morley, 1913

28. *Parania geniculata* (Holmgren, 1857)

Озолс, 1958, 145 (*Atrometus*).

М: Цесис /О, 1937/. I ♀. 20.06.

* - Г.Шне /Schnee, 1978/ этот вид рассматривает как синоним *Perisphincter brevicollis* Wesm.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атанасов А.З. Подсем. *Anomaloninae*. - В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. Л.: Наука, 1981, т.3, ч.3, с. 432 - 451.

- Озолс Э.Я. Исследования по фауне и экологии наездников сем. ихневмонид Латвийской ССР: - Автореферат дисс. на соиск. учен. степени кандидата с.-х. наук. Рига, 1951, 19 с.
- Озолс Э.Я. Некоторые особенности фауны лесных ихневмонид Латвии /Hymenoptera, Ichneumonidae /.- Энтомологическое обозрение, 1957, т.36, вып.4, с. 869 - 876.
- Озолс Э.Я. Новые для фауны Латвийской ССР виды Ichneumonidae . - Тр. Ин-та биологии АН Латв ССР, 1958, т.5, с. 129 - 167.
- Озолс Э.Я. Новые виды Ichneumonidae фауны Латвийской ССР. - Тр. Ин-та биологии АН Латв ССР, 1959, т.12, с. 121 - 145.
- Bischoff H. Hymenoptera (Aculeata, Ichneumonidae, Chalcidogastra). - In: Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzender Gebiete. München, 1925, S. 278 - 337.
- Kawall J.H. Ichneumoniden in Kurland, mit Berücksichtigung Livlandischer Ichneumoniden. - Korrespondenzblatt des Naturforschenden Vereins zu Riga. Riga, 1855, Bd.8, H.4, S. 41 - 61.
- Kawall J.H. Nachfrag zu dem Verzeichniss der Ichneumoniden Kurlands. - Korespondenzblatt des Naturforschenden Vereins zu Riga. Riga, 1864, Bd.14, H.8, S. 110 - 115.
- Ozols E. Dažos Latvijas apvidos sastaptās parazītu lap-

senes - Ichneumonidae. - Augu aizsardz.
inst. darb. pārskats par laiku no 1.maija
1923.g. līdz 1.maijam 1924.g. Rīga, 1924,
40. - 47. lpp.

Ozols E. Ichneumoniden aus bekannten Wirtstieren in Lett-
land. - Konowia, 1928, Bd.7, H.2, S. 135 -
146.

Ozols E. Qualitative und quantitative Untersuchungen
über die Ichneumonidenfauna eines Fichten-
waldes in Lettland. - Folia zool. et hy-
drob., 1941, Vol.11, N 1, S. 53 - 82.

Ozols E. Ichneumoniden (Hym.) aus dem Kiefernwald von
Tome. - Folia zool. et hydrob., 1942, Vol.
11, N 2, S. 322 - 327.

Ozols E. Latvijē izaudzētie Ichneumonidae dzimtas jāt-
niecepi. - Latvijas Entomologs. Rīga, 1961a,
Nr.3, 3. - 17. lpp.

Ozols E. Dažas Latvijas faunai jaunas Ichneumonidae su-
gas. - Latvijas Entomologs. Rīga, 1961 b,
Nr.4, 49. - 54. lpp.

Sagemehl M. Verzeichniss der in Est-, Liv- und Curland
bisher gefundenen Bienen. - Archiv für
die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands.
Dorpat, 1882, Zweite Serie, Bd.8, H.4, S.
451 - 466.

Schnee H. Revision der Palaearktischen Arten der Gattung
Perisphincter Townes. - Entomologische
Nachrichten. Dresden, 1978, Bd.22, Nr.9,
S. 129 - 142.

ANOMALONINAE APAKŠDZIMTAS JĀTNIECIŅI
(HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) LATVIJAS PSR

A. Piterāns
LVU Zooloģijas muzejs

K O P S A V I L K U M S

Darbā autors sniedz līdz šim Latvijas PSR teritorijā konstatēto apakšdzimtas Anomaloninae jātnieciņu sugu sarakstu. Tas sastādīts, izmantojot literatūras datus, muzeja kolekcijas un personīgos vākus. Pavisam konstatētas 28 sugas. 2 no tām (Aphanistes megasoma Heinrich un Camposcopus perspicuus Wesm.) jaunas Latvijas PSR faunai. Visām sugām uzrādītas to ievākšanas vietas.

DIE SCHLUPFWESPENUNTERFAMILIE ANOMALONINAE-FAUNA
(HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE) DER LETTISCHEN SSR

A. Piterāns
Museum für Zoologie der Lettischen Staatsuniversität

Z U S A M M E N F A S S U N G

In dieser Arbeit gibt der Autor das Artenverzeichnis der Schlupfwespen (Unterfamilie Anomaloninae), die im Lettland bisher festgestellt sind. Das Verzeichnis stützt sich auf die Angaben der Literatur, auf die Materialien anderer Kollektionen, die es in Museen und in privaten Sammlungen gibt. Ingesamt sind 28 Arten festgestellt worden - 2 (Aphanistes megasoma Heinrich und Camposcopus perspicuus Wesm.), davon sind sie neu für die Fauna Lettlands. Für alle Arten werden die Fundortangaben gegeben.

Н.В.Савенков
Музей природы Латвийской ССР

НОВЫЕ И МАЛОИЗВЕСТНЫЕ ВИДЫ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ
(LEPIDOPTERA; TORTRICIDAE, GRAMBIDAE,
PTEROPHORIDAE) С ЮЖНОГО ТАЙМЫРА

В июле 1980 г. автором в составе студенческой зоологической экспедиции по Южному Таймыру были сделаны сборы чешуекрылых. В результате обработки собранных материалов были обнаружены 3 малоизвестных недавно описанных вида - *Clerpis tannuolana* Kostjuk, *Gyrsonoma arctica* Vl. Kuznetsov и *Mariana sibirica* Zagulajev, а один вид - *Catorptra emiliae* sp. n. - оказался новым для науки. Автор выражает благодарность А. Загуляеву и В. Кузнецову (Зоологический институт АН СССР) за помощь при определении материалов.

CLERPIS TANNUOLANA Kostjuk

Лит.: Костюк, 1973: 164.

Распространение: Тува, Ю.Таймыр.

Материал: 1 ♀, 25.07.80, Ю.Таймыр, 25 км ю. пос. Каяк, р. Чотуй, в заболоченном лиственничном лесу; det. В.Кузнецов.

GYRSONOMA ARCTICA Vl. Kuznetsov

Лит.: Кузнецов, 1979: 81.

Распространение: Северо-Восточная Сибирь (о. Врангеля, Чукотка, Ю.Таймыр).

Материал: 2 ♂, 20-21.07.80, Ю.Таймыр, 25 км ю. пос. Каяк, р. Чотуй, на опушке заболоченного лиственничного леса около зарослей карликовой ивы (*Salix* sp.), с которой, вероятно, вид связан; det. В.Кузнецов.

CATORPTRA EMILIAE sp. n.

Внешность бабочки. Опушение головы и пальпы буро-коричневые, с отдельными белыми чешуйками. Усики темно-коричневые, превышают половину длины переднего крыла, в жгутике 37-40 члеников. Телулы и спинка буро-коричневые.

Размах крыльев самца 17–19 мм. Передние крылья рыжевато-буро-коричневые с нечётким белым рисунком в виде 3 косых перевязей. Прикорневая перевязь расплывчатая, от её середины к корню крыла отходит белый штрих; срединная перевязь шириной 1 мм, ближе к дорсальному краю крыла почти исчезает; внешняя перевязь очень узкая, но чёткая, перед костальным краем крыла изломлена углом, направленным к внешнему краю крыла и делящим перевязь в отношении 1:2. Бахрома состоит из коричнево-серых чешуек с примесью отдельных белых.

Заднее крыло однотонное, буровато-серое. Бахрома серая с тёмной базальной линией.

Гениталии самца (рис. 1). Вальва широкая с притуплённой вершиной. Костальный гребень в 2 раза уже вальвы, со слегка оттянутой вершиной, которая несёт 2–3 небольших зубца. Эдеагус равен по длине вальве, содержит 2 группы корнутусов (соответственно 5 и 8 в каждой), расположенных одна под другой. Ункус

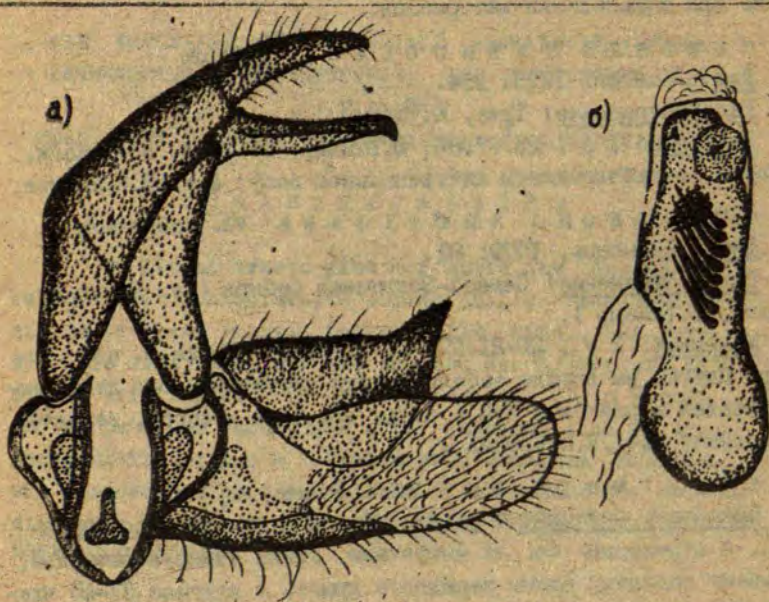


Рис. 1. Гениталии самца *Catorptra emiliae* sp. n. : а- правая половина; б- эдеагус

сравнительно небольшой и толстый, заметно короче гнатоса.

Гениталии самки. Неизвестны.

Сравнительные замечания. Из видов, упомянутых в монографии С. Блешинского (Wlęczyński, 1965), описываемый вид близок к следующим. По общему облику напоминает *Catoptria germanensis* Frey, обитающий в Альпах. По строению гениталий самца близок к *C. daghestanica* Wlęczyński с Кавказа и *C. maculalis* Zetterstedt, имеющему борео-альпийский ареал, но от обоих отличается строением эдеагуса (у *C. daghestanica* эдеагус более стройный и имеет всего 5 разобъённых корнутусов; у *C. maculalis* он толстый, короткий, без корнутусов).

Распространение: Южный Таймыр.

Материал: голотип ♂, паратипы 5 ♂, 20-21.07.80, Д.Таймыр, 25 км ю. пос. Каяк, р. Котуй. Голотип хранится в коллекции Музея природы Латвийской ССР.

Биология. Неизвестна. Бабочки встречались на окраине заболоченного лиственничного леса около берега р. Котуй на открытых местах с низкой злаковой растительностью.

МАРИАНА СИВИРСКА *Zagulajev*

Лит.: Загуляев, 1983: 120.

Распространение: Северная и Восточная Сибирь.

Материал: 9 ♂ 2 ♀, 18-25.07.80, Д.Таймыр, 25 км ю. пос. Каяк, р. Котуй, на опушке заболоченного лиственничного леса около берега ручья, поросшего луговой растительностью; det. А. Загуляев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Загуляев А.К. Новые и малоизвестные виды молевидных чешуекрылых (Lepidoptera: Tineidae, Micropterigidae, Pterophoridae) фауны СССР и сопредельных территорий. - Энтомол. обзор., 1983, т. 62, вып. I, с. 106-123.
- Костяк Д.А. Новые виды листовёрток (Lepidoptera; Tortricidae) из высокогорья Центральной Азии. - В кн.: Чешуекрылые фауны СССР и сопредельных стран. Тр. ВЭО. Л.: Наука, 1973, т. 56, с. 162-169.
- Кузнецов В.И. Новые виды листовёрток (Lepidoptera; Tortrici-

dae) фауны Дальнего Востока.- В кн.: Новые виды насекомых Сибири и Дальнего Востока. Тр. Зоол. инст. АН СССР, Л.; Наука, 1979, т. 81, с. 76-86.

Błaszynski S. Crambidae.- In: Microlepidoptera Palearctica. Bd. I. Wien, 1965, 554 S.

VIENA JAUNA TAURIŅU SUGA UN ZIŅAS PAR MAZ PAZĪSTAMĀM
TAURIŅU SUGĀM DIENVIDTAIMIRĀ

N. Savenkovs
LPSR Dabas muzejs

KOPSAVILKUMS

1980. gada jūlijā Dienvidu Taimirā tika izdarīti tauriņu vākumi. Īpašu ievēribu pelna nesen aprakstītās mazpazīstamās sugas *Clepsis tannuolana* Kost., *Gypsonoma arctica* Vl. Kuzn. un *Mariana sibirica* Zag. Autors dod jaunas sugas *Catoptria emiliae* sp. n. aprakstu un tēvipa ģenitāliju oriģinālzmējumu.

ONE NEW AND THREE LITTLE KNOWN SPECIES OF LEPIDOPTERA
FROM SOUTH TAIMIR

N. Savenkov
The Museum of Nature of LSSR

SUMMARY

In July of 1980 the author collected Lepidoptera in South Taimir. Recently described and little known species - *Clepsis tannuolana* Kost., *Gypsonoma arctica* Vl. Kuzn. and *Mariana sibirica* Zag. - are noted. The description and the picture of male genitalia of new species *Catoptria emiliae* sp. n. is given.

С.Ю. Кузнецов, Н.В. Кузнецова
 Кафедра зоологии и генетики
 ЛГУ им. П. Стучки
 Музей природы Латвийской ССР

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ ЖУРЧАЛОК (DIPTERA, SYRPHIDAE)
 ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Фауна мух-журчалок, ценных опылителей и важных регуляторов численности тлей, а также мелких гусениц бабочек и других мелких насекомых с нежными кожными покровами, часто являющихся вредителями сельского хозяйства, в Латвии специально не изучалась. Сведения о ней имеются в работах Е.А. Гиммерталя (Gimmerthal, 1847), Э.Д. Спуриса (Spuris, 1956), С.Ю. Кузнецова (1982, 1983, 1984). В результате проведенных в 1979-1983 гг. в основном в центральной части Латвийской ССР общих диптерологических исследований были получены новые сведения по фауне и трофическим связям имаго журчалок Латвии. В работе также использованы результаты обрешетки коллекции Я. Мускара, хранящейся в Музее природы Латвийской ССР /далее в тексте МП/ и материалов по журчалкам, хранящихся в Зоологическом музее ЛГУ им. П. Стучки /в тексте ЗМ/. Далее приводится список 54 новых для фауны Латвии видов журчалок, из них 30 видов ранее для фауны Прибалтики не указывались. Виды *Scaveva albomaculata* Mcq., *Dasyurphus nigri-cornis* Verr., *Pipizella varipes* Mg., *Pipiza fasciata* Mg., *Orthoneura splendens* Mg. впервые указываются для Северо-Запада Европейской части СССР. При определении журчалок использовался сравнительный материал из коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде /далее ЗИН/. Авторы пользуются случаем выразить искреннюю благодарность В.А. Рихтеру /Зоологический институт АН СССР, Ленинград/ и Л.В. Пэк /Институт биологии АН Кирг.ССР, Фрунзе/ за предоставление сравнительных материалов и помощь в работе.

*Platycheirus albimanus (Fabricius, 1781). М а т. Рига, 12.5.83 /1,0/, 16.5.83 /1,0/, Н.К.; Сев. берег оз. Килезерс, 23.5.83 /2,2/, С.К., на цветах *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*, *Cruciferae* sp.; Кемери, 27.5.83 /0,1/, С.К., 9.6.83 /0,2/, С.К., 11.6.83 /0,1/, С.К., *Ranunculus* sp. -- *P. fulviventris Macquart, 1829. М а т. Рига, Ю.-З. берег оз. Килезерс, 19.6.82 /1,0/, С.К., 21.5.83 /0,1/, С.К., *Cruciferae*. -- *P. immarginatus Zetterstedt, 1849. М а т. Рига, Ю.-З. берег оз. Килезерс, 30.8.81 /1,0/, Сев. берег оз. Килезерс, Озолкални, 23.5.83 /1,0/, С.К., на *Galtha palustris*; Рига, 3.8.83 /1,0/, Н.К.; Вестиена, 15.7.82 /1,0/, Н.К. -- P. peregrinus Verrall, 1901. М а т. Вестиена, 15.7.82 /0,3/, Н.К. Новый для Прибалтики. -- *P. scutatus (Meigen, 1822). М а т. Рига, 15.6.41 /1,0/, Мускарс /МП/; 15.6.83 /1,0/ С.К.; Кемери, 23.5.82 /3,0/, С.К., на *Ranunculus* sp., *Taraxacum* sp. -- P. tarsalis Schumler, 1836. М а т. Кемери, 9.6.83 /0,1/ С.К., лесная дорога, на *Ranunculus* sp. Новый для Прибалтики.

Scaveva albomaculata Macquart, 1842. М а т. Вестиена, 15.7.82 /1,0/, Н.К. Новый для Северо-Запада Европейской части СССР. -- S. lapponica Zetterstedt, 1838. М а т. Вестиена, 15.7.82 /0,1/, Н.К. Новый для Прибалтики.

Syrphus attenuatus Hine, 1922. М а т. Кемери, 9.6.83 /0,1/, С.К. Новый для Прибалтики.

Dasyrphus hilaris (Zetterstedt, 1843). М а т. Аугст-розе, 12.6.82 /0,3/, С.К., *Aegopodium podagraria*; Кемери, 20.6.82 /0,1/, 27.5.83 /0,2/, 9.6.83 /0,3/, С.К., опушка ду-

бОВО-ЕЛОВОГО леса. Новый для Прибалтики. -- D. friuliensis (van der Goot, 1960). М а т. Рига, 17.5.83 /1,0/, Н.К., Тарахасум ср.; Кемери, 23.5.82 /2,3/, 9.6.83 /0,1/, 11.6.83 /0,1/, С.К., опушка смешанного леса, Тарахасум ср. Новый для Прибалтики. -- D. postclaviger (Štys et Moucha, 1962). М а т. Аугстрозе, 12.6.82 /0,1/, Aegorodium podagraria; Калнгале, 28.5.81 /0,1/, Тарахасум ср., 18.6.81 /0,1/, на днах, сосновый лес; Рига, Ю.-З. берег оз. Кишэзерс, 16.5.83 /0,1/, Тарахасум ср.; Кемери, 27.5.82 /0,1/, 23.5.82 /3,1/, 27.5.83 /0,1/, 9.6.83 /0,1/, 11.6.83 /0,2/, С.К., Тарахасум ср. Новый для Прибалтики. --* D. albostriatus (Fallén, 1817). М а т. Вестиена, 15.7.82 /1,0/, Н.К. -- D. nigricornis (Verrall, 1898). М а т. Кемери, 23.5.82 /0,1/, С.К., Тарахасум ср. Новый для Северо-Запада Европейской части СССР.

*Megasyrphus annulipes (Zett. 1838) М а т. Аугстрозе, 12.6.82 /1,0/, С.К., Aegorodium podagraria; Кемери, 9.6.83 /2,0/, 11.6.83 /2,1/, С.К., опушка дубово-елового леса.

Metasyrphus punctifer (Frey, 1934). М а т. Рига, Ю.-З. берег оз. Кишэзерс, 1.5.82 /1,0/, 11.5.82 /1,0/, 16.5.82 /1,1/, С.К., Cruciferae. Новый для Прибалтики. -- M. lundbecki Soot-Ryen, 1946. М а т. Рига, 27.8.56 /0,1/, Стипрэйс /МП/; Вестиена, 15.6.82 /1,0/, Н.К. Новый для Прибалтики.

Mesosyrphus malinellus (Collin, 1952). М а т. Кемери, 23.5.82 /0,1/, С.К., Тарахасум ср. Новый для Прибалтики. --* M. vittiger (Zetterstedt, 1843). М а т. Рига, Ю.-З. берег оз. Кишэзерс, 29.5.82 /0,1/, 16.5.83 /1,0/, Cruciferae; Кемери, 23.5.82 /1,0/, 9.6.83 /0,1/, С.К., Тарахасум ср.

Epistrophe ochrostoma (Zetterstedt, 1849). М а т. Ю. берег оз. Дридзас, 18.5.83 /1,0/, *Ribes rubrum*, 31.8.52 /0, 1/, З.Д.Спурис /МП/. Новый для Прибалтики.

Melangyna euchroma (Kowarz, 1885). М а т. Приедаине, 9.5.82 /1,0/, Н.К., *Salix* sp. Новый для Прибалтики. -- M. arctica (Zetterstedt, 1838). М а т. Свете, 16.8.54 /1,0/, /МП/, З.Д.Спурис, *Angelica silvestris*. Новый для Прибалтики. -- * M. quadrimaculata Verrall, 1873. М а т. Вестиена, 17.7.82 /1,0/, Н.К.; Кемери, 23.5.82 /6,0/, С.К., *Taraxacum* sp.

* Chrysotoxum vernale Loew, 1841. М а т. Кемери, 27.5.83. /1,1/, Н.К., на листьях *Corylus avellana*. -- * Ch. fasciolatum (De Geer, 1776). М а т. Реньге, 21.5.34 /0,1/, Мускарс /МП/; Кемери, 9.6.83 /0,1/, Н.К., тропинка в еловом лесу, на *Aegopodium podagraria*.

* Hammerschmidtia ferruginea (Fallén, 1817). Л а т. Адамани, 17.6.31 /0,1/, О.Ион /ЗМ/, опушка берёзового леса; Аугстозе, 12.6.82 /0,1/, С.К., *Aegopodium podagraria*.

Brachyopa bicolor (Fallén, 1817). М а т. Рига, Ю.-З. берег оз. Кишэзерс, 30.5.82 /1,0/, С.К., на дубе с вытекающим соком. -- * B. testacea (Fallén, 1817) М а т. Гробиня, 21.5.1896 /2,0/, 28.5.1896 /0,1/, Зиберт /МП/.

* Neosasia geniculata (Meigen, 1822). М а т. Рига, Ю.-З. берег оз. Кишэзерс, 11.5.82 /0,1/, С.К., *Cruciferae*.

Triglyphus primus Loew, 1840. М а т. Рига, Ю.-З. берег оз. Кишэзерс, 17.6.82 /0,1/, 21.5.83 /0,1/, С.К., *Ranunculus* sp. Новый для Прибалтики.

*Pipizella maculipennis (Meigen, 1822). М а т. Аугстро́зе, 12.6.82 /1,0/, С.К., Aegopodium podagraria. -- P. varipes (Meigen, 1822). М а т. Рига, Ю.-З. бере́г оз. Ки́шэзерс, 17.6.82 /1,0/, С.К., Aegopodium podagraria. Новый для Северо-Запада Европейской части СССР.

Pipiza austriaca Meigen, 1822. М а т. Калнгале, 29.5.81 /2,0/, 14.6.81 /1,1/, С.К.; Ке́мери, 27.5.83 /3,0/, 9.11.6.83 /1,2/, С.К.; новый для Прибалтики. -- P. fasciata Meigen, 1822. М а т. Ке́мери, 27.5.83 /0,1/, С.К. Новый для Северо-Запада Европейской части СССР. -- P. luteitarsis Zetterstedt, 1843. М а т. Скривери, 20.5.79 /1,0/, С.К. Новый для Прибалтики. -- *P. quadrimaculata (Panzer, 1802). М а т. Ке́мери, 27.5.83 /5,12/, Н.К., 9.11.6.83 /2,28/, С.К., Ranunculus sp. -- P. signata Meigen, 1822. М а т. Ека́бпилс, 9.7.45 /1,0/, З.Д.Спу́рис/МП/. Новый для Прибалтики.

Neosnemodon vitripennis (Meigen, 1822). М а т. Сау́лкрасты, 30.8.82 /1,0/, С.К. Новый для Прибалтики.

Pasrus abdominalis (Fabricius, 1794). М а т. Ека́бпилс, 2 км на В. от болота Гаргро́де, Би́бани, 19.6.30 /1,0/, О.Цо́нде /ЗМ/, сосновый лес. Новый для Прибалтики.

Lejota ruficornis (Zetterstedt, 1843). М а т. Рига, Ю.-З. бере́г оз. Ки́шэзерс, 21,22,26.6.83 /3,5/, С.К., Ranunculus. Новый для Прибалтики.

Orthoneura geniculata Meigen, 1830. М а т. Рига, Ю.-З. бере́г оз. Ки́шэзерс, 5.17.6.82 /1,1/, 16.5.83 /1,0/, С.К., Cruciferae. Новый для Прибалтики. -- O. splendens Meigen, 1822. М а т. Аугстро́зе, 12.6.82 /0,1/. Новый для Северо-Запада Европейской части СССР.

Cheilosia albipila Meigen, 1838. М а т. Рига, 7.5.34

/I,0/, Мускарс /МП/. Новый для Прибалтики. -- C. cyposerphala Loew, 1840. М а т. Кемери, 27.5.83 /2,0/, С.К., Vanunculus sp. Новый для Прибалтики.

Ferdinandea ruficornis (Fabricius, 1775). М а т. Рейнге,

2.9.31 /0,1/, Мускарс, /МП/. Новый для Прибалтики.

*Pelecocera tricineta Meigen, 1822. Рига, 3.7.39 /0,1/, Мускарс /МП/.

Eristalis rossicus Stackelberg, 1958. М а т. Адамани,

17.6.31 /0,1/, О.Ион, опушка берёзового леса. Новый для Прибалтики.

*Microdon devius (Linnaeus, 1758). М а т. Кемери, II.6.

83 /2,1/, С.К., опушка дубово-елового леса. -- *M. mtabilis (Linnaeus, 1758). М а т. Лиепая, 26.5.1905 /0,1/, Зиберт, /МП/

Brachypalpus laphriformis (Fallen, 1816). М а т. Калнга

ле, 18.6.81 /1,0/, С.К. Aegorodum sp. Новый для Прибалтики.

Xylota coeruleiventris (Zetterstedt, 1838). М а т. Калнга

гале, 29.5.81 /0,1/, С.К. Новый для Прибалтики. -- X. curvipes Loew, 1854. М а т. Рига, 21.5.39 /1,0/, Мускарс /МП/. Новый для Прибалтики. -- X. florum (Fabricius, 1805). М а т.

Калнга, 20.6:82 /2,0/, 14, 18.6.81 /1,3/; Рига, 17, 19.6.82 /4,1/; Кемери, 9, II.6.83 /12,4/, С.К. Новый для Прибалтики.

-- X. meigeniana Stackelberg, 1964. М а т. Калнга, 29.5.81 /1,0/; Кемери, 20.6.82, /1,0/, 9, II.6.83 /7,5/, С.К., Новый для Прибалтики. I

I - С.К., Н.К. - С.Ю. и Н.В. Кузнецовы; /0,0/ - самцы, самки

* - вид новый для Латвии.

- Кузнецов С.Ю. Новые сведения о видовом составе журчалок рода *Vascha* F. (Diptera, Syrphidae) в фауне Латвийской ССР. Рига: ЛГУ им. П. Стучки, 1982, с. 46-48.
- Кузнецов С.Ю. Новые виды журчалок (Diptera, Syrphidae) в фауне Латвийской ССР и СССР.- Изв. АН ЛатвССР, 1983, № 10, с. 114-120.
- Кузнецов С.Ю. Новые сведения о видовом составе мух-журчалок рода *Cheilosia* Meigen, 1822 в фауне Латвийской ССР.- *Latvijas entomologs*, 1984, вып. 27, с. 78-80.
- Gimmerthal B.A. Vierter Beitrag zur Dipterologie Russlands.- *Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou*, 1847, T. 20, Sec. part., Nr.3, S. 140-208.
- Spuris Z. Materiāli Latvijas PSR ziedmūšu (Syrphidae) faunai.- *LatvPSR ZA Vēstis*, 1956, Nr. 9(110), 99-109 lpp.

JAUNAS ZIŅAS PAR ZIEDMŪŠU (DIPTERA, SYRPHIDAE)
SUGU SASTĀVU LATVIJAS PSR FAUNĀ

S.Kuzņecovs un N.Kuzņecova
Zoologijas un ģenētikas katedra
Latvijas PSR Dažas Muzejs

KOPSAVILKUMS

Latvijas PSR faunā pirmo reizi konstatētas 54 ziedmūšas (Diptera, Syrphidae) sugas, 30 no tām minētas pirmo reizi Baltijas republikas faunā. Sugas *Scaeva albomaculata* Mq., *Dasysyrphus nigricornis* (Verr.), *Pipizella varipes* (Mg.), *Pipiza fasciata* Mg. un *Orthoneura splendens* Mg. minētas pirmo reizi PSRS Eiropas daļas ziemeļrietumu rajonu faunā.

NEW DATA ON HOVER-FLIES (DIPTERA, SYRPHIDAE)

FAUNA OF THE LATVIAN SSR

S. Kusnetzov & N. Kusnetzova

Chair of Zoology and Genetics

Museum of Nature of the Latvian SSR

SUMMARY

The article contains data on 54 species of hover-flies (Diptera, Syrphidae) new for the territory of the Latvian SSR. 30 of them new for the whole Baltic. *Scaeva albomaculata* Mcq., *Dasysyrphus nigricornis* (Verr.), *Pipizella varipes* (Mg.), *Pipiza fasciata* Mg. and *Orthonera splendens* Mg. are discovered in North-West territory of the European part of the USSR for the first time.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ ГАЛЛИЦ (DIPTERA, SECIDOMYIIDAE)

Поведение галлиц является наиболее слабо изученной стороной их жизнедеятельности. Исследователи обратили внимание на своеобразный прикок личинок и связь их морфологии с поведением окукливания (Stokes, 1957; Sylvén, 1975; Tokuhisa, Nagai, Yukawa, 1979). Х.Чанг (H.C. Chiang) опубликовал серию статей, посвященных изучению структуры и динамики роя *Anagete Haliday*. Некоторые исследования посвящены пассивному расселению галлиц-фитофагов (Sylvén, 1970). Однако обобщающая работа по этологии взрослых галлиц отсутствует.

Предлогом настоящей статьи являлось использование для отлова галлиц эксгаустера. Это позволяет наблюдать поведение галлиц в естественных условиях, что невозможно другими способами ловли — энтомологическим сачком, ловушками различного типа. С другой стороны, использование эксгаустера обычно позволяет обнаружить меньшее количество видов в данном биоценозе, чем использование энтомологического сачка, зато особи сохраняются неповрежденными. Основная часть наблюдений проведена в лесных биоценозах, в которых преобладают свободноживущие галлицы. Фитофаги и зоофаги здесь встречаются в значительно меньших количествах.

Характер лета галлиц в полной мере зависит от их морфологии. Б.М.Мамаев (1968) выделил четыре основные морфо-экологические типа взрослых галлиц: динамический, предпарусный, парусный и пассивный. Принадлежность галлиц к одному или другому типу в значительной мере определяет их поведение.

Для подавляющего большинства галлиц характерен колебательный полет. Он характеризуется колебанием особи с одной стороны в другую, при этом поступательное движение незначительное. Это связано с наличием длинных, покрытых волосками

и чешуйками конечностей, которые создают значительное сопротивление воздуха. Амплитуда колебаний в полете имеет прямую зависимость от размера тела галлицы, а частота колебания выше у особей с меньшим размером тела. Некоторые другие типы полета галлиц будут рассмотрены ниже. Полет галлиц в возбужденном состоянии становится хаотичным, его траектория непредсказуема. Активный полет галлиц позволяет им выбрать микростацию и найти особей противоположного пола. Более далекие миграции галлиц происходят путем пассивного распространения ветром (Sylvén, 1970).

Ветер с одной стороны способствует расселению галлиц, а с другой — уносит их с подходящих мест обитания. Поэтому у них развиты не только морфологические приспособления для пассивного расселения ветром, но и поведенческие реакции, позволяющие ему сопротивляться. В ветренную погоду они не взлетают, а прячутся с подветренной стороны растений в подстилке, кустов, прицепляются к паутине пауков. На лугу галлицы прячутся в толще травостоя. Безветренная погода способствует их лету.

Своеобразным видом концентрации и предшествующим спаривания галлиц является их рой. Рой как определенная компактная группа летающих особей выявлен только у некоторых примитивных галлиц из подсемейства *Lestremiinae* — у видов родов *Anagete Haliday*, *Lestremia* Mg., *Micromyia* Rd. Для прочих галлиц, особенно для эволюционно развитых из подсемейства *Cesidomyiinae*, рой как таковой не характерен.

Рой *Lestremia leucorhaea* (Mg.) состоит всего из нескольких особей. Он очень лабильный, и в случае тревоги галлицы быстро разлетаются и укрываются в растительности. Интересно, что близкие по морфологии и родственные виды рода *Anagetella Haliday* роя не образуют. Самцы этого рода встречаются рассредоточенно в подстилке, а самки встречаются редко — в среднем одна на несколько десятков самцов. Хорошо исследована структура и динамика роя у различных видов рода *Anagete Haliday* (Chiang, 1961, 1962, 1968; Chiang, Goldsmith, Okubo, 1980). Мы наблюдали рой *Micromyia leucorhaea* Rd., состоящий из несколько сотен до тысяч

особей - исключительно самцов. На отсутствие самок в рое указывает также Х. Чанг (Chiang, 1962). Рой *M. lucorum* Rd. стабилен, и в случае тревоги галлицы не разлетаются. Примечательно, что *Anarete Haliday* и *M. lucorum* Rd. имеют многие сходные морфологические приметы - мелкие размеры тела, короткие и широкие крылья, короткие антенны и ноги. Возможно, эти приметы и обуславливают их способность к роению.

Поведение, близкое к роению, наблюдали у галлицы *Nybolasioptera cerealis* (Lindeman). Полет у них совершенно уникален: особи парят в воздухе над растениями почти неподвижно с полностью растянутыми ногами. Своим полетом эти галлицы похожи на мелких, черных мух, но в отличие от них не способны к быстрому маневру. В диффузной стайке отмечены преимущественно самки и лишь единичные самцы. Их поведение не зависит от количества особей в стайке. Эти галлицы обладают массивным телом, короткими антеннами, сильно костализированными крыльями и относительно короткими ногами. Аналогичный полет может существовать и у других представителей трибы *Lasiopterini*.

В своем роде уникальна приверженность взрослых галлиц к паутине пауков. На этот факт обратил внимание в своей научно-популярной статье В. Эберхард (Eberhard, 1980). Он указал, что большинство из использующих для "висения" паутину насекомых составляют галлицы.

В процессе эволюции образовалась тесная связь между галлицами парусного типа и паутиной пауков. Сидящие на паутине галлицы всегда обладают длинными конечностями, коготки их лапок резко изогнуты в основании и имеют длинные и тонкий зубец, эмподии, как правило, редуцированные, ноги покрыты чешуйками. Это в основном свободноживущие галлицы из трибы *Cecidomyiini* (*Karachomyia* Felt, *Coquilletomyia* Felt, *Bremia* Rd., *Holobremia* Kff.), из трибы *Oligotrophini* (*Rhizomyia* Kff., *Lauthia* Kff., *Lasiopteryx* Stephens), реже из трибы *Porricondylini* (*Samptolya* Kff., *Asynapta* H.Iw.). Галлицы к паутине прикрепляются передними ногами. Это позволяет предположить, что наличие зубца у основания коготков только на передних лапках (*Karachomyia* Felt,

Coquilletomyia Felt и другие) служит для удержания на нити паутины. На паутину садятся преимущественно галлицы среднекрупного размера. Если же они мелкие, то предпочитают защищенные места. Галлицы мелкого размера рода *Arthrocnodax* Rb. садятся на короткой паутине под листьями. Галлицы из рода *Brachyneura* Rd. имеют черное тело длиной не более 2 мм, коготки их лапок чрезвычайно тонкие. Они садятся на мелкую паутину в трещинах коры деревьев и в случае тревоги осуществляют короткие и стремительные перелеты. Кроме того черная окраска их тела на коре является покровительственной.

На паутину не садятся исключительно все низшие галлицы, подсемейство *Lepteminiinae*, а из высших, подсемейство *Cesidiomyiinae*, все фитофаги и большинство представителей трибы *Porricodulini*. Для этих галлиц характерно, что коготки лапок плавно изогнуты, если имеется зубец, то он массивный, эмподия обычно равен или длиннее коготков. Наличие хотя бы одной из этих примет не позволяет галлице уцепиться за паутину.

Сидящих на паутине галлиц не тревожит ветер и ее плавные движения. При резких рывках паутины галлицы взлетают. Интересно отметить, что пауки на их присутствие не реагируют. Галлицы на сетях пауков защищены от хищников.

Пауки плетут свои гнезда и сети в естественно защищенных местах - в толще травостоя, кустов, в трещинах коры и дуплах деревьев и т. п. Таким образом, на паутине галлицы находятся в самом защищенном от ветра и осадков месте биоценоза. Уцепившись за паутину, галлицы успешно противостоят ветру. Приуроченность галлиц к паутине пауков можно рассматривать как особый случай симбиоза. Галлицы используют сеть пауков в качестве микростанции, но не имеют каких-либо других взаимоотношений с ним и ему не вредят. Лишь один вид *Didactylomyia longimana* (Felt) является клептопаразитом (Sivinski, Stowe, 1980). Сеть паука служит местом сбора особей противоположного пола.

В поисках паутины галлицы летят с распростертыми ногами, пока передними ногами не коснутся нити. На паутине они держатся только коготками передних ног и свободно свисают. Средние и задние ноги растянуты над брюшком.

Галлицы предпочитают садиться на нерегулярные пологообразные сети пауков семейства *Linyphidae* и их опорные нити, которые не обладают липкостью. На липкие сети кругопрядов семейства *Araneidae* галлицы не садятся.

Своеобразно поведение галлицы *Didactylomyia longimana* (Felt), которая после полета садится на нижнюю сторону листьев, обладающих широкой пластинкой, и, расставив ноги, прижимается к ней. На нижней стороне листьев охотно садятся также галлицы из рода *Clinodiplosis* Kff., крупные *Diphiza lateritia* H.Lw. и некоторые другие.

Для *Strobilophila abertana* (Kff.) характерен короткий и стремительный перелет на несколько метров и резкая остановка. Последняя позволяет укрыться от хищников. Полет такого рода возможен благодаря наличию коротких антенн, которые не создают значительного сопротивления воздуха.

Большинство галлиц из подсемейства *Lestremiinae* и трибы *Pogticondylini* в лесных биоценозах летают между растениями живой подстилки и кустарниками. Они располагаются более или менее равномерно на определенном участке биоценоза. Низшие галлицы из трибы *Micromyiini* обладают мелкими размерами тела. В невостребованном состоянии они парят всего лишь в несколько сантиметрах от поверхности почвы. Иногда они образуют нестабильные, краткосрочные роеподобные скопления, состоящие всего из несколько самцов. При тревоге они садятся на почву и таким образом прячутся. Аналогичный полет и поведение наблюдали у мелких *Sciariidae*, *Ichneumonidae*, *Staphilinidae*. Галлицы из трибы *Pogticondylini* обладают средnekрупным размером тела. Поэтому они встречаются не только в подстилочном ярусе, но и в ярусе кустарников, предпочитая защищенные от ветра места и не вылетают выше растения. Они садятся на подстилку, стебли растений, на листья, иногда с нижней стороны опавших стволов деревьев (*Solomyia* sp.).

Каждый определенный биоценоз имеет мозаичную пространственную структуру. Галлицы в биоценозах тоже распределяются мозаично. Они выбирают те парцеллы, в которых они защищены от ветра и высыхания.

Несомненно, что элементы поведения галлиц можно

использовать в их систематике, в различении близких видов (Stokes, 1955; Гиляров, 1974), однако в этой области накоплено слишком мало материала.

У галлиц четко выражен половой диморфизм. Самки значительно крупнее по размеру тела, иногда с редуцированными крыльями, активность их лета гораздо ниже, чем у самцов. При выращивании имаго из личинок соотношение самок и самцов в среднем составляет 65:35 (Мамаев, 1955), при кошени сачком — приблизительно 1:1. При отлавливании галлиц эксгаустером нередко преобладают самцы, особенно у тех видов, которые в подстилке располагаются диффузно (*Pogonicondylini*, *Micromyiini*). На паутине пауков, в свою очередь, вследствие меньшей подвижности, преобладают самки. Это означает, что по отлову взрослых галлиц этими методами невозможно определить реальное соотношение полов.

Взрослые галлицы обладают весьма разнообразным поведением. Это определяется многообразием их биологии и морфологии. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что галлицы с короткими антеннами (*Anarete Haliday*, *Micromyia lucorum* Rd., *Holobremia Kff.*, *Stroblophila abergans* (Kff.) и другие) имеют более разнообразное поведение по сравнению с галлицами, имеющими длинные антенны. Это может быть объяснено тем, что они при полете испытывают меньшее сопротивление воздуха. Высшие галлицы (подсемейство *Cecidomyiinae*) овладели более широким спектром микростаций, вплоть до синойки с пауками, по сравнению с низшими галлицами (подсемейство *Lestremiinae*). У некоторых видов низших галлиц сохранилось роение, которое можно рассматривать в качестве примитивного элемента поведения и которое высшие галлицы в ходе эволюции полностью утратили.

Суммируя приведенные данные можно сделать вывод, что галлицы ведут преимущественно скрытый образ жизни. Это важно учесть при выборе способа их ловли. Традиционный метод — кошени энтомологическим сачком дает весьма приближенное и искаженное представление о галлицах определенного биоценоза. Чем выше травостой и кустарник, тем хуже результаты кошени. В кошениях мало представлены галлицы из триб *Pogonicondylini* и *Micromyiini*, обычно доминирующие в

почве лесных биоценозов. Это обусловлено тем, что они находятся в толще растительности и недосыгаемы для сачка.

Приводим несколько примеров. В анализах проб почвы нами выявлено, что личинки *Isogynandromyia terricola* Spungis являются одними из доминирующих среди галлиц в хвойных лесах (Спуньгис, 1981). Однако в регулярных учетах энтомологическим сачком в течение 6 лет этот вид не был выявлен. Плотность личинок *Chaetomera heteroptera* Mam. et Spungis в почве некоторых биоценозов составляет до 1700 экз./м², однако кошением отловлен всего один самец.

Использование для отлова галлиц всасывающее устройство - эксгаустер позволяет учесть особенности их поведения и обследовать места их концентрации. Однако для этого необходимо обладать определенными навыками и хорошо различать галлиц в природе.

Настоящая статья не исчерпывает всего разнообразия поведения галлиц. В будущем следует обратить внимание на изучение поведения галлиц-фитофагов и хищников, имеющих непосредственное народнохозяйственное значение. Следует также подробно изучить суточную активность лета и лет галлиц на свет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гиляров М.С. Экология и этология - систематике насекомых. - Природа, 1975, № 1, с. 13-22.
- Мамаев Б.М. Соотношение полов и возможность партеногенеза у галлиц (*Itonididae*, *Diptera*). - Зоол. журн., 1955, 34, № 3, с. 564-569.
- Мамаев Б.М. Эволюция галлообразующих насекомых - галлиц. Л.: 1968, с. 1-236.
- Спуньгис В.В. Новые виды галлиц (*Diptera*, *Cecidomyiidae*) из триб *Oligotrophini* и *Porricondyliini*. - Latv. Entomol., 1981, № 24, с. 43-55.

- Chiang H.C. Ecology of insect swarms. I. Experimental studies on the behavior of *Anarete* near felti Pritchard in artificial induced swarm. - *Anim. Behav.*, 1961, 9, p. 213-218.
- Chiang H.C. Ecology of insect swarms. III. Intraspecific interference in the swarms of *Anarete* sp. near felti Pritchard (Cecidomyiidae, Diptera). - *Proc. Minnesota Acad. Sci.*, 1962, 30, N 1, p. 31-33.
- Chiang H.C. Ecology of insect swarms. V. Movement of individual midges, *Anarete pritchardi*, within a swarm. - *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 1968, 61, N 3, p. 584-587.
- Chiang H.C., Goldsmith A., Okubo A. Interaction of male and female midges, *Anarete pritchardi* Kim, leading to coupling. - *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 1980, 73, N 5, p. 504-513.
- Eberhard G.W. Spider and fly play cat and mouse. - *Nat. Hist.*, 1980, 89, N 1, p. 57-60.
- Sivinski J., Stowe M. A kleptoparasitic cecidomyiid and other flies associated with spiders. - *Psyche*, 1980, 87, N 3-4, p. 337-348.
- Stokes B.M. Behavior as a means of identifying two closely allied species of gall midges. - *Brit. J. Anim. Behav.*, 1955, 3, N 4, p. 154-157.
- Sylven E. Field movement of radioactively labelled adults of *Dasyneura brassicae* Winn. (Diptera, Cecidomyiidae). - *Entomol. Scand.*, 1970, 1, N 3, p. 161-187.
- Sylven E. Study on relationships between habits and external structures in Oligotrophidi larvae (Diptera, Cecidomyiidae). - *Zool. scr.*, 1975, 4, N 2-3, p. 55-92.
- Tokuhisa E., Nagai S., Yukawa J. Jumping behavior of the larvae of the Japanese cedar gall midge, *Contarinia inouyei* Mani (Diptera, Cecidomyiidae). - *Kontyu*, 1979, 47, N 4, p. 599-605.

DAŽI PANGODIŅU (DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) UZVEDĪBAS ASPĒKTI

V. Spungis

Latvijas PSR ZA Bioloģijas institūts

K O P S A V I L K U M S

Pieaugušajiem pangodiņiem piemīt visai daudzveidīga uzvedība, ko nosaka to bioloģijas un morfoloģijas dažādība. Zemākajiem pangodiņiem (apakšdzimta Lestremiinae) sastopams primitīvs uzvedības elements - spīts. Vairumā šīs apakšdzimtas sugu raksturīgs izkliešts īpatņu lidojums virs pašas augšnes. Augstākajiem pangodiņiem (apakšdzimta Cecidomyiinae) piemīt daudzveidīgāki uzvedības elementi - izkliešts īpatņu lidojums augājā, "karāšanās" sirnekļu tīklos un citi. Apsprieets sakarība starp imago morfoloģiju, viņu uzvedību un dažiem vides faktoriem. Pangodiņu ķeršanai ieteicams izmantot ekshausteru kā vienīgo pielaģojumu, kurš ļauj pētīt visus šo kukaiņu uzvedības īpatnības.

SOME ASPECTS OF BEHAVIOR OF GALL MIDGES
(DIPTERA, CECIDOMYIIDAE)

V. Spungis

Institute of Biology of Academy of Sciences of Latvian SSR

S U M M A R Y

The adult gall midges possess highly various behavior, which are determined by diversity of its biology and morphology. There are met primitive element of behavior - swarming for the lower gall midges (subfamily Lestremiinae). The scattered flight of specimens near the same surface of ground are characteristic for the majority of species of

this subfamily. The highest gall midges (subfamily Cecidomyiinae) possess more various elements of behavior - scattered flight under vegetation, use the spider web for "hanging" and others. There are discussed the dependance between the morphology of imago, their behavior and some factors of environment. The exhauster is recommend for sampling gall midges as a single device, which allow to account the peculiarities of their behavior.

Институт биологии
АН Латвийской ССР

ФОРМИРОВАНИЕ ДОННОЙ ФАУНЫ ОЗЕРА В УСЛОВИЯХ ДРЕЗНАЖНОГО ЭВТРОФИРОВАНИЯ

В последнее время все больше внимания уделяется вопросам, связанным с охраной водных ресурсов, и в частности гидробиологическим наблюдениям над процессами эвтрофирования водоемов, вызванными воздействием антропогенного загрязнения, в том числе влиянием минеральных удобрений.

При избыточной эвтрофикации в водоеме на длительное время создается неустойчивое состояние, вызванное "цветением" и последующим отмиранием водорослей, дающим вторичное загрязнение. В связи с этим нельзя выдвигать к качеству лимитирующего фактора какое-либо одно из веществ, так как во время указанных колебаний эвтрофирующие вещества быстро сменяют друг друга. При рассеянных стоках, поступающих с сельскохозяйственных угодий, ведущее значение в качестве факторов эвтрофирования имеют азот и фосфор (Ланд, 1977; Оуэнс, 1977). Однако их приходится рассматривать в отдельности, поскольку соединения азота хорошо растворимы, а соединения фосфора сохраняют устойчивую связь с частицами почвы. Это глубокое различие между протекающими в почве процессами превращения и перемещения азота и фосфора имеет решающее значение при определении состава поступающих в водоем эвтрофирующих веществ. (Россолимо, 1977).

В литературе имеются многочисленные сравнения количества азота и фосфора, поступающих в водоем, с количеством внесенных на площадь водосбора азотных и фосфорных удобрений. Одни авторы считают их пока что очень успешными (Оуэнс, 1977), другие предлагают усредненные результаты. Так, Л.Д. Россолимо считает, что в поверхностные

и грунтовые воды поступает до 20% внесенных азотных и до 1,5-2% фосфорных удобрений.

В настоящее время ведется активная борьба с поступлением в водоемы еutriфицирующих веществ. С этой целью в первую очередь проводится ограничение поступления всех питательных веществ, что достигается путями очистки и отведения сточных вод за пределы водосбора и создания водоохраных зон. Применяется также ограничение поступления одного из биогенных веществ, концентрация которого поддерживается как лимитирующая (Оуэнс, 1977).

Для выявления допустимых концентраций вносимых в водоем тех или иных биогенных веществ успешно проводятся наблюдения над популяциями видов-индикаторов в экспериментальных условиях (Одум, 1975). Наилучшим методом выявления влияния биогенных веществ на водные организмы считается проведение эксперимента в полевых условиях. Так, Голдман описал метод изучения питательных лимитирующих факторов в столбе воды, изолированном полиэтиленовой пленкой (по Одуму, 1975).

В настоящей работе нами затрагиваются два вопроса: 1) определение влияния дренажных eutriфицирующих стоков с культивируемых пастбищ на характер распределения озерных бентобионтов; 2) выявление в условиях полевого эксперимента как благоприятной для бионтов этого же водоема, так и критической концентрации распространенного в сельском хозяйстве удобрения, содержащего азот и фосфор.

В качестве объекта изучения выбрано озеро Кирума, расположенное на Северо-Латвийской моренно-холмистой равнине. Площадь зеркала 0,54 км², средняя глубина не превышает 2 м, максимальная - 4 м. Берега озера пологие, заболоченные, покрытые зарослями кустарника и группами отмирающих деревьев. В западной части наблюдаются плавучие берега, характерные для зарастающих водоемов. Через озеро с юга на север протекает река Киреле.

Озеро Кирума относится к группе непродуктивных болотных озер Латвии.

Количественные показатели зоомакробентоса таких озер низкие (Вадзис и др., 1976).

Большая часть площади дна занята буровато-серым торфянистым илом значительной мощности. Последнее вызвано питанием озера за счет окружающих его болот, расположенных на водосборной площади. На середине озера наблюдается черный ил с примесью синезеленых водорослей. В прибрежной полосе преобладают илисто-песчаные грунты, покрытые растительным детритом. Донные отложения озера преимущественно аллохтонного происхождения за счет поступающего с заболоченных берегов гудуса, способствующего развитию небогатой донной фауны.

Болотные воды, поступая в озеро, оказывают угнетающее влияние на донные биоценозы водоема, снижая численность организмов. Вместе с тем поступление поверхностных стоков с культивируемых пастбищ, богатых евтрофицирующими веществами, изменяет качественный состав зообентоса, благотворно воздействуя на пелофильные организмы и лимитируя развитие океофилов.

Таким образом, физико-химические условия этого водоема (наличие слабого течения болотных вод к участку евтрофирования и небольшая, примерно равная глубина) благоприятствуют гидробиологическому сравнению южной (болотной) части озера с северной (евтрофицируемой) (см. рис. 1). Так, зарастаемость (характерна широкая полоса тростника, камыша, рогоза) озера, составляющая 60-70% всей площади зеркала, в северной части составляет 95-100%.

Исследования бентоса проводились в течении трех лет (с 1977 по 1979 г.). Пробы брали с различной повторностью в семи постоянных станциях. Зообентос собирался дночерпателем Экмана-Берджа и обрабатывался по стандартной методике.

В составе макрозообентоса озера Кирума обнаружено свыше 100 видов донных бентонтов, в том числе 56 видов насекомых: двукрылых, веснянок, поденок, ручейников, стрекоз, жесткокрылых, клопов и бабочек, а также 30 видов моллюсков и 20 видов олигохет /В.Парале, устное сообщение/.

Ведущими организмами донной фауны являются олигохеты и личинки хирономид. Последние в прибрежье доминируют по численности, а в открытой части, на темных илах, — по биомассе.

Изучение хирономидного комплекса водоема может быть успешно использовано в качестве биоиндикатора вод (Качалова, 1969; Панкратова, 1977; Черновский, 1949). В связи с этим нами в настоящей работе особенно учитываются видовой состав и численность личинок хирономид.

В прибрежье, среди растительности выявлены личинки ручейников, поленок и стрекоз. Установлено, что моллюски, несмотря на довольно большое количество видов, малочисленны и находятся в состоянии угнетения (бентос изобилует отмершими моллюсками).

В икной части озера — в болотной зоне — на глубине 2–3,5 м в бентосе выявлено лишь 17 видов бионтов со средней плотностью менее 500 экз./м² и средней биомассой 1,57 г/м². В северной части озера — в евтрофируемой зоне на глубине 1–3 м выявлено 38 видов бионтов со средней плотностью свыше 1300 экз./м² и средней биомассой 9,9 г/м².

В евтрофируемой зоне — у истока реки Киреле — выявлен наиболее своеобразный биотоп, расположенный над шлюзами на глубине 2–2,5 м (рис. 1, ст. 5), где аккумулируются донные отложения аллохтонного и автохтонного происхождения. Количественные показатели зообентоса здесь наивысшие (4160–11400 экз./м²). Видовое разнообразие также высокое (свыше 30 видов), при этом около 60% общей численности составляют пелобильные олигохеты. Остальная часть бентоса приходится на долю пелобильных личинок хирономид *Chironomus f. l. plumosus* L., *Limnochironomus* ex gr. *tritonus* K., *Glyptotendipes* ex gr. *gripenkoveni* K., *Sergentia* ex gr. *longiventris* K., *Polypedilum* ex gr. *convictum* Walk., *Cricotopus* ex gr. *silvestris* Fabr., *Tanypus villipennis* K., *Procladius choreus* Mg., *Ablabesmyia monilis* L.

Здесь встречаются также пиявки и моллюски.

Кроме того, в южной части озера, у впадения р. Кирале (рис. I), выделен устьевой участок, где на глубине 1-2 м было обнаружено в среднем свыше 1000 экз./м² при биомассе 3,74 г/м². Здесь 67% общей численности приходится на олигохет. Из личинок хирономид отмечены представители родов *Glyptotendipes*, *Sergentia*, *Parachironomus*, *Chironomus*, *Cricotopus*, *Procladius*.

Таким образом, поступление эвтрофированных вод с агроценозов, попадающих в озеро посредством дренажной системы, является благоприятным фактором в том случае, если концентрация биогенных веществ не превышает критического уровня.

Полевой эксперимент проводился в озере Кирума в течение 20 дней - с 12 по 31 июля 1978 года. В затихшем районе озера (рис. I) была помещена плавающая установка из 16 полиэтиленовых мешков.

В каждый мешок было налито по 200 литров озерной воды с находящимися в ней организмами и добавлены (кроме одного - контрольного) определенные концентрации широко распространенного удобрения - нитрофоски ($N:P_2O_5:K = 12\% : 12\% : 12\%$). 15 мешков были разделены на 5 групп по 3 мешка каждая. В I-ю группу была добавлена концентрация нитрофоски, равная 0,1 мг/л, во 2-ю - 0,5, в 3-ю - 1,0, в 4-ю - 2,0 и в 5-ю - 4,0 мг/л.

Установка представляла собой прямоугольную раму, к двум противоположным (диагональным) углам которой было прикреплено по два 10-литровых поплавок. Мешки диаметром 70 см и высотой 1,5 м были расположены по периметру рамы таким образом, что их верхний край был приподнят над поверхностью воды на 15-20 см.

По окончании эксперимента из каждого мешка на глубине около 0,5 м вырезался квадрат площадью 625 см², из которого при разборке внутренних обрастаний выбирались представители макрозообентоса. Затем они определялись по видам, и учитываемая их численность усреднялась для каждой группы (с одной и той же концентрацией удобрения). Одновременно с этим в лаборатории проводились опыты над олигохетами, помещаемыми в растворы нитрофоски тех

же концентрации.

Важно отметить, что в экспериментальных мешках отсутствовали другие представители макрозообентоса, кроме хирономид. Это объясняется тем, что в мешки попадали только донные организмы, имеющие планктонную стадию.

Особенности размножения комаров-звонцов вызывают некоторые трудности их определения. Так, достоверное определение хирономид может проводиться только лишь по личинкам 4-й стадии, которая достигается, в зависимости от температурных и прочих условий, обычно не ранее, чем через 20 дней. Длительность полевого эксперимента соответствовала этому сроку.

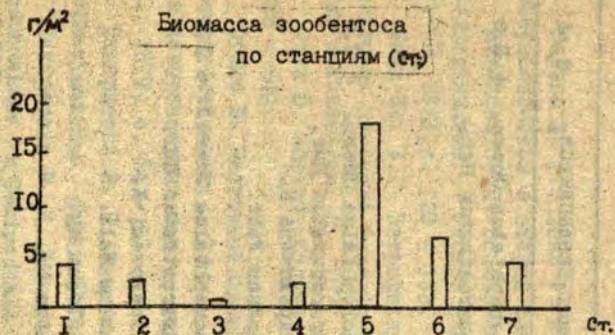
Полученные результаты сведены в таблицу. Как следует из приведенных данных, поступление дренажных вод с культивированных пастбищ оказывает благоприятное влияние на хирономидный комплекс, если концентрация нитрофоски не превышает 2 мг/л; однако увеличение концентрации удобрения до 4 мг/л снижает численность и вызывает обеднение видового состава хирономид.

Сказанное дополнительно подтверждается данными лабораторных наблюдений над олигохетами *Criodrilus lacustris* Hoffm., помещенными в чашечки Петри с указанными концентрациями минерального удобрения.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Выявлено стимулирующее влияние дренажных стоков с культивированных пастбищ на формирование донной фауны в исследованном озере, что хорошо видно из вышеизложенных данных (см. рис.1).

2. В условиях полевого эксперимента удалось установить, что концентрация нитрофоски, не превышающая 2 мг/л, является благоприятной для хирономидного комплекса исследованного озера. Однако увеличение концентрации удобрения до 4 мг/л снижает численность личинок хирономид, и их видовой состав обедняется. Такая ествроирующая нагрузка не опустима, так как способна привести к существенному нарушению лимнической экосистемы озера.



- евтрофируемая зона
- болотная "
- устьевой участок

- A — вток дрен
- B — шлюзы
- В — полевой эксперимент

Рис. I. Распределение зообентоса по зонам озера.

Таблица I

Влияние нитрофоски на хирономидный комплекс оз. Кирума

К	\bar{N}	Видовой состав определяемых экземпляров	S	d
0,1	24	Chironomini gen. ? 1. <i>macrophtalma</i> Chern. <i>Parachironomus</i> ex gr. <i>pararostratus</i> Har. <i>Eukiefferiella</i> sp. <i>Chironomus</i> sp.	4	2,0
0,5	44	Chironomini gen. ? 1. <i>macrophtalma</i> Chern. <i>Parachironomus</i> ex gr. <i>pararostratus</i> Har. <i>Glyptotendipes</i> ex gr. <i>gripekoveni</i> K. <i>Endochironomus</i> ex gr. <i>tendens</i> Fabr.	4	2,0
1,0	42	Chironomini gen. ? 1. <i>macrophtalma</i> Chern. <i>Parachironomus</i> ex gr. <i>pararostratus</i> Har. <i>Glyptotendipes</i> ex gr. <i>gripekoveni</i> K. <i>Polypedilum</i> ex gr. <i>convictum</i> Walk. <i>Polypedilum</i> ex gr. <i>nubeculosum</i> Mg. <i>Polypedilum</i> ex gr. <i>pedestre</i> Mg.	6	3,3
2,0	IIB	Chironomini gen. ? 1. <i>macrophtalma</i> Chern. <i>Parachironomus</i> ex gr. <i>pararostratus</i> Har. <i>Glyptotendipes</i> ex gr. <i>gripekoveni</i> K. <i>Cryptochironomus</i> sp. <i>Lipina</i> <i>Polypedilum</i> ex gr. <i>convictum</i> Walk.	5	2,7
4,0	38	Chironomini gen. ? 1. <i>macrophtalma</i> Chern. <i>Parachironomus</i> ex gr. <i>pararostratus</i> Har. <i>Glyptotendipes</i> ex gr. <i>gripekoveni</i> K.	3	1,3

К - концентрация нитрофоски, мг/л; \bar{N} - среднее количество экземпляров; S - число видов; d - показатель разнообразия Маргалефа (1958), где n - число особей, а в качестве $\log n$ использовался десятичный логарифм: $d = \frac{S - 1}{\log n}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вадвис Д. Р., Лине Р. Я., Сейсума В.К. Зоопланктон и макрозообентос в озёрах Латвии. Рига, 1976.—161 с.
- Качалова О. Д. Зообентос реки Даугавы и Кегумского водохранилища. — Учёные записки Латв. гос. университета, т. 66, 1969, с. 129 — 158.
- Ланд Дж. В.Г. Эвтрофикация. — В кн. : Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л., 1977, с. 38 — 41.
- Одум Ю. Основы экологии. М., 1975, с. 189 — 151, 338 — 340.
- Оузено М. Биогенные элементы, их источники и роль в речных системах. — В кн. : Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л., 1977, с. 54 — 65.
- Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства *Orthocladinae* фауны СССР. Л., 1970. 344 с.
- Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейств *Podonominae* и *Tanipodinae* фауны СССР. Л., 1977. 158 с.
- Панкратова В. Я. Семейство хирономиды, звонцы *Chironomidae*. — В кн. : Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. Л., 1977, с. 371 — 431.
- Россолимо Л. Д. Изменение лимнических экосистем под воздействием антропогенного фактора. М., 1977. 144 с.
- Черновский А. А. Определитель личинок комаров семейства *Tendipedidae*. М. — Л., 1949.—185 с.
- Шилова А. И. Хирономиды Рыбинского водохранилища. Л., 1976.—185 с.

EZERA ZOOBENTOSA VEIDOŠANĀS DRENU ŪDEŅU IETEKMĒ

O.Kačalova, B.Golubev

Latv.PSR ZA Bioloģijas institūts

K O P S A V I L K U M S

Rakstā doti konkrēti dati par lauksaimniecības drenu ūdeņu stimulējošo ietekmi uz purva tipa ezera biocenožu (gan fito-, gan zoocenožu) attīstību. Lauku eksperimenta apstākļos tika noteikta minerālmēslu (nitrofoskas) pieļaujamā koncentrācija pētāmā ezera trīsūdu kāpuru kompleksam (2 mg/l).

- Minēto minerālmēslu pieļaujamās koncentrācijas pārsniegšana var novest pie ezera ekosistēmas traucējuma.

DIE ENTWICKLUNG DER BODENFAUNA DES SEES UNTER
DEM EINFLUSS DER DRÄNAGENGWÄSSER

O.Kačalova, B.Golubev

Institut für Biologie der lettischen Akademie der
Wissenschaften

Z U S A M M E N F A S S U N G

Es wird festgestellt, daß die Dränagengewässer die Entwicklung der Bodenbiozosen des Sees stimulieren. Demgemäß wurde im Laufe eines Experiments eine optimale Konzentration der Mineraldüngung im Seewasser festgestellt, die für die Entwicklung der Chironomidenlarven sich als gültig erwies. Ein Übertreten dieser Konzentration (2 mg/l) ist für Bodenorganismen ungünstig.

Я.Я. Лусис, И.А. Шауне

Кафедра зоологии и генетики
ЛГУ им. П. Стучки

Музей природы Латвийской ССР

ГИГАНТСКИЕ ГОЛОВАСТИКИ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК В ЛАТВИИ

Данный материал представляет собой наблюдения и наброски статьи профессора Лусиса Я.Я. по поводу неоднократных находок гигантских неотенических головастиков зелёных лягушек. К сожалению, эта работа так и осталась незавершённой.

Для тех случаев, когда в процессе развития земноводное систематически или изредка сохраняет вид личинки, И. Кольманном в 1884 году было введено понятие "неотении" /Kollmann, 1884/. Под этим термином И. Кольманн подразумевал не только продление личиночного состояния, после чего, в конечном итоге, следует превращение в сухопутное животное, но и сохранение личиночных черт со всеми признаками половой зрелости. Первую форму неотении автор назвал "парциальной", вторую - "тотальной". Появление неотении в широком смысле этого слова зафиксировано как у бесхвостых /Anura/, так и хвостатых амфибий /Caudata/. Однако у неотенических форм Anura не обнаружено способности к размножению, в то время как для высших ступеней неотении Caudata характерно наличие способности к размножению на стадии жаберного дыхания.

Гигантские головастики, о которых речь пойдёт ниже, являются личинками озёрной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771, принадлежащей к комплексу европейских зелёных лягушек или к *Rana esculenta* - комплексу. Прежде чем мы приступим к изложению материала, следует пояснить понятие "гигантские головастики". Если ориентироваться на литературные данные /Банников и др., 1977; Белова, 1964; Денисова, 1969; Исакова, 1959; Berger, Michalowski, 1971; Boulenger, 1898/, то длина головастиков озёрной лягушки достигает 90 мм. Поэтому некоторыми авторами /Боркин, Бергер, Юнтер, 1981/ предлагается считать "гигантскими" головастиков с длиной тела более 100 мм. В записках Лусиса Я.Я. речь идет как раз о таких, гигантских, го-

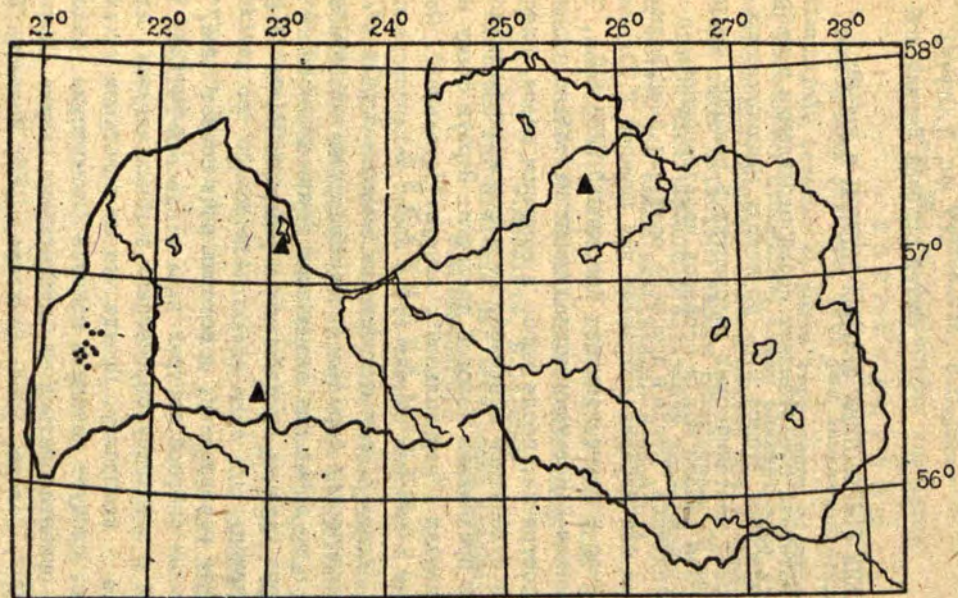


Рис. 1. Находки гигантских головастиков на территории Латвийской ССР. /*/ отмечены места сборов Я.Я.Лусиса, /▲/ - непроверенные данные

ловастиках. Материалом для наблюдений послужили 3 экземпляра головастика, пойманных в прудовом хозяйстве Априки, севернее города Айзпите Лиепайского района, и 5 головастика из прудового хозяйства Лигуты, расположенного на берегу озера Дурбес Лиепайского района /рис. 1/. Находки датированы 1952-1954 гг.

К р а т к о е о п и с а н и е г о л о в а с т и к о в

Чтобы получить некоторое представление о гигантских головастиках приведём краткое описание некоторых личинок, сделанное профессором Лусисом Я.Я. /размеры представлены в таблице 1/ : № 1 - головастик совсем без ног и с хвостом, отвечает 25-й стадии развития по П.В. Терентьеву, цвет чёрный, особенно тёмная спинная сторона, бока и живот немного светлее. На хвосте хорошо заметны метамеры. На левой стороне открыто отверстие перибранхиальной полости. Зубная формула 2/3. Имеет хорошо развитые лёгкие, яичники, яйцеводы и матку. Личинки наполнены яйцами, которые имеют тёмную верхнюю и светлую нижнюю части. На концах яичников хорошо развитые, лоскутообразные жировые тела /рис. 2/. По степени созревания половых продуктов можно думать, что следующей весной головастик /нормально развитая самка / мог бы размножаться, полностью сохраняя 25-й этап развития лягушки. № 2 - чёрного цвета, хорошо развит хвост, слабо развитые задние конечности, передних конечностей нет. Вскрытие: средняя кишка длинная, личиночного типа, имеется большое жировое тело из 10 долей с каждой стороны. Половые железы не обнаружены. Лёгкие довольно большие, но воздухом не заполнены. При вскрытии перибранхиальной полости можно констатировать 4 жаберные дуги. Под кожей слабо развитые передние ноги /со всеми деталями, но слабо дифференцированные/. Зубная формула 3/1 или 3/2. № 3 - альбинос, выглядит желтоватым, зрачки глаз чёрные, но радужины без пигмента. Снаружи чёрный пигмент вообще не виден. Задние ноги маленькие. Зубная формула 2/3. Исключительно большое жировое тело заполняет промежутки между внутренними органами в брюшной полости. Дифференцированных половых желёз нет. Лёгочных мешков тоже нет. Перитонеум /брюшная плёнка/ чёрного цвета, сердечная сумка также с чёрным пигментом. Таким образом, пигмент кон -

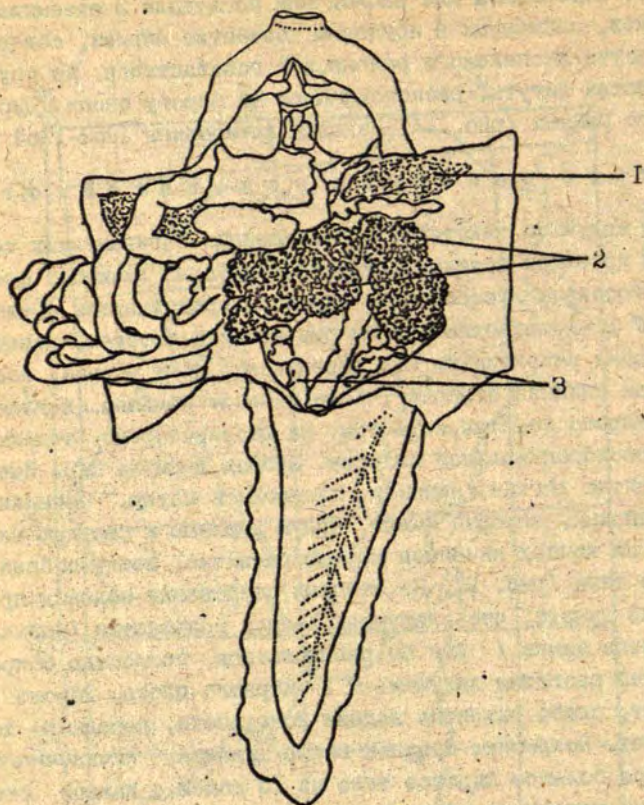


Рис. 2. Неотеническая личинка № I.

I - лёгкие; 2 - яичники; 3 - яйцеводы

Таблица I

Размеры гигантских головастиков
из сборов профессора Я.Я.Лусиса

№ №	дата поимки и смерти	место поимки	пол	д л и н а мм			
				тело	туловище	хвост	ноги пер/зад
		<u>п/х Лигуты</u>					
1.	23.10.52- -31.08.53	пруд Трушу	♀	158	70	86	-
2.	30.09.53- - 1.10.53	пруд Марас № 4	-	117	49	68	слабо развитые конечности
3.	12.10.53- -15.10.53	пруд Марас № I	-	124	54	70	-/10
4.	12.10.53- - 04.54	_____	♂	137	60	77	2.2/5.2
5.	12.10.53- -15.10.53	_____	-	99	36	63	-
6.	12.10.53- -21.01.57	_____	-	89	37	52	-
7.	27.10.53- -12.12.54	п/х Априки	-	150	46.5	103.5	-/1.6
8.	октябрь 1955	Лиепайский р-н	♂	164.6	58	106.6	-/4.1
9.	12.10.54- - 6.10.55	<u>п/х Лигуты</u> пруд Яняс	♂	150	-	-	-

центрируется только в перитональной области, а в коже отсутствует полностью. Значит, головастики не полный альбинос.

№ 4 -тёмно-зелёный с чёрными пятнами. Задние конечности толстые, с укороченными бёдрами, голеньями и отделами стопы. Передние конечности под кожей, зубная формула $3/4$. Верхняя часть клюва с чёрным роговым покрытием, нижняя-белая, с чёрными полосами. Приводим результаты секции, которую делал А.С. Северцев /ИВ.ОЗ.1976/: кишечный тракт начал редуцироваться, короче чем у других головастиков. Сильно развитые жировые тела. Лёгкие мешкообразные, хорошо развитые. Есть семенники. Жабры начинают редуцироваться, ротовая воронка маленькая, редуцированная. Зубная система редуцирована. Вывод А.С. Северцева: у головастика отмечается конец I четверти метаморфоза. Это нормальный головастик, не неотенический, очевидно, двулетний, перезимовавший одну зиму. № 8 -пигментация нормальная, чёрный. Есть задние конечности, перибранхиальное отверстие слева. Зубная формула $2/3$. Кишечник длинный, извитый. Есть лёгочные мешки. Имеются слабо развитые семенники, 4 жаберные дуги. Щитовидная железа отсутствует. № 9 -пигментация пятнистая. Челюсти, кишечник и подъязычно-жаберный аппарат типично личиночные, без всяких признаков метаморфоза. Имеет нормально развитые семенники.

Следует так же упомянуть об отмеченных в записках Лусиса личинках с хорошо развитыми задними конечностями длиной 79 и 76 мм и лягушатах с хвостами, длина туловища которых достигала 76, 84, 88 мм. Следовательно, на личиночной стадии перед метаморфозом они, несомненно, были значительно длинее.

Обсуждение причин гигантизма

По сохранившимся записям профессора Лусиса Н.Н. можно полагать, что проблема неотении и гигантизма у зелёных лягушек серьёзно заинтересовала его. Среди факторов, которые, по мнению автора, могли быть причиной гигантизма, упоминаются температура, освещённость, перезимовка, межвидовая гибридизация, нарушения деятельности и гормональной системы.

Ведя наблюдения за несколькими головастиками в аквариуме,

среди которых был гигантский, Лусис Я.Я. отмечал, что личинки обычно держатся у самой поверхности воды - прямо под электрической лампой. Что больше привлекает головастика - температура или свет? Некоторые авторы /Войткевич, 1952/ связывают непрохождение метаморфоза с температурными условиями, считая, что "...несоответствие температурных условий требованиям организма являются естественным препятствием для прохождения соответствующих стадийных изменений..." /там же, стр. 296/. Повышение температуры ускоряет развитие, а понижение её замедляет и отодвигает наступление метаморфоза. Но ведь низкая температура не только замедляет, но и приостанавливает рост. В своих суждениях о влиянии температуры автор опирался на свои многочисленные находки головастика нормального размера поздней осенью и зимой. Кроме того, температурному влиянию противоречит факт обнаружения гигантских головастика как на севере ареала вида, так и на юге /Боркин и др., 1981/.

К сожалению, в отношении освещённости как причины гигантизма, никаких подробных записей нет. Можно, однако, предположить, что освещение в природных условиях не имеет сколько-нибудь существенного значения для развития гигантских головастика, так как в естественных условиях головастики зелёных лягушек практически никогда не подвергаются действию только света или только темноты в ходе своего развития, как это бывает в опытах.

Следующий фактор, на который было обращено внимание Я.Я. Лусиса, это перезимовка. Развитие головастика зелёных лягушек длится 82 - 125 дней, хотя в зависимости от условий, метаморфоз может либо затянуться, либо сократиться /Терентьев, 1950/. Следовательно, головастики могут находиться на личиночной стадии в течение более значительного срока, чем обычно. Согласно Я.Я. Лусису, некоторые из пойманных им гигантских головастика пережили две зимы. Кроме того, они были способны к длительному, в течение года и более, существованию в аквариуме без метаморфоза /табл.1/. Подобные наблюдения описаны и другими авторами /Войткевич, 1952; Berger, 1967; Боркин и др. 1981/, что позволяет предположить наличие положительной связи между гигантизмом личинок и перезимовками. Однако нужно

отметить, что в ряде случаев перезимовки или задержки развития в аквариуме, как отмечал это Я.Я. Лусис, головастики зелёных лягушек не достигали гигантских размеров /Герентьев и Чернов, 1949; Войткевич, 1952; Berger, 1967; Боркин и др., 1981/. Иначе говоря, перезимовка может служить причиной частичной неотеции, но не обеспечивает достижения гигантских размеров.

С открытием Л. Бергером гибридной природы *Rana esculenta* соазу встал вопрос: не связано ли появление гигантизма у зелёных лягушек с межвидовой гибридизацией? Как известно, при гибридизации разных видов животных и растений получаемые гибридные особи часто значительно крупнее родителей, а полиплоиды по размерам могут превосходить диплоидных особей. Так, при экспериментальном скрещивании зелёных лягушек разных видов были получены гигантские головастики /Боркин и др., 1981/. Если учесть частую встречаемость в природе триплоидных особей формы *Rana esculenta* /Günther, 1975 / и тот факт, что некоторые типы триплоидных личинок растут быстрее и достигают больших размеров, чем диплоидные /Berger, 1976, Berger a. Uzzell, 1977 /, то кажется весьма вероятным связь между происхождением гигантских головастиков и гибридизацией зелёных лягушек. Однако целый ряд данных, рассмотренных Л. Боркиным с соавторами /1981/, позволяет отклонить гипотезу о гибридизации, как главной причине гигантизма головастиков.

Такие особенности гигантских головастиков зелёных лягушек, как спорадичность встречаемости, сосуществование с нормальными головастиками, отмеченное как в природных, так и лабораторных условиях, несомненно указывают на внутренние причины этого явления. Теория регуляции метаморфоза амфибий гормональной системой экспериментально доказана и сейчас общепринята. Как уже указывалось выше, А.С. Северцев отпрепарировал двух гигантских головастиков /табл. I, № 4 и 8/ из сборов профессора Я.Я. Лусиса и не нашел у них щитовидной железы. Учитывая этот факт, а также на основании собственных исследований и изучения многочисленных литературных данных, Л. Боркин с соавторами /1981/, указывая на нарушения эндокринной системы у спорадически появляющихся гигантских головастиков зелёных лягушек, как впрочем и бесхвостых амфибий вообще, делает вывод о гормональной природе гигантизма головастиков. Не исключено, что гигантизм ли-

чинок в разных случаях может иметь разную генетическую природу. Но в любом случае имеет место генетические или средовые /негенетические/ нарушения гормональной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная статья является лишь кратким обзором неопубликованных материалов профессора Я.Я. Лусиса о неотенических головастиках. Занимаясь этой проблемой, Я.Я. Лусис обработал большой литературный материал, собирал сведения о находках гигантских головастиков в других районах Латвии. По непроверенным данным гигантские головастики, предположительно, *Rana ridibunda*, были обнаружены в Добельском районе /в окрестностях г. Ауце/ Валкском районе /в окрестностях нас. пункта Стренчи/ и в Тукумском районе /оз. Энгуре/ /рис. I/. Наряду с вопросом о распространении гигантских головастиков встает вопрос об их видовой принадлежности. В старой герпетологической литературе европейские зелёные лягушки обычно считались внутри видовыми формами *Rana esculenta* и некоторые находки гигантских головастиков обозначены как *Rana esculenta* /Boettger, 1887; Hahn, 1912/. Следует также обратить внимание на тот факт, что личинки зелёных лягушек с трудом отличаются друг от друга /Терентьев, 1950; Gunther, 1978/.

В ходе обсуждения материалов профессора Я.Я. Лусиса был рассмотрен вопрос о причинах личиночного гигантизма у зелёных лягушек. Но какова их дальнейшая судьба? Как уже отмечалось /табл. I/ некоторые головастики имеют хорошо развитую половую систему и, таким образом, отвечают требованиям определения полной неотении /Kollmann, 1884/. Однако, как уже указывалось, случаи размножения гигантских головастиков зелёных лягушек и бесхвостых амфибий вообще, по-видимому, не известны. Конечно, теоретически не исключена возможность достижения гигантскими головастиками полной половозрелости и их размножения. Но каким образом это будет происходить, представить трудно, ибо гигантские головастики будут не способны к размножению из-за нарушений брачного поведения, вызванного отсутствием конечностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К. и Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М., 1977.—414 с.
- Белова Э.В. Питание головастика *Rana ridibunda* Pall. в разных зонах дельты Волги. - Бюлл.МОИП, отд.биол., 1964, т.73, № 5, с. 40 - 46.
- Бергер Л. Является ли прудовая лягушка *Rana esculenta* L. обыкновенным гибридом. - Экология, 1976, № 2, с.37 - 43.
- Боркин Л.Я., Бергер Л., Гюнтер Р. О гигантских головастиках зелёных лягушек комплекса *Rana esculenta*. - В кн.: Фауна и экология амфибий и рептилий Палларктической Азии /Тр.Зоол.ин-та АН СССР/, 1981, т. 101, с. 29 - 47.
- Войткевич А.А. О температурной стадии в развитии бесхвостых амфибий. - Ж.общ.биол., 1962, т.13, № 4, с.286-297.
- Денисова М.Н. Отряд бесхвостые земноводные /Anura/. - В кн.: Жизнь животных. М., 1969, т. 4, ч. 2. Земноводные и пресмыкающиеся. - 487 с.
- Искакова К.И. Земноводные Казахстана. Алма-Ата, 1959.— 92 с.
- Герентьев П.В. Лягушка. М., 1950. - 335 с.
- Герентьев П.В. и Чернов С.А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. М., 1949, - 340 с.
- Berger L. Embryonal and larval development of F₁ generation of green frogs different combinations. - Acta zool. cracov., 1967, t. 12, n. 7, p. 123 - 160.
- Berger L. a. Michalowski L. Amphibia (Plazy). - In: Klusze do oznaczania kręgowcow Polski., 1971, p. 78.
- Berger L. a. Uzzell Th. Vitality and growth of progeny from different egg size classes of *Rana esculenta* L. (Amphibia, Salientia). - Zool. Polon., 1977, t. 26, fasc. 3-4, p. 291 - 317.
- Boettger O. Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main., Frankfurt a.M., 1873.

- Boulenger G.A. The tailless batrachians of Europe. London, 1898, Part II, p. 211 - 376.
- Günther R. Zum natürlichen Vorkommen und zur Morphologie triploider Teichfrösche, "Rana esculenta", L., in der DDR (Anura, Ranidae). - Mitt.Zool.Mus.Berlin, 1975, Bd. 51, H.I, S.145 - 158.
- Günther R. Zur Larvenmorphologie von Rana ridibunda Pall., R. lessonae Cam. und deren Bastard R. "esculenta" L. (Anura, Ranidae). - Mitt.Zool.Mus.Berlin, 1978, Bd.54, H.I, S. 161-179.
- Hahn A. Einige Beobachtungen an Riesenlarven von Rana esculenta. - Archiv f. mikroskop. Anat. I. Abt. f. vergleich. u. exp. Histol. u. Entwicklungsgeschichte, 1912, Bd.80, H. I, S.I - 38.
- Kollmann J. Das Überwintern von europäischen Frosch- und Tritonlarven und die Umwandlung des mexikanischen Axolotl. - Verh. Naturf. Ges. Basel, 1884, Bd.7, S.387 - 398.

ZAĻO VARŽU GIGANTISKIE KURKULĒNI
LATVIJĀ

Lūsis J., Čaune I.

P.Stučkas LVU zooloģijas un ģenētikas katedra
LPSR Dabas muzejs

Raksts uzrakstīts, pamatojoties uz profesora J.Lūša nepublicētajām ziņām par zaļo varžu gigantiskajiem kurkulēniem. Darbā sniegts J.Lūša vākumu īss apraksts, dota gigantisko kurkulēņu izplatības Latvijas teritorijā karte. Apskatīti arī gigantisma un neotēnijas iespējamie cēloņi.

Savakto materiālu apstrādāja un publicēšanai sagatavoja LPSR Dabas muzeja jaunākais zinātniskais līdzstrādnieks I.Čaune.

GIANT TADPOLES OF GREEN
FROGS IN LATVIA

J.J.Lusis, I.A.Zaune

Chair of Zoology and Genetics
of Latvian State University,

the Museum of Nature of Latvian S.S.R

The present article is based on the unpublished data collected by professor J.Lusis on giant tadpoles of green frogs. The work gives a short description of collections of prof. Lusis and a map of distribution of the giant tadpoles of green frogs on the territory of Latvia. The research of the possible reasons causing giantism and neoteny has also been done.

Treatment and preparation of the collected material for being published was carried out by scientific worker of Nature Museum of Latvian SSR I. Zaune.

Я.Я. Зиедниеке, М.Д. Страудс
Музей зоологии ЛГУ им. П.Стучки,
Латвийское лесохозяйственное предприятие

АТЛАС ГНЕЗДЯЩИХСЯ ПТИЦ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

I МЕТОДИКА И ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Сбор материала для атласа гнездящихся птиц Латвии проводится с 1980 года.

При сборе и обработке данных мы придерживаемся методики, рекомендуемой Комитетом Европейского орнитологического атласа.

Перед началом работы была выработана подробная инструкция наблюдателям, при составлении которой использовались подобные инструкции для наблюдателей Великобритании, Польши, Эстонской ССР и опыт некоторых других стран.

Необходимо отметить большую помощь эстонских коллег, в частности Олава Ренно, при организации работы над атласом в нашей республике, за что мы выражаем ему искреннюю благодарность.

В данной работе описана используемая методика и отражен опыт, полученный при сборе и обработке данных для атласа гнездящихся птиц Латвии, отмечены некоторые результаты первых четырех лет исследования.

Выбор квадратов и организация сети наблюдателей

При составлении атласов распространения птиц величину квадратов необходимо выбрать по возможности меньше, с учетом количества наблюдателей, которые могут участвовать в программе, и величины исследуемой территории. Надо учитывать и период времени, который необходим для обследования всей территории. Желательно, чтобы период сбора данных для атласа гнездящихся птиц не превышал 4-5 лет (Sharrock, 1974 б). Для определения границ квадратов в природе важно также наличие картосхем соответствующей точности. В Латвии для составления атласа гнездящихся птиц были выбраны квадраты 10x10 км системы УТМ (универсальная трансверсальная меркаторная проекция), хотя в

начальной стадии работы не было уверенности, что удастся достигнуть полной обследованности их за 5 лет. Всего в нашей республике 733 таких квадрата, из них 181 неполный.

Для участия в работе над атласом были приглашены орнитологи-профессионалы и активные любители, а также бывшие корреспонденты и коллекционеры, которые некоторое время не занимались наблюдениями птиц. После первого года работы часть из них отказалась продолжить работу по программе атласа, в то же время ряд других корреспондентов возобновили активные наблюдения за птицами после долгого перерыва.

Мы не проводили агитацию в печати, по радио или телевидению, чтобы избежать появления большого числа корреспондентов низкой квалификации.

Особенность сбора материала для атласа — необходимость регистрировать все виды в каждом квадрате, поэтому продуктивность работы наблюдателя очень зависит от навыков определения птиц визуально и особенно от знания голосов. Важно также знать, какую методику и в какое время целесообразно использовать при обследовании разных биотопов. В связи с этим для корреспондентов, которые выразили желание участвовать в программе атласа, была организована проверка знаний в определении птиц и специальные школы-семинары для повышения квалификации, где в основном рассматривались вопросы определения птиц и методы сбора данных для атласа в разных биотопах. Особое внимание на этих семинарах уделялось определению птиц по голосам, а также трудноразличимых видов.

Распределение квадратов

Квадраты для обследования корреспонденты выбирали, в основном, в районе своего местожительства или работы летнего сезона, но начиная со второго года работы над атласом, мы всегда просили их, по возможности, посетить еще несколько прилегающих квадратов. Это полностью оправдалось и заметно увеличило количество обследованных квадратов на одного наблюдателя.

Перед началом каждого сезона корреспонденты информируются с района с наибольшим количеством необследованных квадратов, и при распределении квадратов для обследования, рекомен-

дуются, по возможности, брать квадраты малоисследованных районов.

Как наши данные, так и опыт других стран (Sharrock, 1974 б), показывают, что хороший знаток птиц, работая в квадрате 10x10 км за один день может констатировать около 70 % видов гнездящихся там птиц, а посещая квадрат три раза - до 90 %. Хотя для доказательства гнездования большинства встречающихся видов требуется больше времени, единичные экскурсии в июне и в первой половине июля в этом отношении могут быть очень продуктивными. Из этого следует, что целесообразно наблюдателю работать только в одном квадрате 10x10 км, если общее количество корреспондентов невелико.

Кроме того, очень важно постоянно требовать от наблюдателей регистрации всех наблюдений случайного характера в любой точке республики (даже самых обычных видов).

Для успешного осуществления программы атласа важно, чтобы было хотя бы несколько наблюдателей высокой квалификации, которые могли бы значительное время сезона посвятить именно атласу: обследовать квадраты в районах, где отсутствуют корреспонденты на местах. Наша практика показывает, что за один сезон один такой наблюдатель может удовлетворительно и хорошо обследовать до 20 и даже больше квадратов 10x10 км (в основном посещая каждый квадрат один раз). Подобные результаты получены и в других странах, например в Великобритании (Sharrock, 1974 б).

Хорошие результаты при обследовании районов, где нет корреспондентов, были достигнуты также в Эстонской ССР: 4 опытных наблюдателя с автомашиной остановились на стыках четырех квадратов, проходили однодневный маршрут каждый по своему квадрату и вечером отправлялись далее. Эти квадраты посещались 2-3 раза в сезон и, таким образом, удалось обнаружить от 68 до 88 видов в одном квадрате (Renno, 1980).

М е т о д и к а с б о р а д а н н ы х д л я а т л а с а

Сбор материала для атласа гнездящихся птиц в наших условиях можно начинать уже во второй половине марта, когда главное внимание должно уделяться обнаружению сов (период токования!).

Маршруты должны проходить по лесным дорогам и прозекам так, чтобы по возможности были охвачены старые лесонасаждения, вырубki, края болот. В зависимости от ситуации, маршрут может быть пройден пешком или на лыжах. Довольно большие территории можно обследовать на автомашине, с остановками на 10-15 минут в благоприятных местах. Очень желателен (особенно в последнем случае) воспроизведение магнитофонных записей голосов сов. Из нашего опыта следует, что воспроизведение (или имитация) голосов, особенно хорошие результаты дает при обнаружении длиннохвостой и обыкновенной неясытей.

Для обнаружения сов, кроме лесов и болот, в маршрут необходимо включить и другие биотопы - старые парки, кладбища, населенные пункты.

Хорошие результаты при обнаружении некоторых видов сов можно получить даже в мае, например, при "провоцировании" длиннохвостой неясыти (данные М. Чауно). Наличие сов можно констатировать и позже, по голосам выведенных птенцов (в основном в июне).

Для обнаружения сов благоприятна безветренная, ясная погода, особенно в периоды, когда видна луна в первой половине ночи. Наблюдения можно успешно проводить и в пасмурную погоду, но при отсутствии осадков и ветра.

В марте-апреле в дневное время главное внимание следует обращать на обнаружение куриных, дятлов, кедровок, воронов, синиц и клестов. В конце апреля и в первой половине мая больше внимания можно уделить обнаружению хищных птиц по брачным полетам и обследованию участков старых лесов, где в это время (до появления листьев) намного легче обнаружить "большие" гнезда.

Май - лучшее время для обследования болот. Позже, после окончания брачного периода, многие виды ведут скрытый образ жизни.

Перед обследованием болота рекомендуется осмотреть его с дерева или другого возвышения для установления более открытых (незаросших деревьями) участков, места расположения более сырых мест и озерок. Это также и лучший способ установления мест гнездования чаек и журавлей.

Очень желательна ночевка на окраине болота или лесном острове. По голосам птиц и утренним наблюдениям, в этом случае, можно получить богатую информацию о птичьей фауне болота.

В ходе работы над атласом весьма желательно обследование всех болот (также как и всех водоемов) — это необходимо для констатирования видов, характерных для этих биотопов, которые часто встречаются очень локально.

При обследовании болот и водоемов желательно участие нескольких наблюдателей одновременно; обследование можно тогда осуществить быстрее и качественнее.

Водоемы рекомендуется обследовать в мае, но надо учитывать, что в конце апреля и в первой половине мая встречающиеся кулики и водоплавающие птицы (нередко демонстрирующие брачное поведение) могут быть пролетными, поэтому желательно повторное посещение во второй половине июня, когда можно наблюдать выведенных птенцов.

Повторные посещения желательны также на болотах (в июне) и в местах, где во время первых экскурсий были встречены какие-либо редкие виды.

Очень важно, обследование болот, впрочем как и все другие наблюдения, проводить при хороших погодных условиях. Активность птиц, и тем самым возможность их обнаружить особенно уменьшают осадки, резкое понижение температуры, сильный ветер.

Со второй половины мая (с прилетом всех у нас гнездящихся видов) начинается самый важный период сбора материала для атласа, который продолжается до конца июня. Наблюдения можно проводить еще и в первой половине июля, а для некоторых видов и позже.

В этот период надо стараться посетить как можно больше квадратов. Очень большие территории можно обследовать, используя велосипед или другой транспорт, останавливаясь в разных биотопах на определенное время. Местам с богатой птичьей фауной необходимо уделить больше времени.

При обследовании квадрата маршруты составляются так, чтобы в них, по возможности, были включены все типы биотопов, встречающиеся в квадрате: все типы лесов, болота, луга, поля, кустарники, реки, пруды, озера и острова на них, населенные пункты. Особенно тщательно необходимо обследовать богатые птицами водоемы и острова на них.

Во время наблюдений необходимо проверить все ранее известные места находок редких видов, а также обследовать места, где возможно их гнездование. В первую очередь внимание надо сосредоточить именно на обнаружении редких видов и видов, встречающихся локально, в специфических биотопах; "обычные виды можно констатировать "по пути".

Надо учитывать, что наибольшее число видов можно встретить на границах разных биотопов, например, по лесным опушкам, по берегам рек и озер. Богатый видовой состав птиц обычно можно встретить в старых смешанных лесах, а часто и в старых парках и на кладбищах.

При планировании обследования важно изучить местность по картам, планам лесных насаждений и т.п.

По маршруту (особенно в лесу) рекомендуется идти медленно, часто останавливаясь и внимательно слушая и наблюдая птиц.

День наблюдений целесообразно планировать так, чтобы ранним утром маршрут пролегал в лесу и только потом выходил на более открытые ландшафты.

В ясную погоду примерно с 9-10 часов по местному (солнечному) времени над открытым ландшафтом можно наблюдать парение хищных птиц, а нередко и аистов. При наблюдении с повышенной иногда удается констатировать предположительное местонахождение гнезд. Гнезда хищных птиц легче обнаружить именно с таких "постов наблюдения", прослеживая маршрут полета взрослых птиц с кормом (для большинства видов в июне - в первой половине июля).

Середину дня лучше всего использовать для переезда в другое место или для отдыха. В ясную погоду во второй половине дня также характерны вылеты (парение) хищных птиц. К вечеру повышается активность многих других видов, и наблюдения можно проводить как в открытом ландшафте, так и в лесу. Для обнаружения птиц активных поздно вечером и ночью (большая и малая выпь, пастушки, коростель, вальдшнеп, совы, козодой, сверчки и некоторые другие), очень желательны ночевки в соответствующих биотопах. Таким образом, в этот период (вторая половина мая - июнь) можно обойтись и без прохождения маршрута ночью.

О п р е д е л е н и е х а р а к т е р а п р е б ы в а н и я в и д а

Встречаемость вида в каждом квадрате определяется по 17 категориям (признакам), которые разделены на 4 степени: А - присутствие вида, В - гнездование предположительно, С - гнездование вероятно, D - гнездование доказано. Каждую категорию желательно обозначить одной или двумя буквами - первыми буквами от ключевых слов в определении категорий. Именно эти буквы записываются в карточки атласа и их легко заполнить.

В первую очередь необходимо стараться констатировать как можно больше видов птиц в каждом квадрате. Желательно установить пребывание вида в данном квадрате по степени "доказанное гнездование" (достаточно один раз за годы составления атласа), но во всех случаях следует отметить в карточке тот признак (категорию) по которому вид обнаружен. Чаще всего гнездованию удается доказать, наблюдая взрослых птиц с кормом или недавно выведенных молодых птиц, - поэтому наблюдения в июне, а иногда и в первой половине июля обычно наиболее продуктивны.

Наибольшие трудности при определении правильной степени могут вызвать виды, которые во время миграций ведут себя подобно гнездящимся особям - поют, осуществляют токовые полеты или проявляют территориальное поведение другого характера. Проблемы могут возникать с видами, которые становятся половозрелыми в возрасте двух лет или еще позже.

Ниже перечислены степени и категории (признаки), которые рекомендуется употреблять при составлении атласов гнездящихся птиц. Эти категории будут использоваться и при составлении Европейского атласа гнездящихся птиц (Sharrock, 1974 а, 1979; Sharrock, Bogucki, Yeatman, 1977).

С т е п е н ь А - п р и с у т с т в и е в и д а
Категория: 0 - вид наблюдался в гнездовом периоде (вне гнездового биотопа)¹

С т е п е н ь В - г н е з д о в а н и е п р е д п о л о ж и т е л ь н о

Категории: I - вид наблюдался в гнездовом периоде в предполагаемом гнездовом биотопе,²

- 2 - поющий самец отмечен в гнездовом периоде (или слышен голос, характерный для гнездового периода);³

Степень С - гнездование вероятно

- Категории: 3 - наблюдалась пара в гнездовом периоде в подходящем для гнездования биотопе,
 4 - постоянная территория, зарегистрированная на основании поведения птиц (ление и т.п.) как гнездовая, дважды с интервалом не менее одной недели;⁴
 5 - ухаживание и токование;⁵
 6 - отмечено посещение предполагаемого места гнездования;⁶
 7 - беспокойное поведение или тревожный голос взрослых птиц, свидетельствующий о близости гнезда или птенцов,
 8 - наседное пятно у взрослых птиц,
 9 - постройка гнезда или выдалбливание дупла.⁷

Степень D - гнездование доказано

- Категории: 10 - птица отводит от гнезда (от птенцов), падает и т.п.
 11 - обнаружение пустого гнезда или скорлупы яйца (занятого или снесенного в период исследований),
 12 - обнаружение недавно выведенных птенцов (у птенцовых видов) или птенцов в пуховом наряде (для выводковых видов);⁸
 13 - взрослые птицы, подлетающие к гнезду и отлетающие от него, поведение которых свидетельствует о том, что гнездо занято (включая сюда также высоко расположенные гнезда или дупла, содержание которых неизвестно);⁹
 14 - наблюдение взрослой птицы, несущей капсулу с фекалиями или корм для птенцов.¹⁰

15 - найдено гнездо с яйцами; ^{II}

16 - найдено гнездо с птенцами, которые видны или слышны. ¹²

Примечания

- 1 - к этому признаку мы относили и наблюдения ряда видов на кормежке - в биотопах, непригодных для гнездования;
- 2 - некоторые виды могут держаться в пригодном для гнездования биотопе, но не гнездятся, например, цапли, лебеди, чайковые, хищные;
- 3 - надо учитывать, что многие виды весной во время миграций ведут себя подобно гнездящимся птицам - поют и т.п. Для многих видов характерны токовые полеты, которые имеют такую же функцию, как и песня у певчих птиц. Если вид по этому признаку констатирован только один раз, а позже, во время всего сезона, никаких повторных встреч нет, то в карточке наблюдений рядом с кодом категории необходимо указывать дату наблюдения;
- 4 - следует учитывать, что величина территорий у разных видов очень различается. Для птиц с большой территорией (например, хищные) как "наблюдение в том же месте" можно назвать и наблюдение на определенном расстоянии от прежнего;
- 5 - надо учитывать, что у некоторых видов, например, у уток, спаривание происходит вне территории гнездования. Если какой-то вид уток обнаружен только один раз по этому признаку, а позже, во время гнездового сезона, никаких наблюдений не имеется, то в карточке наблюдений, рядом с кодом категории необходимо отметить дату наблюдения;
- 6 - дуплогнездники посещают также многие дупла, в которых потом не гнездятся. Также и хищные птицы посещают гнезда, в которых не гнездятся;
- 7 - к этому признаку относится и наблюдение птицы с материалом для гнезда. Надо учитывать, что ряд видов, например, чайковые и кулики, часто готовят гнезда или гнездовые ямки, но позже в них не

гнездятся. Гнезда иногда строят, а потом в них не гнездятся также неполовозрелые особи;

- 8 - у выводковых видов взрослые птицы своих птенцов уже вскоре после вылушления могут увести на значительное расстояние от гнезда (например, утки, кулики). Если наблюдение по этому признаку относится к периферии квадрата, необходимо решить, в каком квадрате вероятнее всего могло находиться гнездо;
- 9 - к этой категории относятся и наблюдения насиживающих птиц. В некоторых случаях, все-таки, птица может сидеть в пустом гнезде (например, чайковые);
- 10 - надо учитывать, что чайковые, многие хищные и ряд других видов продолжают еще кормить молодых долго после выведения, нередко находясь уже далеко от места гнездования. Эту категорию нельзя путать также с токовым кормлением (например, самцы крачек часто кормят самок). Некоторые виды (серая цапля, крачки, хищные птицы) могут добывать корм и нести его молодым на значительном удалении от гнезда. Иногда места кормежки находятся не в том квадрате, где гнездо. В квадратах, где вид только кормится, он отмечается по категории 0 степени А. Так как у этих видов нередко встречаются и неполовозрелые особи, то категорию № 14 лучше не употреблять, а попытаться установить место гнездования, прослеживая маршрут голетов к местам кормежки и обратно;
- 11 и 12 - гнездо с яйцом или птенцом кукушки - это доказанное гнездование не только для кукушки но и для вида - хозяина.

Карточка наблюдения *

В карточке наблюдений дан список видов, предположительно гнездящихся в исследуемом регионе, и выделены 4 колонки для отметки встречаемости видов по степеням А, В, С, D. Оставлено также свободное место, где можно записать обнаружение не отмеченных в карточке видов.

Одна карточка предназначена для использования в течение одного сезона в одном квадрате. При заполнении карточки требуется указать квадрат (код обозначения квадрата и самый большой населенный пункт в квадрате), фамилию наблюдателя, год и даты наблюдений, количество часов наблюдений соответственно, места (маршрут) наблюдений (населенные пункты, озера, реки, болота и т.д.).

Наблюдателю на каждый квадрат выдается 2 карточки. Одна заполняется в течение сезона, и в ней постоянно исправляются прежние записи, по мере повышения степени доказанности гнездования вида. Вторая карточка заполняется по окончании сезона и включает только конечные, самые "высокие" отметки встреченных видов. Первая карточка остается у наблюдателя, чтобы в последующие сезоны было видно, для каких видов еще недостаточно доказано гнездование, а вторая посылается координаторам для обобщения материалов.

Д о п о л н и т е л ь н ы е д а н н ы е

По редким или трудноопределимым видам (всего 78 видов; в карточках они отмечены звездочкой) требуются подробные дополнительные данные о каждом случае наблюдения. Это дает возможность устранить ошибки при определении вида, получить ценные данные по биологии редких видов, а также организовать охрану их гнездовий.

Дополнительные данные требуются также по всем чайкогам и водоплавающим, что позволяет устранить ошибки в заполнении карточек (см. примечания к списку категорий).

Сбор материалов наблюдений от корреспондентов и обработка их

Организацию работ и обработку полученных данных ведут 2 человека, что при данном количестве корреспондентов (в среднем около 80) оказалось достаточным.

В случае более обширных территорий или большего числа наблюдателей целесообразно выбрать координаторов по отдельным регионам. В этих случаях необходимо добиться единого подхода к организации работы. Особенно важно, чтобы все координаторы способствовали своевременному получению материалов

от наблюдателей, добились устранения недостатков и в случае необходимости проверки достоверность данных.

Корреспонденты все материалы (карточки наблюдений, дополнительные данные по видам, отмеченных в карточках "звездочкой", а также по чайковым и водоплавающим, данные наблюдений случайного характера) должны прислать до 31 августа. Наблюдатели, которые до этого времени материалы не представили, посылаются письменный запрос (иногда повторный) с напоминанием прислать как можно быстрее соответствующие материалы. Это позволяет заметно сократить период получения материалов.

Часто присланные карточки не заполнены по всем требованиям инструкции, иногда сомнения вызывает употребление какой-то категории пребывания для определенного вида. Часто также отсутствуют или оказываются недостаточно подробными дополнительные данные по редким или трудноопределимым видам. Иногда сомнения вызывает и правильность определения какого-то вида. Во всех указанных случаях корреспондентам посылаются письма с просьбой устранить эти недостатки или подробно описать конкретный случай наблюдений. Если не удается получить соответствующие пояснения, то "сомнительные" данные не принимаются во внимание.

В ходе проверки и уточнения присланных материалов обнаружено довольно много случайных ошибок, возникших при переписывании корреспондентами данных с рабочих карточек.

Часть корреспондентов материалы или пояснения не посылают по почте, а привозят сами. Этот способ наиболее продуктивен: в беседе с наблюдателем очень быстро можно устранить все недостатки в материалах и установить ошибки в определении видов (наблюдатель без подготовки должен рассказать о признаках, по каким он определил данный вид, о биотопе и другие подробности).

Данные случайных наблюдений охотников, работников леспрохозов, местных жителей и т.п. используются, когда эти данные подтверждаются собственными наблюдениями корреспондента атласа или их достоверность не вызывает никаких сомнений.

Необходимо добиться, чтобы в карточках наблюдений были указаны места наблюдений и даты. По этим данным часто можно установить ошибки в употреблении категорий, случаи, когда на-

блюдения относятся к другому или к двум квадратам, а иногда даже обнаружить ошибки в определении вида.

При использовании корреспондентов невысокой квалификации очень важно добиться, чтобы они в карточках атласа отмечали только хорошо знакомые им виды. Все наблюдения редких или трудноопределимых видов таких наблюдателей требуют проверки (часто оказывается достаточным получение дополнительных сведений, чтобы установить достоверность данного наблюдения).

К а р т о т е к и

Для каждого квадрата вводится одна карточка, в которой суммируются данные с карточек, присланных корреспондентами за все годы программы атласа (нередко в одном квадрате работают несколько наблюдателей независимо друг от друга), а также случайных наблюдений. Таким образом, все карточки корреспондентов переписываются в основную карточку, а потом помещаются в картотеку оригиналов.

Когда материалы от большинства корреспондентов получены, и в них устранены все недостатки, производится подсчет обнаруженных видов в каждом квадрате по суммарной карточке. Если отдельные наблюдатели свои материалы все еще не представили, они вводятся только в подсчетах следующего года.

Дополнительные данные по редким видам переписываются в специальную картотеку (для более редких видов) или помещаются в большие конверты отдельно по видам.

Для каждого корреспондента вводится и "личное дело" - конверт, в котором хранится корреспонденция полученная от него, данные случайных наблюдений, переписанные в картотеку дополнительные данные по редким видам и т.п. Это очень помогает решить всякие неясности, которые иногда возникают при обработке материалов.

Н а н е с е н и е д а н н ы х н а в и д о в ы е к а р т ы

Последний этап обработки материалов сезона - нанесение данных на контурные карты республики (с точками в центре квадратов) по видам. Это делается вдвоем: один перелистывает картотеку, называя квадраты и степень доказанности гнездования данного вида, а другой, используя специальную линейку, рисует

кружки соответствующей величины в соответствующих квадратах и закрашивает их.

Мы наносим на видовые карты и случаи наблюдения вида в гнездовом периоде — степень А (маленькие пустые кружечки). Основную массу этой категории составляют наблюдения серых цапель и чайковых на кормежке. "Скопления" этих кружков на картах помогает предположить существование неизвестных мест гнездования этих видов.

При окончательном оформлении видовых карт закрашиванием или другим образом можно показать необследованные квадраты (если не удалось получить данные по некоторым квадратам за годы программы атласа).

Информация наблюдателям о результатах сезона

После обработки материалов сезона подготавливается информационное письмо о результатах работ сезона. В нем дается карта обследованности квадратов республики на данный момент и цифры, характеризующие степень изученности территории Латвии по программе атласа. Показаны также карты распространения некоторых видов на данный момент.

Результаты сезона анализируются также на очередном собрании участников программы атласа, где корреспондентам рекомендуется на следующий сезон больше внимания уделить биотопам, которые оказались недостаточно изученными, а также видам, для обнаружения которых требуются дополнительные усилия.

Регулярное ознакомление корреспондентов с состоянием программы атласа повышает заинтересованность и активность их, на что указывает и опыт других стран (Sharrock, 1974 б, Yeatman, 1974).

На собраниях (школах-семинарах) участников программы атласа можно также анализировать основные недостатки и ошибки в материалах, полученных от наблюдателей, но только те, которые являются общими для большинства корреспондентов. Остальные* ошибки лучше обговорить в беседах с каждым корреспондентом отдельно.

Первые результаты

В работе над атласом приняли участие в первый год — 102, во второй — 84, на третий — 79, на четвертый — 96 наблюдателей. В целом за четыре года получены данные от 158 корреспондентов.

Надо отметить, что за годы работы над атласом повисился уровень квалификации многих корреспондентов и количество обследованных квадратов в среднем на одного наблюдателя.

Каждый год было только 2—3 наблюдателя (высокой квалификации), которые могли уделить сбору данных для атласа значительное время сезона.

К сожалению, вклад большинства профессиональных орнитологов в сборе данных невелик из-за занятости в других программах исследований.

После четырех лет работы (1980—1983) получены данные из 620 квадратов (из 733). В 204 квадратах найдено больше 80 видов, в 215 квадратах — 51—80 видов, в 157 квадратах 21—50 видов и в 44 квадратах — меньше 20 видов. Самое большое количество найденных видов в одном квадрате 10x10 км — 137. В общем по республике за четыре года работы гнездование доказано для 181 вида, вероятно — у 19, и предположительно — у 8 видов.

Уже первые годы работы над атласом дали много новых данных по распространению гнездящихся птиц и в ряде случаев изменили прежние взгляды. Например, оказалось, что такие виды как черный аист, скопа, золотистая ржанка, клинтух, лохноногий сич, длиннохвостая неясыть, трехпалый дятел встречаются чаще, чем предполагалось. Неожиданно мало находок обнаружено для черношейной поганки, большого крохалея, пустельги, сизоворонки.

Следует добавить, что уже начиная с 1977 года Институтом биологии АН Латвийской ССР был начат регулярный сбор сведений по распространению редких и исчезающих видов птиц, занесенных в Красную книгу Латвийской ССР. С этой целью ежегодно проводилось обследование территории республики преимущественно в системе леспромхозов (Липсберг, 1982; в печати). Разумеется, что и все эти материалы при составлении атласа гнездящихся птиц Латвии были по возможности использованы путем повторного подтверждения гнездования видов в уже ранее выявленных местах.

При работе над атласом выявлено и много новых мест гнездования редких видов птиц, что позволит улучшить их охрану.

Завершение работы над атласом намечено в 1984 году. В 1985-1988 годах планируется участие в составлении атласа гнездящихся птиц Европы, с использованием квадратов 50x50 км.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Липсберг Ю. Охрана и изучение редких и исчезающих видов птиц Латвии. - В кн.: Тез. докл. XI Прибалт. орнит. конф. Таллин, 1983, с.32-33.
- Renno O. Estonian atlas of breeding birds - a progress report. - In: Proc.VI.Int.Con.Bird Census Work, Göttingen, 1980, p.277-281.
- Sharrock J.T.R. Minutes of the second meeting of the European Ornithological Atlas Committee. - Acta Ornithol., 1974a, V.14, N 32, p.261-265.
- Sharrock J.T.R. The ornithological Atlas project in Britain and Ireland. Methods and preliminary results. - Acta Ornithol., 1974b, V.14, N 33, p.269-282.
- Sharrock J.T.R. Letter-codes for use in British breeding bird atlas recording. - Brit.Birds, V.72, N 9, p.440-441.
- Sharrock J.T.R. Minutes of the fourth meeting of the European Ornithological Atlas Committee.-In: Proc.VI.Int.Con. Bird Census Work, Göttingen, 1980, p.241-243.
- Sharrock J.T.R., Bogucki Z., Yeatman L. Introduction and minutes of third meeting of the European Ornithological Atlas Committee. - Pol.ecol.stud., 1977, V. 3, N 4, p.257-259.
- Yeatman L. The French Atlas - ways and means. - Acta Ornithol., 1974, V. 14, N 34, p.287-291.

LATVIJAS PSR LIGZDOJOŠO PUTNU ATLANTS

I METODIKA UN PIRMIE REZULTĀTI

J.Priednieks, M.Strazds

LVU Zoologijas muzejs
 Latvijas mežierīcības uzņēmums

K O P S A V I L K U M S

Aprakstīta izmantotā metodika materiālu vākšanā un apstrādē, sastādot Latvijas ligzdojošo putnu atlantu.

Darbs pie Latvijas ligzdojošo putnu atlanta sākts 1980. gadā un turpināsies līdz 1984. gadam.

Katru gadu novērojumus veic ap 80 korespondentu. Mazais novērotāju daudzums ļauj kontrolēt to kvalifikācijas līmeni un novērst kļūdas iesniegtajos materiālos.

Korespondentiem tiek prasītas sīkas ziņas par visiem reto vai grūti nosakāmo sugu novērojumiem (kopā par 78 sugām). Papildu informācija jāsniedz arī par ūdensputnu un kaiju novērojumiem.

Dati par ligzdojošiem putniem tiek registrēti pa 10x10 km kvadrātiem (republikā kopā 733).

Četru gadu laikā (1980-83) iegūtas ziņas par 620 kvadrātiem. 204 kvadrātos konstatētas vairāk kā 80 sugas, 215-51-80 sugas, 157 - 21-50 sugas un 44 kvadrātos - mazāk kā 20 sugas.

Kopā konstatētas 208 ligzdojošo putnu sugas (181 sugai ligzdošana pierādīta, 19 - ticama un 8 - iespējama).

THE BREEDING BIRD ATLAS OF THE LATVIAN SSR

I METHODS AND PRELIMINARY RESULTS

J.Priednieks, M.Strazds

Museum of Zoology of the Latvian State University
 Latvian Forest surveying office

S U M M A R Y

The methods used for gathering and processing of the

atlas data in Latvian SSR are described.

The work on the Latvian breeding bird atlas was begun in 1980 and will be finished in 1984.

Every year about 80 observers participate in the work but only 2 or 3 professional ornithologists were able to devote their time entirely for gathering the atlas data.

A small number of participants in the atlas programme allowed us to control their qualification level thus preventing most mistakes in the submitted materials.

We made use of the information received from forest workers, hunters etc. only if these data were confirmed by observations of the atlas correspondents.

Detailed information about observations of rare or "difficult" species (78 in total) are required. We collect also additional information about waterfowl, gulls and terns in order to separate migrants and those using the square only for feeding.

On preliminary maps of certain species we mark also the lowest category (A) - species only noted in the breeding season (most of such records come from the observations of feeding gulls, terns and herons). In some cases we could foresee the unknown breeding places of these birds.

The organisation of fieldwork and processing of the received data were carried out by 2 persons.

As a basic recording unit we use 10x10 km squares (733 in total, 181 from those incomplete). After four years of work we have obtained data from 620 squares. There are 204 squares with more than 80 species, 215 with 51-80, 157 with 21-50 and 44 squares with less than 20 species found.

All in all 208 breeding bird species are stated in Latvia during the first four years of the atlas work (181 confirmed, 19 - probable and 8 - possible breeders).

О ЗИМОВКЕ РУКОКРЫЛЫХ В ЛАТВИИ

До середины 70-х годов о зимовке рукокрылых в Латвии было известно крайне мало; как оседлые упоминались только два вида — ушан *Plecotus auritus* L. и северный кожанок *Vespertilio nilsoni* Keys. et Blas., /Lejiņš, 1967/. В популярных книгах о фауне республики указан видовой состав рукокрылых со ссылкой на данные Г. Леиньша /Larīņa, 1966, 1974/.

С 1974 года нами начата инвентаризация всех достоверных находок рукокрылых в Латвии по материалам кольцевания и музейным коллекциям /Буша, 1980/. В результате к двум вышеуказанным оседлым видам рукокрылых присоединились ещё 2 вида по находкам Г. Леиньша /22.03.1956./ — водяная ночница *Myotis daubentoni* Kuhl /Ch-3/⁺ и европейская широкоушка *Barbastella barbastellus* Schreb. /Ch-39/. С зимы 1975 /76 гг. нами начат учёт рукокрылых в природе, что в дальнейшем позволило пополнить список оседлых рукокрылых Латвии ещё четырьмя видами. Это прудовая ночница *Myotis dasycneme* Boie, ночница Наттерера *M. nattereri* Kuhl, усатая ночница *M. mystacinus* Kuhl, ночница Брандта *M. brandti* Everm.

Считалось, что в наших климатических условиях рукокрылые в основном зимуют в пещерах с подходящим микроклиматом /Кузякин, 1950, Линг, 1953, Поотс, 1956, Стрелков, 1958, 1970, 1971/. Экологическая группа рукокрылых, зимующих в подземных сооружениях, даже названа "пещерной". Этим подчёркивается огромное значение именно пещер для успешной зимовки рукокрылых в средней и северной полосе Европейской части СССР /Стрелков, 1972/. Но тут же отмечается, что "сведения о местах зимовок в нашей стране видов "пещерной" группы очень односторонни, так как основаны почти исключительно на находках летучих мышей в пещерах".

Поскольку пещеры на территории Латвийской ССР коротки и

⁺ Инвентарный номер в коллекции Музея зоологии Латвийского Государственного университета.

их число незначительно, необходимо было выяснить, где рукокрылые зимуют в нашей республике; случайны ли находки зимующих рукокрылых вне пещер, как упоминалось в литературе. Для выяснения этих вопросов мы неограничились осмотром пещер и подвальных помещений старых замков и имений. Используя прессу и неоднократно обращаясь к населению республики, нам удалось получить более 100 сообщений о присутствии рукокрылых в зимнее время вне пещер. Проверка этих сообщений составила часть нижеизложенного материала.

Учёт зимующих рукокрылых вне пещер велся также в Эстонии /Мазинг, 1980; Masing, 1983/.

Автор выражает благодарность сотруднику Латвийской сельскохозяйственной академии Г.Петерсону за помощь в полевой работе и за предоставление своих неопубликованных материалов, а также сотруднику заповедника "Слитере" А.Зоссу за информацию о рукокрылых на территории заповедника.

ТИПЫ ЗИМНИХ УБЕЖИЩ РУКОКРЫЛЫХ

Мы условно разделили заселённые зимующими рукокрылыми убежища на три типа: пещеры, убежища подвального типа, погреба. Для более объективного сравнения убежищ в работе приводятся результаты только одной проверки каждого убежища. Если убежище проверялось несколько раз, то используются результаты, характеризующие середину зимы.

I - ПЕЩЕРЫ

Пещеры на территории Латвийской ССР распределены неравномерно, в основном приурочены к бассейнам рек Абава, Гауя, Салаца, Светупа. Подавляющее большинство пещер естественного происхождения и образовались в песчанике. Несколько карманообразных мелких пещер можно найти в бассейне р.Гауя. Пещеры в основном узкие и короткие /естественные до 49 м, искусственные до 54 м/, с малым объёмом. Большинство из них неподходящи и не используются рукокрылыми как зимние убежища. Некоторые подходящие пещеры являются объектами туризма, из-за чего рукокрылыми не заселяются /гл. I/.

Зимующие рукокрылые найдены в 28 пещерах разной длины, объёма, конфигурации и происхождения. В большинстве из них жи-

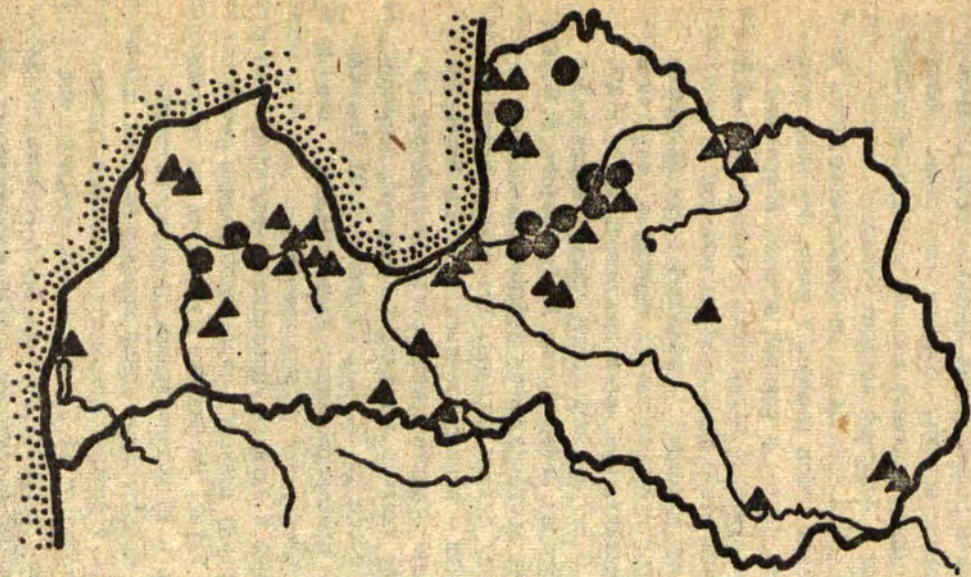


Рис. I. Распределение на территории Латвии двух типов зимних убежищ, заселённых рукокрыльями

Обозначения: ● - пещера
▲ - убежищ. подвального типа

муют только отдельные особи и редко удаётся найти более 10 рукокрылых в одном убежище. Но характерной чертой именно пещер является присутствие более редких оседлых видов из рода *Ночниц*.

По имеющимся в нашем расположении данным в пещерах Латвии зимуют единичные прудовые *ночницы*, *ночницы Наттерера*, *усатые ночницы*, среднее положение занимает *водяная ночница*, в численности преобладают *ушан* и *северный кожанок* /табл. I/.

Среди найденных особей трёх самых многочисленных видов количественное соотношение полов разное. У *ушана* оба пола встречаются почти одинаково часто, у *водяной ночницы* и *северного кожанка* самок найдено примерно в два раза больше, чем самцов.

Среди зимних убежищ этого типа особо выделяются :

I - пещера "Либешу упурала" /Лимбажский р-он/ находится далеко от больших дорог и туристических маршрутов, охраняется как геологический памятник. Она имеет два ответвления. В 47-метровой, низкой /до 0,5м/ и узкой части удалось найти всего несколько зверьков. Вторая ветвь /длина 18,5м, высота 1,0-1,8м, ширина 0,5-1,3м/ имеет многочисленные вертикальные, узкие и глубокие /1,5м и более/ щели в потолке. Тут нами найдены зимующие рукокрылые 6 видов - *водяная ночница*, *ночница Наттерера*, *усатая ночница*, *ночница Брандта*, *ушан*, *северный кожанок*. В середине зимы в пещере удалось обнаружить несколько десятков особей, например, 33 особи 25.12.77., 20 особей 5.01.80.. Так как щели полностью не просматриваются, надо полагать, что в действительности тут зимует ещё больше зверьков.

II - комплекс пещер в Лигатне /Цесисский р-он/ приурочен к двухкилометровому отрезку древней, овражистой долины реки Лигатне /приток реки Гауя/. Регулярные наблюдения за зимующими рукокрылыми велись в 10 искусственных пещерах, которые сходны по строению и представляют собой коридор высотой 1,8 - 2,2 м с разной длиной и разным числом ответвлений-погребов. Пять пещер, длина которых от 15,6 м до 55,7 м, открыты для обследования полностью, в других учёт зверьков возможен только в главных коридорах, но рукокрылым доступна также часть ответвлений-погребов через вентиляционные отверстия в дверях. В самой длинной и богатой рукокрылыми пещере в Лигатне нами отмечено присутствие 7 видов зимующих рукокрылых. Тут же 22.03.

56. Г. Ленинском найден восьмой вид - широкоушка. В этой пещере в середине зимы удаётся обнаружить до 45 особей, в комплексе из всех десяти пещер - до 75 особей. Все пещеры находятся на территории посёлка, в котором имеется множество отдельных бетонированных погребов, которые тоже служат зимними убежищами отдельных особей. Это подтверждает появление некольцованных особей в середине зимы и даже весной в наблюдаемых нами пещерах. Считаем, что на территории этого посёлка, площадью около 5 км², зимуют не менее 150 особей рукокрылых разных видов.

II - УБЕЖИЩА ПОДВАЛЬНОГО ТИПА

К этой группе зимних убежищ рукокрылых относим собственно подвалы под первыми этажами больших зданий и сравнимые с ними надземные сооружения. Рукокрылые нами найдены:

- в подвалах под руинами двух каменных замков /XII и XIII век/, 1 пивоварни, 1 мельницы, 1 жилого дома; все эти помещения подвержены постепенному разрушению, имеют место сквозняки.

- в подвалах жилых зданий 15 замков и имений, 1 старой аптеки, 2 церквей, 3 нововстроенных 12-24 квартирных домов, а также в 3 отдельных подземных подвалах разного назначения; все эти помещения активно используются людьми, содержатся в хорошем состоянии.

- в надземных сооружениях: в 1 старой гробнице, в 1 гараже, в старых фортах 3 городов, в 2 колхозных овощехранилищах.

В этой условной группе зимних убежищ рукокрылых всего нами найдено 7 видов зимующих рукокрылых - прудовая ночница, водяная ночница, ночница Наттерера, ночница Брандта, ушан, европейская широкоушка, северный кожанок /табл. 2/. В среднем на каждое из этих 35 зимних убежищ приходится по 6,4 зимующих зверька.

В подавляющем большинстве, т. е. в 28 из 35 убежищ найдено только 2 самых распространённых вида - ушан и северный кожанок - каждый вид отдельно или оба вместе, в количестве от 1 до 10 особей за одну проверку убежища. В старых фортах трёх городов, кроме того, найдена водяная ночница: около г. Лиена 1 особь, около г. Даугавпило 24 особи, вместе с 3 северными кожанками, около г. Рига 6 особей, вместе с 2 ушанами и 2 северными кожанками.

В группе подвалов стоит особо отметить 3 убежища рукокрылых

Количество зимующих рукокрылых в разных типах зимних убежищ
/число особей за одну проверку каждого убежища/

Вид	пещеры /28/	подвалы /35/	погребца /71/	всего /134/
<i>Myotis dasycneme</i>	2	2	-	4
<i>M. daubentoni</i>	34	75	-	109
<i>M. nattereri</i>	2	10	-	12
<i>M. mystacinus</i>	1	-	-	1
<i>M. brandti</i>	3	1	-	4
<i>Barbastella barbastellus</i>	-	1	-	1
<i>Plecotus auritus</i>	71	98	130	299
<i>Vespertilio nilssonii</i>	109	38	38	185
всего	222	225	168	615

I - подвалы под замком в Пилсрундале /Бауский р-он/.

26.12.78. нам удалось осмотреть меньше половины всех помещений, но всё же было найдено 17 особей 3 видов / 3 водяные ночеицы, 1 северный кожанок, 13 ушанов/. 12.01.80. среди других рукокрылых тут была найдена одна особь /с/ европейской широкоушки - это вторая находка вида за последние 30 лет !

II - подвал под башней замка XIII ст. в г.Цесисе. В подвале диаметром около 3,5 м и высотой около 4,0 м /отмечены сквозняки/ удаётся найти всего 6-8 зимующих рукокрылых, но за 4 зимних сезона тут отмечено присутствие 4 видов - ушан и северный кожанок при каждом осмотре убежища, а иногда и единичные водяные ночеицы и ночеицы Наттерера.

III - подвалы под руинами старой пивоварни в Гауиене /Адуксенский р-он/ является самым богатым зимующими рукокрылыми убежищем подвального типа /табл.2/. Убежище состоит из трёх соединённых между собой подвалов; длина каждого 16,0 м, ширина 5,5 м, высота в центре 2,5 м. Стены кирпичной кладки, аркообразный потолок из доломитового камня. Между камнями мно-

Видовой состав рукокрылых в подвалах пивоварни в Гауене

Вид	11.09.	25.02.	9.II.	29.II.	13.01.
	78.	80.	80.	81.	83.
<i>Myotis dasycneme</i>	-	1	2	-	3
<i>M. daubentoni</i>	19	17	33	34	16
<i>M. nattereri</i>	1	3	9	3	5
<i>M. brandti</i>	-	-	-	-	1
<i>Plecotus auritus</i>	1	23	16	24	22
<i>Vespertilio nilssonii</i>	-	10	16	10	10
всего	21	54	76	71	57

го щелей - 2-3 см шириной, 5-15 см длиной, глубиной до 15 см. Почти все животные прячутся в этих щелях. Пол покрыт водой /через подвалы течёт ручей/, окна малы и закрыты, в нескольких местах обваливается потолок, но сквозняков пока нет.

Из-за видового и количественного состава рукокрылых /табл. 2/ это зимнее убежище взято под охрану, и в нём установлен /1982 XII/ режим микрозаказника республиканского значения.

III - ПОГРЕБА

К этому типу зимних убежищ рукокрылых мы относим небольшие по объёму погреба и подвалы под жилыми домами. Площадь этих убежищ обычно 7-25 м², высота 1,5-2,2 м. В большинстве случаев эти убежища активно используются для хранения сельскохозяйственной продукции, поэтому тщательно ремонтируются и зимой надёжно закрыты от морозов. При наступлении морозов закупориваются вентиляционные люки, и залетевшие животные оказываются пленниками до открытия дверей и люков весной.

Строение погребов и расположение в земле /надземные, полуподземные, подземные/ зависит от уровня грунтовых вод, строительного материала, назначения и местных традиций. В более старых погребах как строительный материал использовали камень, кирпич, в более новых, кроме того, применяется бетонирование, что не препятствует заселению погреба рукокрылыми в первую зиму его существования. Погреба обычно закрыты двумя дверями и в за-

висимости от величины погребка имеют одно, два, редко три между собой соединённых помещения. Погреба, потолок которых деревянный, в присутствии других условий, необходимых для зимовки рукокрылых, заселяются очень редко. Нам известно только два таких заселённых погребка.

Всего на территории Латвии нами отмечен 71 заселённый зимующими рукокрылыми погреб. Найдено тут всего 2 вида — ушан и северный кожанок, с явным преобладанием в численности первого вида /табл. I/. В погребках зимуют каждый вид отдельно или оба вместе, в количестве от 1 до 9 особей в каждом.

Значение этих маленьких погребов иллюстрируют следующие примеры. Г. Петерсон 13.03.83. в Мадонском районе обследовал в сельской местности подряд 19 хуторов с погребками. Рукокрылые были найдены в 10 из них. — всего 15 особей 2 видов. В Тукумском районе из 25 обследованных нами погребов /4.04.82./ рукокрылыми были заселены 9; всего найдено 11 особей 2 видов. Так как погреба встречаются почти у каждого дома как в селе, так и в городах, нельзя переоценить их значение как зимних убежищ рукокрылых.

НЕ ДОКАЗАННЫЕ ТИПЫ ЗИМНИХ УБЕЖИЩ РУКОКРЫЛЫХ

Можно с уверенностью сказать, что перечисленные выше типы зимних убежищ рукокрылых являются только частью /допускаем, что большей частью/ всех типов в условиях Латвии. Сравнивая примерную численность оседлых видов в летнее время с их находками в нам известных типах зимних убежищ, надо признать, что пока нам удаётся обнаружить сравнительно малое число зимующих рукокрылых. Следовательно, или в Латвии имеют место крупные скопления зимующих рукокрылых в нам пока не известных убежищах вышеупомянутых типов, или отдельные виды используют такие типы зимних убежищ, на которых до сих пор не обращено должное внимание, что более вероятно.

ПОЛЕННИЦЫ ДРОВ

Имеется более 10 сообщений о находках рукокрылых в зимних убежищах как в лесу, так и в сараях в поленищах дров. Чаще всего крепко опявших, холодных зверьков обнаруживают среди дров,

принесённых в комнату, когда животные начинают медленно просыпаться. Пока доказано пребывание в поленницах дров /сентябрь - октябрь/ лишь северного кожанка : одна находка в Лигатне, три находки А.Зосса в заповеднике "Слитере". Так как факт зимовки каких-то рукокрылых в поленницах дров неоспорим, можно предположить, что это северный кожанок, наш холодостойкий вид.

ДУПЛА ДЕРЕВЬЕВ

Из лесничеств изредка поступают сообщения о находках летучих мышей зимой в дуплах срубленных деревьев. К сожалению, мы не имеем конкретных доказательств этому. Ни в одном случае не установлен вид, также точная дата находки. Можно допустить, что это находки рукокрылых, уже прилетевших в свои летние убежища. Возможность успешной зимовки рукокрылых в дуплах деревьев в условиях Латвии не доказана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории Латвийской ССР в зимних убежищах найдено 8 видов рукокрылых. В численности преобладают ушан и северный кожанок, среднее положение занимает водяная ночница, особи остальных видов /прудовая ночница, ночница Наттерера, усатая ночница, ночница Брандта, европейская широкоушка/ крайне редки. В условиях Латвии при отсутствии больших пещер, рукокрылыми широко используются как зимние убежища разные помещения подвального типа и погреба. В пещерах /28/ и убежищах подвального типа /35/ можно обнаружить примерно одинаковый видовой /7 и 6 видов/ и количественный /222 и 225 особи/ состав зимующих рукокрылых. В погребах беднее и видовой состав /2 вида/, и число особей в каждом убежище /от 1 до 9 особей/. При этом необходимо отметить, что подходящих для зимовки рукокрылых убежищ подвального типа несравненно больше, чем число соответствующих пещер, и они распределены равномерно по всей территории республики, в то время как пещеры - в основном в северо-восточной части. Ещё больше число малых погребов в республике, в которых издавна и сравнительно часто зимуют рукокрылые двух самых многочисленных оседлых видов.

Считаем, что в условиях Латвийской ССР для ушана и северного кожанка самый важный тип зимних убежищ - это малые погреба,

для водяных нощниц — убежища подвального типа, для остальных, более редких видов одинаково значимы как подвалы, так и пещеры. До сих пор не оценено огромное значение погребов и подвалов для успешной зимовки оседлых рукокрылых в условиях средней и северной полосы Европейской части СССР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Буша И.К. Современное состояние и история изучения рукокрылых в Латвии. — В кн.: Рукокрылые / Chiroptera /. М., 1980, с. 106 — 114.
- Кузякин А.П. Летучие мыши. М., 1950, 443 с.
- Линг Х.И. Материалы по фауне летучих мышей Эстонской ССР. — В кн.: Юбилейный сборник общ-ва естествоиспытателей АН ЭССР. Таллин, 1953, с. 293 — 312.
- Мазинг М.В. О местах зимовки рукокрылых в Эстонии. — В кн.: Рукокрылые / Chiroptera /. М., 1980, с. 196 — 198.
- Пооте Л.К. О зимовке летучих мышей в Эстонской ССР. — В кн.: Ежегодник общ-ва естествоиспытателей АН ЭССР, 49. Таллин, 1956, с. 219 — 226.
- Стрелков П.П. Материалы по зимовкам летучих мышей в Европейской части СССР. — Труды ЗИН АН СССР, 1958, т. 25, с. 255 — 303.
- Стрелков П.П. Оседлые и перелетные виды летучих мышей / Chiroptera / в Европейской части СССР. Сообщ. 1. — Бюлл. МОИП, отд. биол., 1970, т. 75, № 2, с. 38 — 52.
- Стрелков П.П. Экологические наблюдения за зимней спячкой летучих мышей / Chiroptera, Vespertilionidae / Ленинградской области. — Труды ЗИН АН СССР, 1971, т. 48, с. 251 — 303.
- Стрелков П.П. Оседлые и перелетные виды летучих мышей / Chiroptera / в европейской части. Сообщ. 3. — Бюлл. МОИП, отд. биол., 1972, т. 77, № 2, с. 27 — 31.
- Čerņins I. Ziditāji — Mammalia. — Grām.: Latvijas dzīvnieki Rīga, 1966, 14. — 29. lpp.
- Čerņins I. Ziditāji — Mammalia. — Grām.: Latvijas dzīvnieku pa-

saule. Rīga, 1974, 12.- 31.lpp.

Lejins G. Sikspārņi. - Grām.: Dabas un vēstures kalendārs 1968.
Rīga, 1967, 83.-84.lpp.

Masing M. On the hibernation of bats in Estonia. - Myotis, 1983,
Bonn, v. 20, p. 5 - 10.

SIKSPĀRŅU ZIEMOŠANA LATVIJĀ

I. Buša

LVU Zooloģijas muzejs

K O P S A V I L K U M S

Ziemošanas mitnēs Latvijas teritorijā atrastas 8 sikspārņu sugas. Visbiežāk sastop garausaino un ziemeļu sikspārņi, retāk ūdeņu naktssikspārņi, ļoti reti diņu, Naterera, bārcaino, Branta naktssikspārņus, Eiropas platausi. Latvijas apstākļos sakarā ar ziemošanai piemērotu alu trūkumu liels skaits sikspārņu ziemo lielos pagrabos, nocietinājumos un piemājas mazošajos sakņu pagrabos. Domājams, ka pagrabos kopumā pa visu republikas teritoriju ziemo ievērojami lielāks skaits garausaino un ziemeļu sikspārņu nekā alās. Līdz šim bija nepietiekami novērtēta pagrabu kā sikspārņu ziemas mitņu nozīme rajonos, kur nav lielu alu.

THE TYPES OF HIBERNATION PLACES OF BATS IN LATVIA

I. Bush

Museum of Zoology of the
Latvian State University

S U M M A R Y

The registration of bats hibernation places has taken place from 1975 to 1983. As a result of our investigations 6 more species have been added to the previously known 2 species of hibernating bats: on the bases of old collections of the museum - *Barbastella barbastellus* and *Myotis daubentoni*; on

the bases of our country side investigations - *Myotis da-syneme*, *M. nattereri*, *M. mystacinus* and *M. brandti*.

Caves have been considered the main hibernation type in our climatic conditions. As the sandstone caves found in Latvia are comparatively small, they cannot provide all hibernating bats with good wintering places.

Other types of Chiroptera wintering places: cellars of old castles, fortresses, estates, vegetable cellars in collective farms etc. have been searched. Individuals of 6 species have been found in 32 big cellars.

In small cellars of individual houses only 2 species have been found. It is much more real to find big cellars with dozens of wintering bats than to find new caves with the same number of bats. But the number of small cellars is still bigger. The total number of bats wintering in these small cellars in our republic is definitely much bigger than the number of bats wintering in caves. Thus in regions where there are no big caves the importance of the cellars of different origin with the necessary conditions for wintering bats is inestimable.

In our republic bats are successfully wintering also in stacks of firewood.

The most ordinary and most often and also the least fastidious in respect of wintering places is the long eared *P. auritus*/, the northern *V. nilssoni*/ takes the second place. Rarer and more fastidious is the water bat *M. daubentoni*/. The other 5 species are found much rarer - only separate individuals - up to 10 - in each winter season.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕТНИХ КОЛОНИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
РУКОКРЫЛЫХ В ЛАТВИИ

Самки рукокрылых умеренной полосы в период размножения обладают сильно выраженным инстинктом колониальности, что позволяет им поддерживать более высокую температуру тела. Самцы и неразмножающиеся самки колониальный образ жизни ведут реже.

Находки летних колоний рукокрылых представляют собой большой интерес. Во-первых, это позволяет изучать экологию и биологию данного вида, производить при необходимости массовое кольцевание. Во-вторых, регулярным учётом зверьков в летних колониях можно следить за динамикой их численности. Этому способствует консерватизм летучих мышей, которые часто ежегодно используют одно и то же убежище. В-третьих, в постоянных убежищах колоний при необходимости можно принимать меры по охране этих животных /недопускать ремонт построек в период размножения зверьков, объяснять местным жителям о значении рукокрылых и необходимости их охраны/.

В Латвии рукокрылые лучше изучены в зимнем периоде. Мало сведений об их летнем распространении, экологии и биологии. Конкретных данных о находках летних колоний на территории Латвии в доступной литературе почти нет. Так, в статье И.Буши/Буша, 1980/, где приводятся все известные находки рукокрылых в Латвии до 1977 года, летние колонии не упомянуты. Единственным сообщением является наша статья о летних колониях прудовой ночницы /Буша, Петерсонс, 1981/.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для изучения летней фауны рукокрылых Латвии в 1980-1983 гг. организовались экспедиции и выезды в разные районы республики. Больше внимания уделялось юго-восточной части республики /Стучкинский, Екабпилсский, Резекненский, Лудзенский, Краславский районы/, совсем не обследованы до сих пор юго-западные /Кулдигский, Салдусский, Добельский/ и северо-восточные районы /Алуксненский, Гулбенский, Балвский, Валкский/.

В поисках летучих мышей использованы сведения, полученные от

местного населения и работников лесничеств республики, а также проверено множество пригодных для зверьков укрытий /башни и чердаки церквей, чердаки и щели за обшивками стен домов и др./ . Меньше внимания уделялось т.н. лесным видам, поселявшимся в дуплах деревьев и дуплянках.

Большинство колоний посещены в летние месяцы /июнь-август/. Отлов зверьков производился руками /на чердаках/ или сачком /вылетающих животных из недоступных укрытий/. Обычно отлавливалась лишь небольшая часть колонии, чтобы меньше тревожить животных/ особенно в колониях самок с нелетающими детёнышами/. Массовое кольцевание производилось лишь в двух колониях прудовой ночницы. Число особей в колониях определялось визуально и приведенные ниже числа весьма приблизительны. В ряде случаев подсчитывались зверьки, вылетающие на кормежку.

Всего за четыре сезона найдены до того неизвестные колонии 6 видов: 9 колоний прудовой ночницы *Myotis dasycneme*, 4 - нетопыря Натузиуса *Pipistrellus nathusii* Keys. et Blas., 2 - северного кожанка *Eptesicus nilsoni* Keus et Blas., 1 - водяной ночницы *Myotis daubentoni* Kuhl, 1 - нетопыря - карлика *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 4 - ушана *Plecotus auritus* L. В данной работе подробнее рассмотрен материал о первых 5 видах, так как сведения об их летнем распространении очень скудны, а приводимые данные об их находках изменяют представления об их распространении. Автор также выражает глубокую благодарность И.Буше за представленную возможность использовать неопубликованный его материал в обзоре упомянутых видов.

ПРУДОВАЯ НОЧНИЦА *MYOTIS DASYCNEME*

В обширном ареале вида колонии размножающихся самок встречаются крайне редко и всего известно лишь несколько крупных скоплений этого вида /Кузякин, 1950; Sluiter, van Heerdt, Voute, 1971/. Прудовая ночница считалась редким видом в Латвии до 1980 г., когда на чердаках церквей в с. Дагде /рис. I-1/, с. Нукки /рис. I-2/, с. Малте /рис. I-3/, с. Пуше /рис. I-4/, с. Силмале /рис. I-5/ были найдены летние колонии этого вида /Буша, Петерсонс, 1981/. В последующие сезоны обнаружены ещё четыре

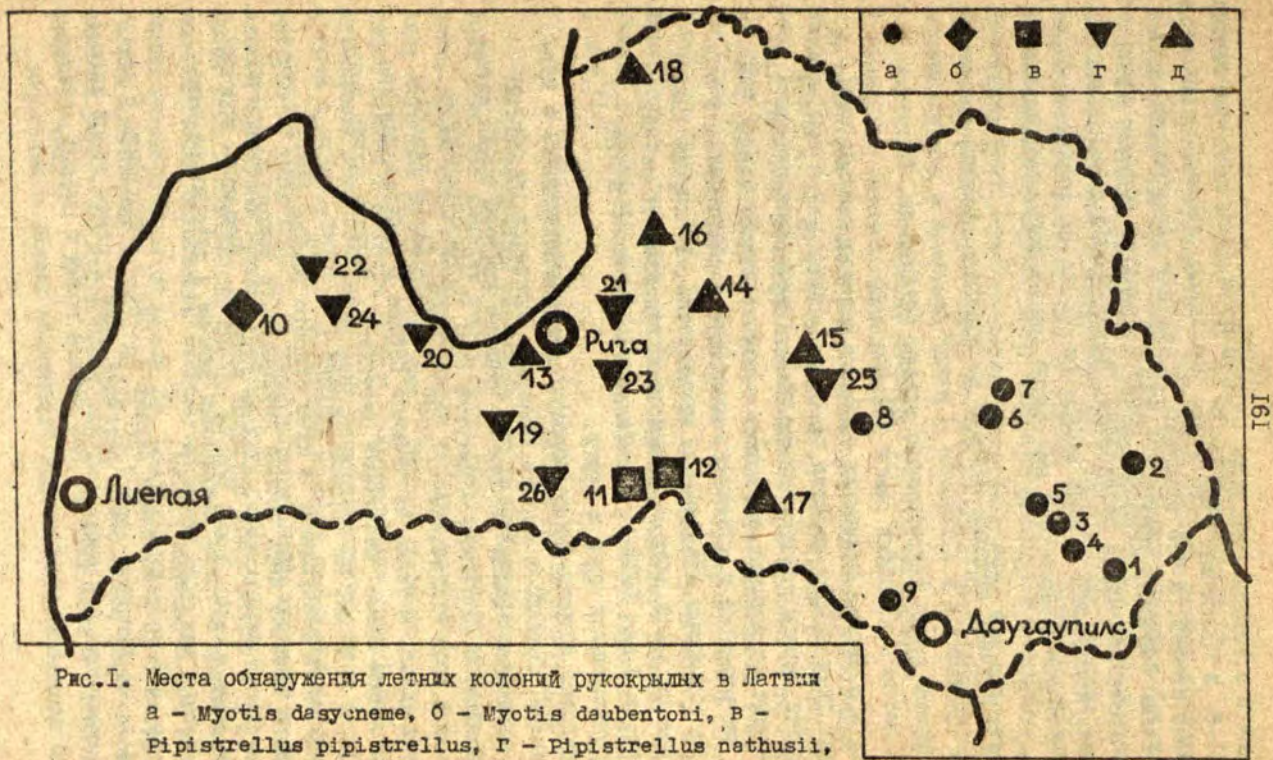


Рис. I. Места обнаружения летних колоний рукокрылых в Латвии
 а - *Myotis dasycneme*, б - *Myotis daubentoni*, в -
Pipistrellus pipistrellus, г - *Pipistrellus nathusii*,
 д - *Eptesicus nilssonii*.

Нумерацию мест нахождения смотреть в тексте.

колонии в с.Рикаве /рис. I-6/, с.Гайгалаве /рис. I-7/, с.Савиене /рис. I-8/ и с.Эглайне /рис. I-9/. Последняя, очевидно, является колонией самцов, а все остальные — колонии размножавшихся самок. Таким образом, прудовая ночница является обычным видом в юго-восточной части республики. Число особей в отдельных колониях колебалась в июле месяце от 40 до 150 особей и общая численность известной нам части данной популяции превышает 500 ос.

В 8 случаях колонии найдены на чердаках церквей под жестяными крышами, а в с.Савиене — между жестяной и деревянной прокладками крыши двухэтажного здания библиотеки. Взрослые самцы летом в колониях самок найдены лишь однажды — 6 июля 1980 г. в с.Дагде. Одиночных самцов в то время мы находили на чердаках двух других церквей, а 13 июля 1983 г. в с.Эглайне на чердаке церкви найдено около 15 ос. прудовой ночницы, три отловленные из которых оказались самцами. Весной самцы, очевидно, встречаются в колониях самок чаще и спариваются с самками, не успевшими это сделать осенью. Так, 27 апреля 1982 г. в с.Нукши мы нашли двух ♀♀ и одного ♂♂ отдельно от остальных животных, а 8 мая 1982 г. в с.Савиене — одного ♂♂ и одну ♀, тесно прижавшимися друг к другу.

Прудовые ночницы часто образуют смешанные колонии с другими видами. Несколько особей нетопыря Натузиуса мы обнаружили в с.Силмале. Позже на том же чердаке найдена мумия нетопыря-карлика. В Гайгалаве 4 августа 1981 г. мы обнаружили 5-10 особей рода *Pipistrellus*, но отловить их не удалось. Через год здесь, а также на чердаке церкви в с.Дагде найдено по одной мумии *subad* нетопырей Натузиуса, имевших длины предплечий 27 и 30,8 мм. На чердаке церкви в с.Асуне /также в юго-восточной части республики/ в куче старого помёта летучих мышей найдены остатки двух особей двухцветного кожана *Vespertilio murinus* L. и одной особи прудовой ночницы. Смешанные колонии прудовой ночницы с тремя названными видами в литературе отмечались уже А.П.Кузякиным /1950/.

Массовые роды в колониях Латвии в 1980 г. проходили в середине июня. Срок родов очень растянут даже у самок одной колонии. В с.Дагде 6 июля 1980 г. Был найден голый и слепой детёныш возрастом несколько дней и одна беременная самка, а некоторые

subad животные в размерах уже не отличались от ad.

Нами уже отмечалось, что места зимовок данной популяции неизвестны, так как в известных нам зимних убежищах Латвии прудовые ночницы появляются крайне редко /Буша, Петерсонс, 1981/. Весной самки возвращаются в свои летние убежища очевидно в конце апреля. Так 27 апреля 1982 г. прудовых ночниц мы обнаружили в Нукши, а их найти не удалось в Гайгалаве. Последний факт может свидетельствовать о том, что животные зимуют на разном расстоянии от района их летнего распространения.

ВОДЯНАЯ НОЧНИЦА MYOTIS DAUBERTONI

Хотя водяная ночница является обычным зимующим видом в Латвии, нет почти никаких сведений о её летнем распространении. Известно лишь одно нахождение летней колонии этого вида - 23 июля 1980 г. в дупле липы в заповеднике Морицсала /о-в озера Усмас/ отловлено 21 животное - 9 ad ♀♀, 8 subad ♂♂, 4 subad ♀♀ /рис. I-10/. Дупло имело щелевидное отверстие. В условиях Латвии, очевидно, водяная ночница избегает убежищ, связанных с постройками человека, потому и отсутствуют данные о ней.

НЕТОПЫРЬ-КАРЛИК PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS

По существующим сведениям это редкий вид для Латвии. Найдены лишь две колонии этого вида, обе - в южной части республики. Кроме того нетопырь-карлик изредка встречается в колониях прудовой ночницы /см. выше/. Впервые колонию этого вида нашла И.Буша 9 августа 1978 г. в Скайсткальне /рис. I-II/. За деревянной обшивкой стены дома проводили днёвку 3 ad ♀♀, 1 ad ♂, 2 subad ♀♀, 1 subad ♂. Вторая колония нетопырей-карликов найдена 19 июля 1981 г. в пространстве между жестяной и деревянной обшивками крыши одной из двух башен церкви в с. Курмене /рис. I-12/. Интересно, что во второй башне обитала колония ушанов. Число вылетающих вечером из узкой щели под крышей башни зверьков было не менее 28. Отловить удалось 3 ad ♀♀ /длины предплечий - 31,0; 31,5; 32,5 мм/. Вечерний вылет начинался рано - 10 минут после заката солнца - и продолжался около 40 минут.

НЕТОПЫРЬ НАТУЗИУСА *PIPISTRELLUS NATHUSII*

В литературе отмечается как редкий вид для Латвии /Буша, 1980/. Находки последних лет позволяют считать, что нетопырь Натузиуса летом встречается у нас часто.

Первые сведения о летних колониях этого вида относятся к 50-ым годам, когда Г.Леиньш неоднократно ловил нетопырей, вылетающих из дупел одного из парков г.Риги /рис. I-13/. В дальнейшем колонии найдены только в постройках человека. По сведениям И.Буши нетопыри Натузиуса обитают на чердаке школы в с. Страупе вместе с ушанами и одиночными северными кожанами /рис. I-14/. В 1981 г. колонии этого вида обнаружены в с. Вестиене /рис. I-15/, рыбоводстве "Брасла" /рис. I-16/, в с. Сунаксте /рис. I-17/, а в 1983 г. - в с. Розены /рис. I-18/. Как уже отмечалось, нетопырь Натузиуса нередко встречается и в колониях прудовой ночницы.

Для убежища верьки этого мелкого вида обычно выбирают узкие щели за обшивкой стен /Вестиене, Сунаксте, Розены/ или между двойными прокладками крыш /"Брасла"/. Число особей в колониях достигает 100 и более. В Вестиене 27 июня 1981 г. во время вечернего вылета подсчитано 95 особей, в Сунаксте 22 июля 1981 г. - 106 особей. Во всех случаях отлавливались лишь *ad ♀♀* и *juv* или *subad* животные. Взрослые *♂♂*, а также и рукокрылые других видов в колониях самок нетопыря Натузиуса не обнаружены.

СЕВЕРНЫЙ КОЖАНОК *ERTESICUS NILSSONI*

Является обычным зимующим видом в Латвии /Буша, 1980/. Известно и сравнительно много летних находок этого вида. И.Буша сообщает о находках летних колоний в с. Цена /рис. I-19/ и в с. Рагациемс /рис. I-20/. 29 июля 1980 г. нами найдена ещё одна колония этого вида на чердаке дома в с. Вангажи /рис. I-21/. Кроме того, ещё в четырёх случаях найденные нелетающие *juv* этого вида свидетельствовали о присутствии колонии. Так, летом 1976 г. на полу онкологического кабинета больницы г. Талси /рис. I-22/ найдены 9 недавно родившиеся *juv* северного кожанка, попавшие сюда, очевидно, через вентиляционный люк /неопубликованные данные И.Буши/. Мумии *juv* северного кожанка

обнаружены в с. Икшкиле /рис. I-23/, в с. Стразде /рис. I-24/ и недавно родившиеся juv - в с. Вестиене /рис. I-25/ на чердаках домов или упавших оттуда.

Колонии северного кожанка во всех случаях найдены в постройках человека - в щелях между прокладками крыш под шифером или жестью. В с. Цоде /рис. I-26/ летом 1983 г. эти животные обнаружены за деревянной обшивкой стены дома. Число зверьков в найденных колониях: невелико - в Вангажи около 15 особей, в Цоде - не менее 12, в Цена - около 25, в Рагациемс - не менее 10 особей. Взрослые самцы в колониях не найдены, также и рукокрылые других видов. Роды в колониях Латвии происходят во второй половине июня. И.Буша 30 июня 1978 г. в с. Цена нашла как недавно родившихся, так и уже летающих детёнышей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Буша И.К. Современное состояние и история изучения рукокрылых в Латвии. - В кн.: Вопросы териологии. Рукокрылые /Chiroptera/. М.: Наука, 1980, с. 106-114.
- Буша И.К., Петерсонс Г.Ю. Скопление летних колоний *Myotis dasycneme* в Латвийской ССР. - В кн.: Экологические и поведенческие исследования позвоночных животных в Прибалтике. Рига: ЛГУ им.П.Стучки, 1981, с.5-13.
- Кузякин А.П. Летучие мыши. М.: Высш. школа, 1950. 443 с.
- Sluiter J.W., van Heerdt P.F., Voute A.M. Contribution to the population biology of the pond bat (*Myotis dasycneme* Boie, 1825). - Decheniana, 1971, Nr 18, p. 1 - 44.

DAŽU SIKSPARŅU SUGU VASARAS KOLONIJU IZVIETOJUMS
LATVIJAS PSR TERITORIJĀ

G.Petersons

LIA Patoloģiskās anatomijas un parazitoloģijas katedra

KOPSAVILKUMS

Derbā apkopotas ziņas par visām zināmajām 5 sugu sikspārņu vasaras kolonijām Latvijas PSR teritorijā. Materiāla lielāka daļa ievākta 1980-1983.g. ekspedīciju laikā. Atrastas 9 diņu naktssikspārņu *Myotis dasycneme*, 1 gēns naktssikspārņu *Myotis daubentoni*, 2 pundursikspārņu *Pipistrellus pipistrellus*, 5 Natāza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* un 7 ziemeļu sikspārņu kolonijas. Raksturotas katras sugas īpatnības pslēptuvju izvēlē, kā arī to bioloģija.

VERTEILUNG DER SOMMERKOLONIEN EINIGER FLEDERMÄUSE-
SPEZIES AUF DEM TERRITORIUM DER LETTISCHEN SSR

G.Petersons

Lehrstuhl für pathologische Anatomie und Parasitologie
der Lettischen Landwirtschaftlichen Akademie

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit sind alle Funddaten von Sommerkolonien 5 Fledermäusespezies auf dem Territorium der Lettischen SSR zusammengefasst. Der größte Teil der eingeholten Erkundigungen bezieht sich auf die Zeitperiode 1980-1983. Insgesamt sind 9 Kolonien von Teichfledermäusen, 1 - von Wasserfledermäusen, 2 - von Zwergfledermäusen, 5 - von Rauchhautfledermäusen 7 - von Nordfledermäusen gefunden. Im südöstlichen Teil Lettlands gefundenen 8 Wochenstuben und eine Männerkolonie der Teichfledermäuse bilden eine der größten Gruppierungen der Sommerkolonien dieser Art. Rauchhautfledermäuse und Nordfledermäuse zählen zu häufigsten Fledermäusespezies unserer Republik. Zwergfledermäus ist eine seltene Art. Beide gefundenen Wochenstuben befinden sich im südlichen Teil Lettlands. Die Verbreitung der Wasserfledermäuse muß in der Sommerperiode in Lettland noch als unerforscht angesehen werden.

ГРУППОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЁВКИ В СВЯЗИ С ВНУТРИ- И МЕЖВИДОВОЙ КОНКУРЕНЦИЕЙ

Ареалы видов-двойников обыкновенной полёвки перекрываются в значительной степени /Малыгин, 1983/, и между ними возможны непосредственные контакты. Согласно принципу Г.Ф. Гаузе /1940/ у этих близких видов полёвок должны иметься такие экологические или поведенческие особенности, которые позволяли бы им избегать конкуренции или ослабляли бы её. Предприняты первые попытки выявить специфику потребностей видов-двойников обыкновенной полёвки /Можеева, 1974; Малыгин, 1974, 1983; Можеева и Ченцова, 1981/.

При изучении поведения полёвок /Зоренко, 1975, 1980/ было установлено, что способы реализации основных функций организма /питание, покой, выделение, уход за поверхностью тела/, а также формы воздействия на субстрат /норо- и гнездостроение /, сходны у обыкновенной *Microtus arvalis* Pall. и восточноевропейской *M. subarvalis* Meyer, Orł., Skholl полёвок, что может свидетельствовать о близости предъявляемых к среде требований.

Важным фактором в регуляции как внутри-, так и межвидовых отношений является групповое поведение животных. Многие авторы высказывают мнение, что ведущую роль могут играть особенности агонистического поведения /Brown, 1971; Heller, 1971; Vaenninger, 1973; Monthgomery, 1978; Banks et al., 1979 a, b/. Один из двух симпатрических видов становится доминантным и влияет на передвижение и численность другого. В исследованиях Д. Уэймса /Wames, 1981/ показано, что обыкновенные полёвки могут вытеснять таких грызунов, как пашенная *Microtus agrestis* L., рыжая *Clethrionomys glareolus* Schreb. полёвки и лесная мышь *Arodemus sylvaticus* L. из своих местобитаний. В то же время пашенные и рыжие полёвки препятствуют проникновению *M. arvalis* в предпочитаемые ими места обитания. Автор предполагает, что конкурентное исключение происходит под влиянием взаимодей-

ствия отдельных особей - взаимного избегания у самок разных видов или активного изгнания чужих самок.

Полевые и лабораторные исследования по американским видам полёвок показали, что более агрессивные виды доминируют и вытесняют в местах контакта менее агрессивные /Novak, Getz, 1969; Douglass, 1976; Randall, 1978/.

Групповое поведение видов-двойников обыкновенной полёвки изучено недостаточно полно, чтобы судить о его значении в регуляции отношений между ними. Имеющиеся в литературе данные отражают в основном специфику внутривидовых взаимоотношений у *M. arvalis* /Frank, 1954; Reichstein, 1960; Hövel, 1973; Зоренко, 1975, 1978, 1979а/. Совсем немногочисленны сведения по восточноевропейской полёвке /Зоренко, 1978, 1980; Малыгин, Деулин, 1979; Зоренко, Климова, 1982а, б/.

Цель данного исследования состояла в сравнительном изучении группового поведения двух симпатрических видов серых полёвок. Для этого проводился анализ характера отношений между особями внутри вида и между видами при кратковременных встречах. Используемый экспериментальный подход позволяет смоделировать ситуации, весьма вероятные в природных условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа проводилась с мая по сентябрь в течение двух лет /1980-1981 гг./. Было изучено по 20 самцов и 20 самок каждого вида. Обыкновенные полёвки /форма "arvalis"/ отлавливались в Тукумском районе ЛатвССР из овошных хранилищ и в Рижском районе на злаковых полях. Восточноевропейские полёвки добыты в Ленинградской области вблизи г.Пушкина /мелиоративные каналы вдоль полей, различные огрехи/. Несколько пар полёвок из Воронежской области были нам предоставлены В.М.Малыгиным. Главным образом использовались животные первой генерации, рожденные в условиях вивария, и животные, отловленные непосредственно в природе.

Всего проведено 160 опытов по 10 сериям /табл. I/. В работе использовался следующий методический прием. Двух зверьков осаживали на нейтральной территории и в течение 10 минут

Число опытов, проведенных для разных вариантов сожигания полёвок друг с другом

Вариант серии	Число опытов в серии
1. ♂ <i>M. arvalis</i> - ♂ <i>M. arvalis</i>	20
2. ♂ <i>M. subarvalis</i> - ♂ <i>M. subarvalis</i>	20
3. ♂ <i>M. subarvalis</i> - ♂ <i>M. arvalis</i>	20
4. ♀ <i>M. arvalis</i> - ♀ <i>M. arvalis</i>	10
5. ♀ <i>M. subarvalis</i> - ♀ <i>M. subarvalis</i>	10
6. ♀ <i>M. subarvalis</i> - ♀ <i>M. arvalis</i>	20
7. ♂ <i>M. arvalis</i> - ♀ <i>M. arvalis</i>	10
8. ♂ <i>M. subarvalis</i> - ♀ <i>M. subarvalis</i>	10
9. ♂ <i>M. arvalis</i> - ♀ <i>M. subarvalis</i>	20
10. ♂ <i>M. subarvalis</i> - ♀ <i>M. arvalis</i>	20

фиксируют все элементы поведения. Эксперименты проводились в садках /75 x 30 x 35 см³/ со стеклянной передней стенкой. Сначала садок разделялся перегородкой на две части, в каждую на 3-5 мин. помещался зверек для ознакомления с территорией.

Возраст полёвок от 3 до 6 месяцев. До эксперимента животные содержались в отдельных стандартных клетках поодиночке в течение недели. Условия содержания полёвок в виварии и рацион их питания были близки к оптимальным.

Результаты экспериментов обрабатывались статистически, достоверность различий поведенческих показателей определена по стандартным значениям критерия Стьюдента /Плохинский, 1978/.

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУППОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЁВКИ

Необходимость систематизировать наблюдаемое поведение полёвок приводит к выделению нескольких функциональных групп элементов, существенно отличающихся друг от друга. Такая систематизация дает возможность оперировать с определенными единицами поведения, которые поддаются качественному и количественному анализу.

О п о з н а в а т е л ь н о е п о в е д е н и е. Цель стереотипных поз и движений при встрече двух полёвок начина-

ется с ориентировочной реакции, выражающейся в повороте головы в сторону партнера и замирании на некоторое время. Затем следуют приближение к нему и обнюхивание. Наиболее типичны назо-назальное и назо-анальное обнюхивания /Зоренко, 1975/, реже встречается обнюхивание других частей тела. Для обнюхивания ано-генитальной области полёвки могут подлезать одна под другую, иногда они замирают в таком положении, прикрыв глаза. Частое взаимное обнюхивание указывает на большое значение запаховых сигналов для полёвок /Зоренко, 1979б/.

Дружелюбное поведение. В эту функциональную группу включены элементы, базирующиеся на взаимном притяжении индивидуумов. М.Е. Гольцман и др. /1977/ определяют эту группу движений как поведение, "способствующее установлению и усилению социальных связей". К ней относятся три элемента.

Груминг заключается в облизывании, покусывании, перебирании лапами шерсти партнера, обычно начинается с головы, постепенно смещаясь в каудальном направлении. В общем континууме поведения полёвок груминг не связан с агрессивными действиями. Было проанализировано 80 опытов по осаживанию взрослых самцов и самок обыкновенной полёвки на нейтральной территории. Отмечено, что груминг чаще всего наблюдается после действий, совершаемых самим животным /84,8% случаев/ и редко происходит в ответ на действия партнера /15,2% случаев/. Не зафиксировано также каких-либо особых поз подставления, отмечаемых у ряда видов. В наибольшей степени груминг у полёвок связан с элементами дружелюбного и опознавательного поведения /табл. 2/, поэтому его нередко можно видеть в первые минуты встречи партнеров, когда четко выделяется цепочка действий: назо-назальное обнюхивание — назо-анальное обнюхивание — груминг. У незнакомых полёвок проявление груминга этим исчерпывается, а у знакомых происходит в течение всего периода наблюдения. Можно предположить, что у полёвок груминг является, во-первых, частью опознавательного комплекса, в котором участвуют не только ольфакторные, но и тактильные стимулы. Во-вторых, при груминге может происходить передача секрета слюнных желез и желез, расположенных в углах рта, т.е. по сути, мечение партнера. Возможно, что именно так создается групповой запах, поэтому членя партнера часто имеет место в период фор-

Связь груминга с другими элементами группового поведения у обыкновенной полёвки

Название элемента, переходящего в груминг	Вероятность перехода элементов группового поведения в груминг, в процентах	
	после действий самого животного	после действий партнера
Нозо-назальное обнюхивание	34,9	-
Следование	23,5	5,1
Нозо-анальное обнюхивание	12,4	-
Приближение	9,8	2,2
Скучивание	4,2	-
Подлезание	-	7,9

мирования группировки и в длительно существующей группе полёвок при скучивании. В-третьих, груминг способствует поддержанию позитивных контактов между зверьками, снимая возможное напряжение в их отношениях.

Во время следования один зверек движется за другим чаще всего для обнюхивания или груминга. Самец настойчиво следует за самкой при ухаживании. Следование отличается от преследования тем, что является положительным контактом, направленным на усиление связей между особями, тогда как преследование — негативный элемент, приводящий к их рассредоточению. Они различаются также по характеру проявления. Во время следования полёвка передвигается медленно, спокойно, без рывков и прыжков.

Скучивание. В период отдыха и сна полёвки сидят, тесно прижавшись друг к другу боками, или лежат одна на другой. Это важный элемент в поведении обоих видов полёвок. Совместное обитание в одном гнезде и частое скучивание наблюдается не только у разнополых животных, но и у особей одного пола, в том числе у взрослых самцов из одной семейной группировки, что свидетельствует о высокой степени толерантности этих видов /Eisenberg, 1967/.

Следующую большую группу контактов составляет так называ-

емое агонистическое поведение, принимаемое для грызунов многими авторами. Оно определяется как поведение, выражающееся в неприязненном отношении к особи своего вида, "связанное с соперничеством или конфликтом между двумя животными" /Scott, 1956/. Оно не однородно и представлено элементами, сложность и функция которых различны. Мы подразделяем агонистическое поведение на три характерных группы.

Под агрессивным поведением понимаются такие действия животных, которые сопровождаются нанесением или угрозой нанесения физических повреждений. Элементы угрозы направлены на предупреждение контактных агрессивных действий.

Выпад. Выпад на задние конечности, полёвка совершает резкие толчки головой и передними лапами в сторону другой особи. Стойка при этом всегда фронтальная. Рот открыт, хорошо заметны резцы, иногда этот элемент дополняется криками. Выпады наблюдаются во время приближения партнера.

Крики также могут предшествовать контактным агрессивным действиям. Полёвка при этом стоит на 4-3 /редко на 2/ лапах, приподняв голову под углом 45° и издает отдельные крики.

Боковая стойка — сравнительно редкий элемент, наблюдающийся только в поведении восточноевропейской полёвки. Зверек принимает стойку после приближения к партнеру, при этом встает боком, перенося силу тяжести на сторону, противоположную той, где находится соперник.

Отталкивание — элемент, похожий на выпад с той разницей, что полёвки вступают в непосредственный контакт. Одна полёвка толкает другую передними лапами, реже головой или всем туловищем.

Боксирование — обычное в поведении полёвок действие, при котором оба зверька, стоя на задних конечностях, бьют друг друга передними лапами, оба или один могут попискивать. Два последних элемента, хотя и являются контактными агрессивными, но не приводят к заметным физическим повреждениям.

Атакя — агрессивный контакт, в результате которого на теле животного могут остаться раны /обычно в области спины, живота, на задних конечностях/. Большинство авторов выделяет

атаку как отдельный элемент, но на самом деле это более интегрированная единица поведения /Ш уровня организации/, представляющая собой цепочку из нескольких простых движений /единиц II уровня/ /Панов, 1978; Зоренко, 1978/: энергичного приближения /1/, наскока на бок или спину противника /2/, укуса /3/, удара передними лапами /4/, схватки, во время которой нападающая полёвка сбивает другую с ног, и зверьки сцепляются друг с другом зубами и конечностями, образуя клубок /5/. Вид бегущего партнера вызывает у полёвки преследование /6/. Последовательность этих элементов поведения в цепочке может быть различной /рис. 1/.

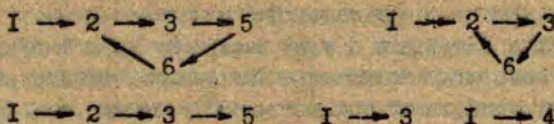


Рис. 1. Схема переходов между отдельными элементами атаки у полёвок./Обозначения в тексте/

Защитное поведение основано на стремлении более слабого животного избежать контактов с другой полёвкой. Наиболее эффективной защитой у полёвок служит бегство, при котором больше шансов уклониться от нападения, т.к. преследующая особь чаще теряет бегущего зверька из вида. Нередко полёвка убегает ещё до начала контактов.

Обычным элементом в поведении полёвок является защитная стойка — зверек стоит на 3-2 лапах, повернувшись брюшной стороной тела к партнеру и пищит. Полёвка принимает эту позу в ответ на приближение другой особи, причем чем ближе та подходит, тем резче и чаще пискит. Отступление противника вызывает постепенное затухание вокализации и опускание на 3 или 4 конечности.

Поза на спине наблюдается у атакуемой полёвки, зверек падает на спину, выставляет вперед 3 или все 4 лапы и истерично пищит. Нападающая полёвка замирает на короткое время, упервшись передними лапами в живот лежащего животного. Это редкий элемент в поведении обоих видов полёвок. Неко-

торые авторы /Clarke, 1956; Krebs, 1970/, наблюдая эту позу у ряда видов серых полёвок, рассматривают её как элемент подчинения. Наши данные не позволяют сделать аналогичный вывод. В большинстве случаев полёвки опасаются бегством вместо того, чтобы принимать данную позу и тем самым уменьшать агрессивность нападающего зверька. Более вероятно, что поза на спине представляет защитный элемент, который встречается в крайних ситуациях, когда животное загнано в тупик. Этим объясняется и редкость данного элемента поведения.

К о н ф л и к т н о е п о в е д е н и е. В эту группу контактов входят элементы и их комплексы, в которых отражаются конфликты двух и более тенденций поведения.

П р о т и в о с т о я н и е выступает в виде трех последовательных поз, отличающихся внешне числом поднятых лап: поза на 4 лапах с поднятой под углом 45° головой; поза на 3 лапах — одна передняя конечность поднята над субстратом; взаимная стойка на задних лапах. Между полёвками обычно сохраняется дистанция в 2 — 7 см, хотя в отдельных случаях они могут упираться лапами друг в друга. При противостояниях полёвки нередко открывают рты, возможна вокализация у одного или обоих животных. Обыкновенные полёвки стоят фронтально, повернувшись брюшной стороной друг к другу. Особенностью восточноевропейских полёвок является то, что приблизившийся партнер иногда встает боком, а не прямо, как это имеет место у *M. arvalis*.

Частота противостояний зависит от определенности ситуации во время встречи партнеров. При подсаживании чужого зверька на территорию, принадлежащую другой полёвке, противостояний, как правило, мало. Напротив, при соживании на нейтральной территории полёвки некоторое время не могут выбрать нужную линию поведения, и взаимоотношения их сводятся к частым противостояниям. Иногда противостояние сочетается с обнюхиванием.

П р о б е ж к и в виде чередования приближения и последующего отступления. Обыкновенные полёвки передвигаются обычно резкими толчками при выпрямленных конечностях и вытянутом туловище. Восточноевропейские полёвки в ряде случаев принимают шарообразное положение тела за счет сближения конечностей и двигаются мелкими шажками на небольшой площадке перед противником. Совершаемые движения похожи на своеобразный танец.

В наблюдаемом поведении полёвок проявляется, по-видимому, конфликт между тенденциями к нападению и избеганию. Длится оно недолго и чаще всего переходит в атаку. Данное поведение характерно главным образом для самцов.

К конфликтному поведению мы относим также издаваемые полёвками звуки невокального происхождения — стук зубами. Он отмечается у возбужденного нападающего зверька, в основном у самцов. Этот элемент, очевидно, не связан с угрозой, поскольку полёвки могут стучать зубами, находясь далеко от соперника. Более того, мы наблюдали его у животных, помещенных в "открытом поле" при отсутствии партнера, т.е. стук зубами появляется у полёвок в стрессовой ситуации. К такому же выводу приходят Е.Банк и др. /Banks, Huck, Mankovich, 1979a/.

В сфере полового поведения в условиях проводимого эксперимента отмечались только редкие попытки садки, так как самки находились в состоянии анеструса. Подробно эта группа контактов описана автором /Зоренко, 1975, 1983/.

В заключение следует отметить, что групповое поведение видов-двойников обыкновенной полёвки, несмотря на небольшие качественные различия, оказывается довольно сходным.

ВНУТРИВИДОВЫЕ КОНТАКТЫ ПОЛЁВОК ОДНОГО ПОЛА

При кратковременных встречах полёвок одного пола существенную часть составляют опознавательные контакты, в среднем не менее 37%. Проявление дружелюбного поведения в значительной степени зависит от пола животных. У самцов количество дружелюбных контактов оказывается приблизительно в 3 раза меньше, чем число обнюхиваний. У самок доля дружелюбного поведения сравнительно высокая: у обыкновенных полёвок она меньше доли опознавательного поведения в 2 раза, а у восточноевропейских — всего в 1,2 раза.

Агонистическое поведение также более выражено у самцов и составляет в среднем у обыкновенных полёвок 51,2%, у восточноевропейских — 45,1%, тогда как у самок соответственно 18,4% и 0,3%. Такая тенденция характерна также для агрессивного, защитного и конфликтного поведения.

Ранее нами было показано /Зоренко, 1979a/, что такое соот-

ношение всех групп контактов определяется фактором знакомства и наблюдается при встрече не знакомых друг с другом полёвок. Знакомые животные, наоборот, проявляют больше дружелюбное поведение, тогда как агонистическое поведение составляет относительно небольшой процент.

Хотя общий характер взаимоотношений полёвок обоих видов охотен, в то же время удается проследить некоторые различия. У самцов и особенно самок восточноевропейской полёвки отмечается большая доля дружелюбных контактов /рис. 2/. Кроме того, самки этого вида практически совсем не проявляют агрессивности по отношению друг к другу, между ними отмечаются лишь единичные элементы защиты и угрозы. Напротив, у самок *M. arvalis* наблюдается приблизительно одинаковое соотношение агрессивного, защитного и конфликтного поведения /рис. 2/. Из агрессивных контактов преобладают угрозы, нападение случается редко.

Между самцами столкновения происходят почти всегда. Видовая специфика заключается в том, что самцы обыкновенной полёвки более агрессивны. У них больше доля агрессивных контактов и меньше защитных элементов. Соответственно, у них больше атак с укусами, боксирований, преследований /табл. 3/, чем у самцов восточноевропейской полёвки.

Таблица 3

Среднее число элементов поведения, наблюдаемое при внутривидовых встречах самцов видов-двойников обыкновенной полёвки

Название элемента поведения	Число элементов за 10-мин. опыт	
	<i>M. arvalis</i>	<i>M. subarvalis</i>
Атака /приближение --- наскок --- укус/	2,2 ± 0,53 ^x	0,6 ± 0,21
Преследование	0,5 ± 0,23	0,3 ± 0,13
Боксирование	2,2 ± 0,52	0,7 ± 0,24
Отталкивание и выпад	1,2 ± 0,51	0,8 ± 0,24
Защитная стойка	0,6 ± 0,31	0,9 ± 0,23
Бегство	0,6 ± 0,21	1,0 ± 0,29
Противостояние	3,5 ± 0,33	2,5 ± 0,27
Танец	-	0,1 ± 0,07

^x В таблице даны предняя арифметическая и её ошибка

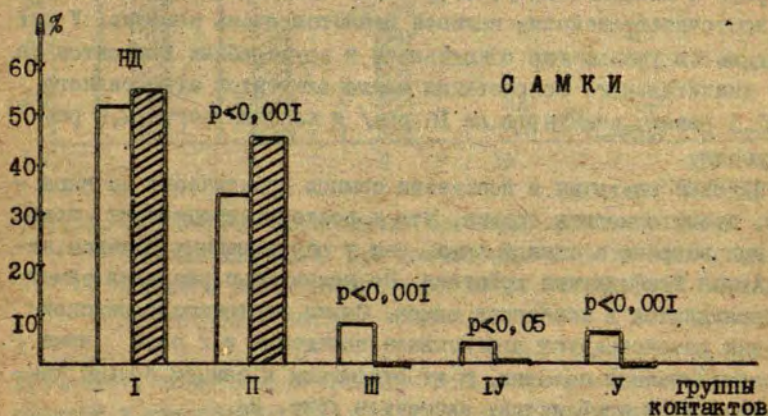
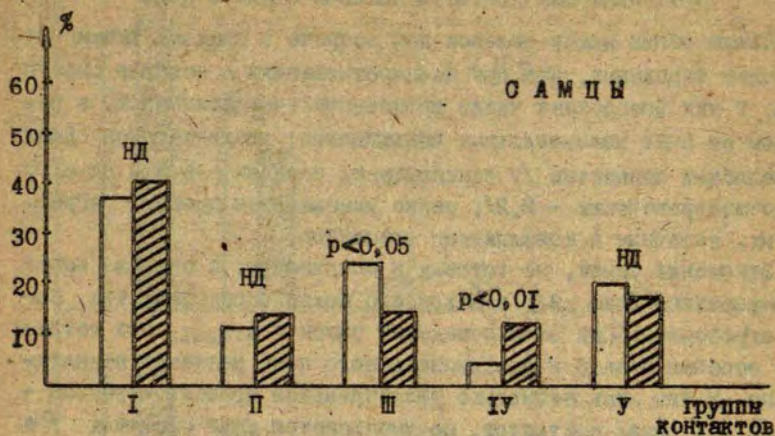


Рис. 2. Сравнение поведения двух видов серых полёвок при внутривидовых контактах

I - опознавательное, II - дружелюбное, III - агрессивное, IV - защитное, V - конфликтное поведение; p - уровень значимости отличий, НД - различия недостоверны; белые столбцы - обыкновенная полёвка, заштрихованные - восточноевропейская полёвка

ВНУТРИВИДОВЫЕ КОНТАКТЫ ПОЛЁВОК РАЗНОГО ПОЛА

Самцы обоих видов полёвок при встрече с самками оказываются более терпимыми, чем при взаимоотношениях с особями своего пола. У них возрастает число опознавательных контактов, в основном за счет назо-анальных обнюхиваний; увеличивается доля дружелюбных элементов /у обыкновенных полёвок - в 3,4 раза, у восточноевропейских - 2,2/; резко уменьшается процент агрессивных, защитных и конфликтных элементов.

Отношение самок, не готовых к спариванию, к самцам имеет иной характер /рис. 3/, в целом его можно определить как более агрессивный. При этом поведение самок *M. arvalis* при встрече с особями своего и противоположного пола меняется незначительно. У них лишь несколько увеличивается процент агрессивных /в 1,4 раза/ контактов, но уменьшается доля защитных /в 1,5 раз/ и конфликтных /в 10,3 раза/ элементов. Поведение самок восточноевропейских полёвок меняется очень заметно. У них наблюдается уменьшение обнюхиваний и дружелюбных контактов за счет значительного возрастания числа элементов агрессивного /в 22,3 раза/, защитного /в 16 раз/ и конфликтного /2,9 раз/ поведения.

Видовые различия в поведении самцов практически не выражены, стоит отметить только, что у восточноевропейских полёвок при встрече с самкой чаще, чем у обыкновенных полёвок, наблюдаются конфликтные действия. Но межвидовые различия заметно проявляются в поведении самок. Самки восточноевропейской полёвки демонстрируют агрессивное поведение в 2 раза чаще, чем обыкновенные полёвки. В их отношении к самцам больше так же защитных и конфликтных элементов /рис. 3/.

МЕЖВИДОВЫЕ КОНТАКТЫ ПОЛЁВОК ОДНОГО ПОЛА

Самцы изученных видов полёвок четко и быстро отличают принадлежность партнера к другому виду, что отражается в их поведении. По сравнению с внутривидовыми встречами, межвидовые отношения характеризуются статистически достоверным уменьшением числа опознавательных и дружелюбных контактов /рис. 4/ и увеличением доли агонистического поведения.

Если сравнивать общий характер распределения разных форм

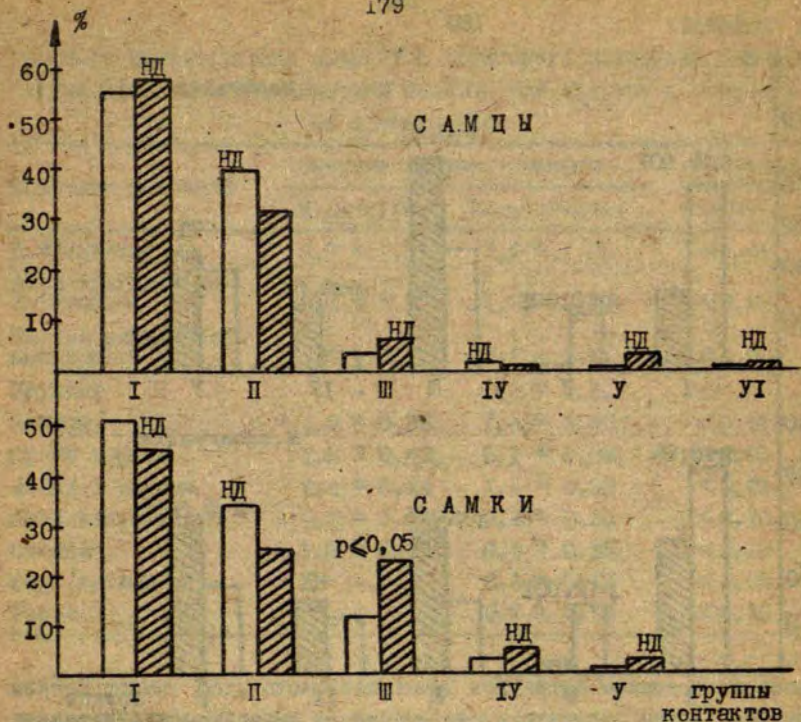


Рис. 3. Процентное соотношение основных групп контактов /средних показателей/ при внутривидовых встречах полёвок разного пола. Обозначения те же, что на рис. 2. Дополнение: VI - половое поведение

группового поведения двух видов полёвок, то он оказывается оходным у самцов *M. arvalis* и *M. subarvalis*. У второго вида только отмечается больше обнюхиваний и меньше агрессивных контактов, но все различия недостоверны. В то же время обнаруживаются существенные отличия в частотах использования того или иного поведенческого элемента /табл. 4/. Так, самцы восточноевропейской полёвки чаще являются инициаторами контакта, они первыми приближаются к партнеру. У них отмечается большее стремление к обнюхиваниям и грумингу. Самцы этого

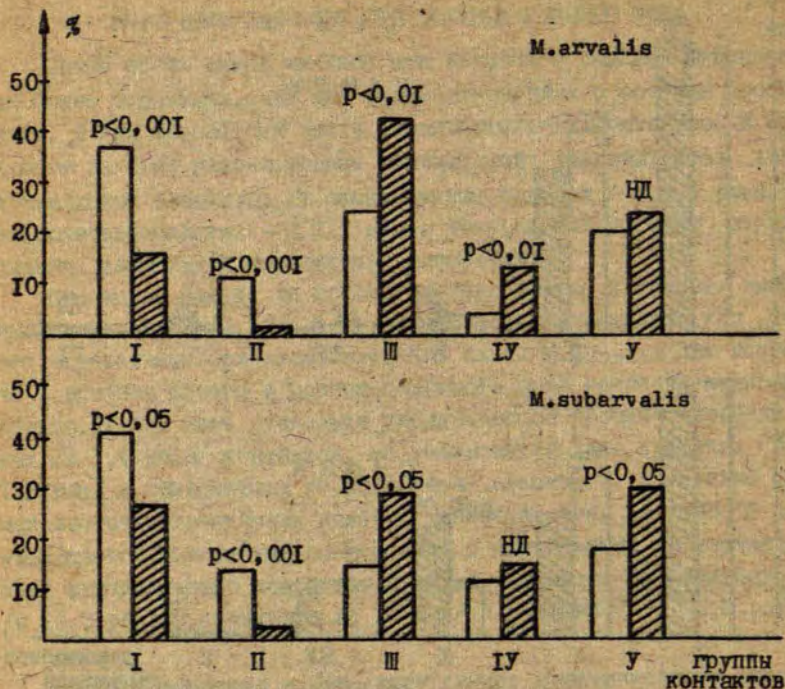


Рис. 4. Сравнение характера распределения основных групп контактов в поведении самцов при внутри- и межвидовых встречах. Обозначение групп контактов то же, что на рис. 2. Белые столбцы - внутривидовые встречи полёвок, заштрихованные - межвидовые встречи

вида чаще и энергичнее нападают, тогда как самцы обыкновенной полёвки больше угрожают, поэтому у первого вида выше частота атак с укусами и преследованиями, а у второго - частота выпадов и криков. Характерно то, что восточноевропейские полёвки чаще демонстрируют конфликтное поведение, выражающееся в виде танца и стука зубами - в поведении *M. arvalis* при межвидовых встречах эти элементы не отмечаются.

Для межвидовых взаимоотношений самок друг о другом характерны те же тенденции, что и для самцов, только в менее выра-

Частота использования элементов группового поведения самцами видов-двойников обыкновенной полёвки при встрече с партнерами другого вида

Название элемента	Средняя частота элемента		Уровень значимости отличий
	<i>M. arvalis</i>	<i>M. subarvalis</i>	
Приближение	3,7 ± 0,97	7,4 ± 1,55	<0,05
Назо-анальное обнюхивание	0,4 ± 0,18	1,3 ± 0,39	<0,05
Назо-назальное обнюхивание	1,6 ± 0,33	2,6 ± 0,64	<0,10
Грумминг	-	0,3 ± 0,12	<0,05
Выпады	4,2 ± 0,96	1,4 ± 0,43	<0,01
Крики угрозы	1,5 ± 0,42	0,1 ± 0,02	<0,05
Атака с укусом	0,4 ± 0,24	1,5 ± 0,33	<0,01
Преследование	0,1 ± 0,007	0,25 ± 0,20	<0,10
Стойка	1,3 ± 0,49	0,4 ± 0,18	<0,10
Стук зубами	-	0,4 ± 0,19	<0,05
Танец	-	0,3 ± 0,14	<0,05

женной форме. Доля опознавательных контактов меняется по сравнению с внутривидовыми встречами незначительно. Более заметно сокращается процент дружелюбных элементов: у самок обыкновенной полёвки - в 1,5 раза, у самок восточноевропейской - в 1,9 раз/. Различия достоверны / $p < 0,001$ /. Самки обоих видов при встрече с особью другого вида проявляют достоверно больше агрессивных, защитных и конфликтных действий. Но по сравнению с самцами агрессивность самок ниже. Так, если у самцов обыкновенной и восточноевропейской полёвок в среднем отмечается 43,3% и 28,6% агрессивных контактов, то у самок - соответственно только 23,0% и 11,0%.

Если сравнивать поведение самок двух видов при межвидовых встречах между собой, то следует отметить, что обыкновенные полёвки проявляют более высокую агрессивность, но различия по всем группам контактов недостоверны.

Итак, после непродолжительного опознавания при межвидовых встречах полёвок и самцы, и самки переходят к негативным вза-

имоотношениям. Несмотря на сходство общего характера поведения особей двух видов полёвок, при встрече с партнерами чужого вида, выявляются и весьма заметные различия в использовании тех или иных элементов поведения, которые могут иметь важное значение во время продолжительных межвидовых контактов.

МЕЖВИДОВЫЕ КОНТАКТЫ ПОЛЁВОК РАЗНОГО ПОЛА

Сравнение результатов опытов по внутривидовым и межвидовым ссаживаниям полёвок разного пола друг с другом показывает снижение процента обнюхиваний и дружелюбных контактов, с одной стороны, и увеличение доли агрессивного, защитного и конфликтного поведения, с другой. При этом у обыкновенных полёвок изменения в соотношении разных групп контактов оказываются более значительными /все различия достоверны/, чем у восточноевропейских полёвок.

В данном варианте ссаживания самки проявляют наибольшую агрессивность, причем у самок восточноевропейской полёвки соотношение всех групп контактов сходно с таковым у самцов, а у самок обыкновенной полёвки агрессивных, защитных и конфликтных элементов наблюдается значительно больше, чем у самцов /рис. 5/.

Отношение самцов обоих видов к самкам противоположного вида довольно сходно, и в целом для них характерен невысокий процент агрессивных, защитных и конфликтных действий /рис. 5/. Их гораздо меньше, чем при межвидовых встречах самцов друг с другом /см. рис. 4/. У самцов редко наблюдается защитное поведение, чаще имеют место угрозы и конфликтные действия. При этом у *M. arvalis* отмечается больше выпадов, отталкиваний, противостояний, а у *M. subarvalis* чаще встречаются боксирования и стук зубами.

Сравнение поведения самок двух видов серых полёвок показывает, что у обыкновенных полёвок больше доля агрессивных /в 1,9 раз/, защитных /в 1,9 раз/ и конфликтных /в 1,4 раза/, чем у восточноевропейских полёвок. В то же время у самок первого вида при встрече с самцом чужого вида наблюдается заметно меньше обнюхиваний и дружелюбных элементов, чем у самок второго вида /рис. 5/. Различаются также частоты использования поведенческих элементов. У самок *M. arvalis* чаще отмечаются выпады, крики, стойки. Атаки встречаются сравнительно редко.

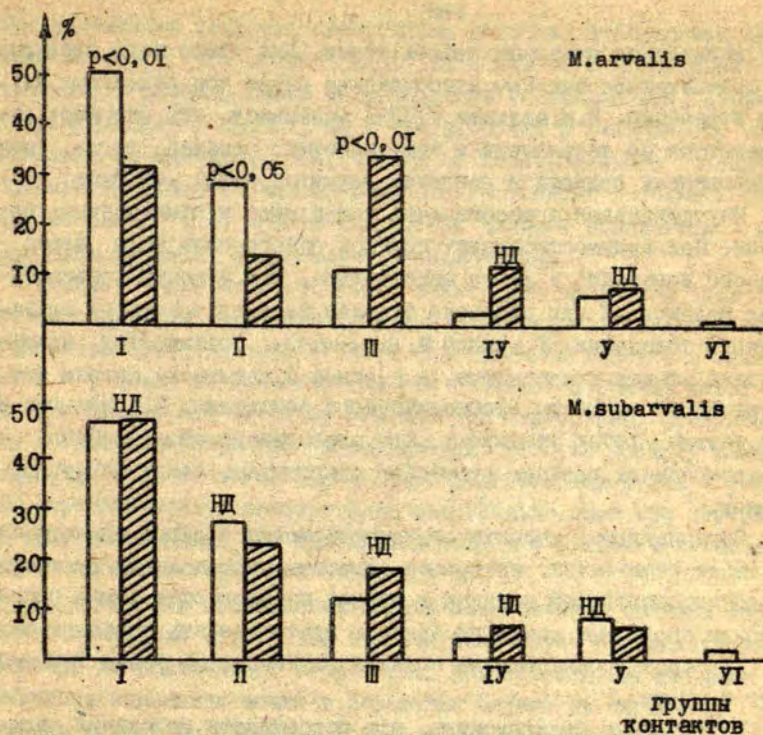


Рис. 5. Сравнение характера распределения основных групп контактов в поведении самцов и самок при межвидовых встречах с партнером другого пола. Обозначение групп контактов то же, что на рис. 3. Белые столбцы - самцы, заштрихованные - самки

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенное исследование показывает, что оба вида полёвок обладают существенными различиями в характере группового поведения. Восточноевропейские полёвки отличаются большей коммуни- кабельностью, они чаще приближаются друг к другу и стремятся к поддержанию контактов друг с другом. Особенно инициативны самцы этого вида.

Более высокая общительность восточноевропейских полёвок

подтверждается полевыми наблюдениями. Для этого вида характерно сравнительно близкое расположение жилых нор отдельных членов поселения. В.М.Малыгин /1983/ указывает, что они шире перемещаются по территории и чаще посещают соседей, тогда как обыкновенные полёвки в основном держатся своих участков.

Внутривидовая агрессивность также выше у обыкновенных полёвок. При взаимоотношениях полёвок одного пола доля агрессивного поведения у этого вида больше, чем у восточноевропейских полёвок. У них отмечена большая частота элементов агрессивного поведения. У самцов *M. subarvalis* наблюдается преобладание защитных контактов, а у самок практически совсем не встречаются элементы агонистического поведения. В.М.Малыгин и В.Б.Деулин /1979/ указывают, что агрессивные столкновения у 46-хромосомных полёвок протекают энергичнее, чем у 54-хромосомных.

Внутривидовой характер взаимоотношений полёвок разного пола также отличается. Интересно отметить, что половые партнеры восточноевропейской полёвки в случае неготовности самки к спариванию проявляют довольно большую агрессивность, особенно самки. Наоборот, обыкновенные полёвки разного пола более терпимы друг к другу.

Естественно предположить, что особенности поведения каждого вида должны играть определенную роль при межвидовых столкновениях. Действительно, уже при коротких встречах происходит быстрое распознавание партнера, которое приводит к началу негативных контактов. На первом этапе встречи /2-3 мин./ животные стремятся к контактам, чаще всего восточноевропейские полёвки приближаются, обнюхивают и следуют за партнером. Особи другого вида нередко избегают контактов. Важно отметить, что при межвидовых встречах обыкновенных полёвок с пашенными и рыжими они оказываются более активными и вызывают реакцию избегания у зверьков других видов /Jonge, 1983/.

Затем наступает этап негативного отношения, причем обыкновенные полёвки больше угрожают и принимают позы защитных стоек, тогда как у восточноевропейских полёвок более выражены нападение и конфликтные действия. Особи *M. arvalis* нередко "сдают позиции", т.е. начинают защищаться до того, как со сто-

роны противника появляются агрессивные действия. Заслуживает внимания тот факт, что самцы каждого вида наиболее агрессивны по отношению к самцам. Самки же агрессивны не только при взаимоотношениях друг с другом, но и при встречах с самцами. Это объясняется, по-видимому, тем, что выбор потенциального полового партнера и результативность размножения зависят в большей степени от самок, т.е. потеря яйцеклеток сильнее отражается на плодовитости вида, чем потеря сперматозоидов.

Следует также отметить такой важный для понимания этологической структуры популяции факт, как наличие более высокой внутривидовой агрессивности у самок обыкновенной полёвки и межвидовой — у самок восточноевропейской полёвки. У самцов обоих видов при межвидовых встречах вероятность агрессивных столкновений всегда выше, чем при внутривидовых. В то же время у самцов *M. arvalis* частота таких агрессивных действий, как атака с укусом, преследование, боксирование значительно выше при внутривидовых отношениях, чем при межвидовых, а у самцов *M. subarvalis* — наоборот /сравнить табл. 3 и 4/.

На основании проведенных опытов была сделана попытка определить, какой из двух видов полёвок доминирует при межвидовых встречах на нейтральной территории. Критерием доминирования считалось появление атаки в поведении одного из партнеров и бегства у другого. Оказалось, что самцы восточноевропейской полёвки доминируют в 45% случаев, а самцы обыкновенной — в 10%. В ряде случаев самцы обоих видов избегали друг друга, или у них наблюдались только противостояния и защитные действия. В отдельных экспериментах отношения сводились к взаимным угрозам. У самок *M. subarvalis* атаки встречались в 15% опытов, у самок *M. arvalis* — в 5%.

При межвидовых встречах полёвок разного пола получены следующие результаты. При контактах самца *M. arvalis* и самки *M. subarvalis* в 80% опытов отмечались лишь защитные действия и противостояния. В ряде опытов встречались такие элементы как выпады и боксирования /10% — у самцов, 5% — у самок/. Атаки и единичные преследования имели место у самцов в 10% случаев, а у самок — в 15%.

При межвидовых встречах самца *M. subarvalis* и самки *M. arvalis* в 40% опытов наблюдались противостояния, защита и взаим-

ное избегание; в 30% - выпады и бокоирования. Атаки отмечались в 30% случаев как у самцов, так и у самок. В данном варианте осаживания агрессивность особей оказалась значительно выше, чем в предыдущем.

По-видимому, 10-минутный интервал не достаточен для установления отношений доминирования между видами, хотя некоторая тенденция к доминированию *M. subarvalis* намечается.

Из полученных результатов вытекает важный вопрос, почему более толерантный при внутривидовых отношениях вид проявляет тенденцию к доминированию при межвидовых отношениях? Уровень внутривидовой агрессивности определяет характер территориального распределения особей каждого вида полёвок. Высокая толерантность восточноевропейских полёвок позволяет им образовывать сравнительно большие по численности поселения, дает возможность, особенно самкам, теснее селиться друг к другу и переносить большую плотность. Повышенная внутривидовая агрессивность обыкновенных полёвок приводит к пространственному их разобщению /Frank, 1954; Reichstein, 1962; Зоренко, 1979a/. В обоих случаях определенный характер группового поведения, в том числе и агрессивного, выгоден для изучаемых видов, являясь видоспецифическим.

При межвидовых же отношениях "побеждать", по-видимому, может не только тот вид, который оказывается более агрессивным. Здесь важны и другие особенности поведения, к примеру, опосредованное реагирование на нейтральную территорию, на присутствие незнакомых зверьков. Восточноевропейские полёвки более активны, им присуща более выраженная исследовательская активность. Попав на нейтральную территорию, они почти сразу начинают изучать новую обстановку, активно передвигаться. *M. subarvalis* может быть охарактеризован как более "уверенный" вид. Для обыкновенных полёвок типично отсиживание в течение некоторого времени в углу, передвижение на полусогнутых конечностях, убежание в момент первой встречи с незнакомой полёвкой, затаивание. В.М. Малыгин /1983/ отмечает, что у *M. subarvalis* локомоторная активность выше, чем у *M. arvalis*.

Обыкновенная полёвка, очевидно, более "эмоциональный" вид. Считается, что число актов дефекации, урикации у грызунов является выражением эмоциональной реактивности. Опыт "открыто-

го поля" /цилиндр диаметром 30 см, освещенный лампой мощностью 500 вт./ показали, что у самцов и самок обыкновенной полёвки число дефекаций достоверно $p < 0,01$ больше, чем у восточноевропейских полёвок /табл. 5/. Отмечаются также различия в средних значениях числа актов уринации /♂♂ - $p < 0,05$, ♀♀ - недостоверны/. Кроме того, у особей первого вида наблюдается больше актов самоочистения /♂♂, ♀♀ - $p < 0,05$ / и копания /♂♂ - различия недостоверны, ♀♀ - $p < 0,001$ /. Эти действия можно рассматривать как "смещенную активность", т.е. некоторый конфликт между страхом и стремлением к исследовательскому поведению. Воз-

Таблица 5

Эмоциональная реактивность видов-двойников обыкновенной полёвки в опыте "открытого поля" /5 мин./. Число опытов: по 27 для самцов и 35 для самок каждого вида

Вид полёвок	Пол	Среднее число актов			
		дефекаций	уринаций	самоочистений	копаний
M. arvalis	♂	5,1 ± 1,26	0,7 ± 0,18	1,0 ± 0,13	1,3 ± 0,33
	♀	3,1 ± 0,85	0,5 ± 0,14	1,7 ± 0,45	3,3 ± 0,37
M. subarvalis	♂	0,9 ± 0,30	0,2 ± 0,09	0,7 ± 0,10	0,7 ± 0,15
	♀	0,6 ± 0,17	0,3 ± 0,08	0,5 ± 0,10	0,5 ± 0,15

можно, обыкновенные полёвки в условиях проводимых экспериментов находятся в более угнетенном состоянии, что вынуждает их чаще сдавать позиции при межвидовых взаимоотношениях, и они не успевают проявить агрессивность. Подобное поведение особей этого вида приводит к тому, что восточноевропейские полёвки переходят к негативным действиям раньше.

Выявленные особенности поведения симпатрических видов полёвок, по-видимому, могут влиять на характер распределения их по территории, причем восточноевропейские полёвки имеют больше шансов вытеснить M. arvalis из сходных местообитаний. Т.М. Мокеева и Н.К. Ченцова /1981/ говорят о том, что восточноевропейской полёвке присуща большая конкурентоспособность. Эти авторы установили, что в условиях Ленинградской области стациональное распределение двух видов полёвок определяется их меж-

видовыми отношениями. Предварительные исследования по формированию смешанных группировок /Зоренко, Климова, 1982 б/ показывают, что восточноевропейская полёвка чаще доминирует над обыкновенной. Работу в этом направлении следует продолжать.

Полученные результаты позволяют также предположить ведущую роль самок в поддержании репродуктивной изоляции. Именно самки проявляют наибольшую агрессивность при встрече с самцами другого вида, что может предотвращать гибридизацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гаузе Г.Ф. Роль приспособляемости в естественном отборе. — Журн. общ. биол., 1940, т. I, № I, с. 105 — 120.
- Гольцман М.Б., Наумов К.П., Никольский А.А., Овсяников Н.Г., Пасхина Н.М., Смирин В.М. Социальное поведение большой песчанки /*Rhombomys opimus* Licht. / — В кн.: Поведение млекопитающих, М., 1977, с. 5 — 69.
- Зоренко Т.А. Этологический анализ поведения обыкновенной полёвки *Microtus arvalis* Pall. — Zoologijas muzeja raksti, 1975, № 12, с. 7 — 28.
- Зоренко Т.А. Групповое поведение как фактор регуляции внутривидовых отношений у обыкновенной полёвки *Microtus arvalis* Pallas /Rodentia, Cricetidae/ — Автореферат диссертации на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Л., 1978. — 21 с.
- Зоренко Т.А. Структура поселений обыкновенной полёвки *Microtus arvalis* Pallas. — В кн.: Динамика популяций и поведение позвоночных животных ЛатвССР. Рига, 1979 а, с. 79 — 101.
- Зоренко Т.А. Поведенческие реакции обыкновенной полёвки *Microtus arvalis* Pall. на обонятельные сигналы. — В кн.: Первое совещ. по химической коммуникации животных. М., 1979 б, с. 124 — 125.

- Зоренко Т.А. Сравнительно-этологический анализ видов-двойников обыкновенной полёвки.- В кн.: Грызуны: Материалы У-го Всес.сов. Саратов, 1980, с. 19 - 20.
- Зоренко Т.А., Климова Т.В. Внутри- и межвидовые взаимоотношения *Microtus arvalis* и *M.subarvalis* в условиях эксперимента.- В кн.: Повышение продуктивности и рац.использование биол.ресурсов Евр.Севера СССР:Тезисы докл. Петрозаводск, 1982а, с. 101 - 103.
- Зоренко Т.А., Климова Т.В. Межвидовые взаимоотношения *Microtus arvalis* и *M.subarvalis* при формировании смешанных группировок.- В кн.: Млекопитающие СССР:Тезисы докл. М., 1982б, т.2, с. 136 - 137.
- Зоренко Т.А. Половое поведение полёвок. - В кн.: Поведение животных в сообществе: Материалы III-й Всес.конф.по поведению животных. М., 1983, т. 2, с.266 - 269.
- Малыгин В.М. Стациональное размещение видов-двойников обыкновенной полёвки.- Экология, 1974, т.5, №1, с.89 - 91.
- Малыгин В.М. Систематика обыкновенных полёвок. М., 1983. - 210с.
- Малыгин В.М., Деулин В.Б. Некоторые особенности экологии и поведения видов полёвок из группы *Microtus arvalis* / *Rodentia, Cricetidae* /.-Зоол.журн., 1979, т.58, №5, с.731 - 741.
- Мокеева Т.М. Особенности питания близких форм полёвок /*Rodentia, Microtinae* /.- В кн.: I-й Международн.конгр. по млекопитающим. М., 1974, т.2, с. 44 - 45.
- Мокеева Т.М., Ченцова Н.Ю. Некоторые экологические и физиологические особенности видов-двойников обыкновенной полёвки - *Microtus arvalis* и *M.subarvalis* /*Rodentia, Microtinae* /.- Зоол.журн., 1981, т. 60, № 5, с. 752 - 763.
- Панов Е.Н. Механизмы коммуникаций у птиц.М., 1978. 303 с.
- Плохинский Н.А. Математические методы в биологии.М., 1978, 265с.
- Baenninger H.A. Interspecific aggression in wild mice.-*J.Comp. Physiol.Psychol.*, 1973, v. 83, N 1, p. 48 - 54.
- Banks E.M., Huck U.W., Mankovich N.J. Interspecific aggression in captive male lemming.- *Anim.Behav.*, 1979а, v. 27, N 4, p. 1014 - 1021.

- Banks F.M., Mankovich N.J., Huck U.W. Female interspecific aggression in two species of lemming.- Behav. and Neural Biol., 1979b, v. 26, N 3, p. 372 - 378.
- Brown J.H. Mechanisms of competitive exclusion between two species of chipmunks.- Ecology, 1971, v. 52, N 2, p. 305-311.
- Clarke J.K. The aggressive behavior of the vole.- Behaviour, 1956, v. 9, N 1, p. 1 - 23.
- Douglass R.J. Spatial interactions and microhabitat selections of two locally sympatric voles, *Microtus montanus* and *Microtus pennsylvanicus*.- Ecology, 1976, v. 57, N 2, p. 346 - 352.
- Eisenberg J.F. A comparative study in rodent ethology with emphasis on evolution of social behaviour. I.- Proc. N. S. Nat. Museum, 1967, v. 122, N 3597, p. 1 - 51.
- Frank F. Beiträge zur Biologie der Feldmaus *Microtus arvalis* /Pall./. Teil I.- Gehegeversuche Zool. Jahrb., Abt. 3, 1954, Bd 83, N 3-4, S. 354 - 404.
- Heller H.C. Altitudinal zonation of chipmunks /*Eutamias*/: interspecific aggression.- Ecology, 1971, v. 52, N 2, p. 312 - 319.
- Höövel H. van den. Social subordination renal function and behavior in the field vole.- Naturwissenschaften, 1973, Bd 60, N 9, S. 434 - 435.
- Krebs C.J. *Microtus* population biology: behavioral changes associated with the population cycle in *M. ochrogaster* and *M. pennsylvanicus*.- Ecology, 1970, v. 51, N 1, p. 34-52.
- Montgomery W.I. Intra- and interspecific interactions of *Apodemus sylvaticus* /L./ and *A. flavicollis* /Melchoir / under laboratory conditions.- Anim. Behav., 1978, v. 26, N 4, p. 1247 - 1254.
- Novak M.A., Getz L.L. Aggressive behavior of meadow voles and pine voles.- J. Mammal., 1969, v. 50, N 3, p. 637-639.
- Jonge G. de. Aggression and group formation in the voles *Microtus agrestis*, *M. arvalis*, and *Clethrionomys glareolus* in relation to intra- and interspecific competition.- Behaviour, 1983, v. 84, N 1-2, p. 1 - 73.

- Randall J.A. Behavioral mechanisms of habitat segregation between sympatric species of *Microtus*: habitat preference and interspecific dominance.- *Behav. Ecol. and Sociobiol.*, 1978, v. 3, N 2, p. 187 - 202.
- Reichstein H. Untersuchung zum Aktionsraum und zum Revierverhalten der Feldmaus *Microtus arvalis* /Pall./. Markierungsversuche.- *Z.Säugetierkunde*, 1960, Bd 25, N 3-4, S. 150 - 169.
- Scott J.P. The analysis of social organization in animals. - *Ecology*, 1956, v. 37, N 2, p. 213 - 221.
- Sheppard D.H. Competition between two chipmunk species /*Eutamias*/. - *Ecology*, 1971, v. 52, N 2, p. 320 - 329.
- Wannes D. Interspecific concurrentie bij soorten knaagdierren.- *Lutra*, 1981, v. 24, N 1, p. 7 - 22.

**LAUKU STRUPASTES DVIJU SUGU GRUPVEIDA UZVEDIBA SAKARA
AR IEKŠSUGAS UN STARPSUGU KONKURENCI**

T. Zorenko

LVU zoologijas muzejs

K O P S A V I L K U M S

Veikta divu simpatriķu strupastu sugu - *Microtus arvalis* un *M. subarvalis* - iekšsugu un starpsugu attiecību salīdzinošā analīze. Attiecību raksturs tika novērtēts, dzīvniekus ievietojot pa pāriem neitrālā teritorijā. Strupastu uzvedība sugas robežās izveidojas vispārējās vilcienos līdzīga, tajā pašā laikā atzīmētas daļas kvalitatīvas un kvantitatīvas atšķirības. Starpsugu attiecības veidojas un iekšsugu attiecībām līdzīgiem principiem. Tikai pie starsugu sastapšanās samazinās olfaktoro kontaktu un draudzīgas uzvedības īpašvars, bet

palielinās agresīvo kontaktu procenta. Austrumeiropas strupas-
tes uzrāda dominēšanas tendenci, kas var iekmēt lauku strupas-
tes izplatību teritorijā. Strupastu grupveida uzvedība ir sva-
rīgs iekšsugas un starpsugu attiecību regulators.

SOCIAL BEHAVIOUR IN THE SIBLING SPECIES OF THE COMMON
VOLE IN RELATION TO INTRA- AND INTERSPECIFIC COMPETITION

T.A.Zorenko
Museum of Zoology of the
Latvian State University

S U M M A R Y

A comparative analysis of intra- and interspecific rela-
tions in two sympatric species of voles *Microtus arvalis* and
M. subarvalis was made. The character of relations was stud-
ied by staging paired encounters in a neutral arena. Twenty ma-
les and twenty females of each species were used in this stu-
dy, and 160 experiments, each in 10 variants, were carried
out.

Social behaviour of the two species is similar. Slight
qualitative differences were found in the types of behaviou-
ral act, with the main differences being in the frequency of
them. Interspecific relations are built upon the principles
similar to those of intraspecific. In interspecific encoun-
ters the percentage of nasal contacts and friendly behaviour
decreases, whereas the level of aggressive behaviour increa-
ses. This tendency is found both in males and females, only in
males it is more expressed.

M. subarvalis may be characterized as more tolerant and
communicable species. It is more apt to initiate contacts. *M.*
subarvalis tends to dominate over *M. arvalis*, and it, evident-
ly, plays a significant role in their spatial distribution.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ВСТРЕЧАЕМОСТИ ЛЕСНОЙ МЫШОВКИ
(*SICISTA VETULINA* PALL.) В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Лесная мышовка - единственный представитель фауны Латвийской ССР из семейства Zapodidae. Впервые в нашей республике констатирована в 1940 году /Тауриньш, 1982/. Литературные данные, имеющиеся до 1940 года /Greve, 1909/, о встречаемости этого вида на территории Прибалтийских республик, являются не точными /Grosse, Transehe, 1929/. И.М. Лапина дополняет данные Э.Я. Тауриньша /1945/ еще двумя местонахождениями.

Изучая роль мышевидных грызунов в природных очагах инфекционных заболеваний, зоогруппа отдела особо опасных инфекций Республиканской санэпидстанции в периоде с 1970 по 1982 гг. в нашей республике отловила 17 лесных мышовок /6♀♀, 11♂♂/ в 7 пунктах.

1. Лиепайский р-н, с/с Вирга, 5 км на запад от пос. Пурмсати, 100 м от реки Вартая в заросшем парке, 1♀ /7.05.60./

2. Зентспилсский р-н, с/с Усма, 3 км от железнодорожной станции Усма

а/ в кустарнике, на заболоченном берегу канала у озера Лакша 1♀ /9.06.71/, 1♂ /9.06.81./

б/ на окраине смешанного леса 1♂ /13.08.76./

3. Елгавский р-н, с/с Волгунде, 8 км от г. Елгава в сосняке - брусничнике 1♂ /12.05.71./

4. Цесисский р-н, с/с Таурене

а/ во влажном смешанном лесу, который граничит с топким берегом реки Гауи, 1♂ /18.08.72./, 1♀, 2♂♂ /25.05.73./

б/ в кустарнике на топком берегу озера Стемикю, в 30-70 м от смешанного леса, 1♂ /25.05.73./, 1♂ /26.05.78./

5. Лудзенский р-н, с/с Гольшево, у озера Гольшева на топком участке в кустарнике на берегу озера 1♂ /14.06.74./

6. Даугавпилсский р-н, с/с Скрудалиена, 3 км на северо-восток от пос. Силене, у озера Лапенишкю, 50 м от кустарника 1♀ /11.09.74./, 1♀ /12.06.77./

7. Рижский р-н, с/с Далбе, на окраине смешанного леса I ♀ /6.05.80./.

Для отлова грызунов в лесу и на поле использовались мышеловки малого размера типа Геро, а у водоемов - большого размера. Мышеловки выставлялись в ряд с интервалом 5 м, проверялись 1 раз в сутки. Приманкой служили корка черного хлеба с подсолнечным маслом и морковь /у водоемов/. Попадаемость грызунов определяли по общепринятой методике - число живых на 100 ловушко - суток. В период с 1970 по 1982 год всего набрано 121 360 ловушко - суток в лесу и у водоемов различного типа и отловлено 5182 мышевидных грызунов. С приманкой черного хлеба отловлено 58,82% и с морковью - 41,18% всех добытых особей.

При сравнении попадаемости лесной мышовки с отловом других мышевидных грызунов в одних и тех же биотопах было показано, что соотношение численности их резко отличается и по отдельным годам колеблется от 1:92 /1971 г./ до 1:573 /1981 г./ - в среднем по республике 1:324 /т.е. на каждые 324 отловленных грызуна попадалась одна лесная мышовка/, что составляет 0,0013 экз. на 100 ловушко - суток. Попадаемость других мышевидных грызунов в этих биотопах колеблется от 1,77 /1971 г./ до 6,18 /1979 г./ - в среднем 4,39 экз. на 100 ловушко - суток. Исходя из всего, лесную мышовку можно считать редким элементом нашей фауны, о чем свидетельствуют литературные данные как по нашей республике /Тургинёв, 1956, 1982 /, /Лапина, 1963, 1974/, так и по всему ареалу этого вида /Виноградов, 1953/.

Больше всего попало лесных мышовок в 1973 и 1974 гг. - соответственно 0,047 и 0,38 экз. на 100 ловушко - суток, а меньше всего - в 1970, 1975, 1979, 1982 гг. - не было отловлено ни одного экземпляра. При сравнении динамики численности лесной мышовки и других мышевидных грызунов по отдельным годам общей закономерности не наблюдается.

Больше всего лесных мышовок отловлено в Цесисском районе, где частота попадаемости их почти в 3 раза выше средней по республике. Такой особенности у других мышевидных грызунов в указанном районе не наблюдали. Попадаемость всех грызунов там только немного выше среднего по республике - соответственно 3,8 в Цесисском районе и 3,7 по республике.

Анализируя сезонную динамику численности лесной мышовки, следует отметить, что в отличие от других мышевидных грызунов /представителей семей Muridae и Cricetidae /, у данного вида наблюдается зимняя спячка /Калабухов, 1956/. В трудах К. Цимермана / Zimmermann, 1955, 1959 / период зимней спячки данного зверька длится с октября по апрель. Наши наблюдения дают возможность предположить, что вышеупомянутый феномен характерен для лесной мышовки и в нашей республике. Самый ранний срок отлова зарегистрирован нами 7 мая, а самый поздний - 11 сентября. Наибольший процент лесных мышовок отловлен в мае месяце /10 экз./ и наименьший - /1 экз./ в сентябре. Такой сезонную активность мышовок, по - видимому, можно объяснить тем, что у этого вида в мае - июне происходит спаривание. В эти месяцы нами отловлено 87,5% всех пойманных лесных мышовок, из них 9 самцов и 5 самок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Виноградов Б.С. Млекопитающие - Mammalia .- В кн.: Животный мир СССР. М.-Л. т. 4, с. 81-125.
- Калабухов Н.И. Спячка животных.- Харьков, 1956. - 268 с.
- Лапинь И.М. Биология и паразитофауна мелких лесных млекопитающих Латвийской ССР. Рига, 1963. - 135 с.
- Тауриньш Э.Я. Мышевидные грызуны /Muridae / Латвийской ССР: Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. Рига, 1945. - 30 с.
- Greve K. Säugetiere Kur- Liv- Estlands.- Riga, 1909, 148 S.
- Grosse Al., Transehe N. Austrumbaltijas mugurkaulaino saraksts.- Riga, 1929, 76 lpp.
- Lapiņa I. Zīdītāji - Mammalia.- Grām.: Latvijas dzīvnieku pasaule. Riga, 1974, 12-31. lpp.
- Tauriņš E. Mammalia - Zīdītāji.- Grām.: Latvijas PSR dzīvnieku noteicējs. Riga, 1956, II. 224-272. lpp.
- Tauriņš E. Latvijas zīdītājdzīvnieki.- Riga, 1982, 132-135. lpp.
- Zimmermann K. Säugetiere - Mammalia Exkursionsfauna von Deutsch. Wirbelt. Berlin, 1955, S. 274-328.
- Zimmermann K. Taschenbuch unserer Wildlebenden Säugetiere.- Leipzig/Jena, 1959, 169 S.

DAŽAS ZIŅAS PAR MEŽA SICISTAS (SICISTA BETULINA PALL.)
SASTOPAMĪBU LATVIJAS PSR

S. Bērziņa

Republikāniskā sanitāri epidemioloģiskā stacija

KOPSAVILKUMS

Meža sicistu var uzskatīt par retu Latvijas PSR faunas elementu. Tās iekrišanas procents, kuru aprēķina pēc vispārpieņemtās metodes, ir 0,013 uz 100 slazdiem diennaktī. Vislielākais iekrišanas procents meža sicistai konstatēts Vidzemes Centrālajā augstienē, bet viszemākais - Piejūras zemienē un Viduslatvijas nolaidenumā.

SOME NEWS ABOUT THE DISTRIBUTION OF BIRCH MOUSE
(SICISTA BETULINA PALL.) IN THE LATVIAN SSR

S. Bērziņa

Republican Sanitary Epidemiological Inspection

SUMMARY

The birch mouse can be considered as rare found element of fauna in the Latvian SSR. Its entrapping percentage (found according to conventional method) is 0,013 on 100 traps daily. The greatest entrapping percentage of birch mouse is found in Upland of Vidzeme; but the smallest one - in Lowlands of Maritime territory and Zemgale.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

МЕЛЕШИС В.П. Математическая модель зависимости количества выявленных видов от числа проб	5
ВИСМАНИС К.О., ВОЛКОВА А.П., ЭГЛИТЕ Р.М. Некоторые особенности распространения паразитов рыб и круглоротых в Рижском заливе	27
ГРИНБЕРГС А.Р. Ногохвостки (Collembola) на мелких млекопитающих в Латвии	43
ПОЙКАНС М.А. Фауна и экология пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) Латвийской ССР. IУ	51
ПИТЕРАНС А.А. Нэездники подсемейства Anomaloniinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) Латвийской ССР ...	75
САВЕНКОВ Н.В. Новый и малоизвестные виды чешуекрылых (Lepidoptera: Tortricidae, Crambidae, Pterophoridae) с Южного Таймыра	85
КУЗНЕЦОВ С.Ю., КУЗНЕЦОВА Н.В. Новые данные по фауне журчалок (Diptera, Syrphidae) Латвийской ССР ...	89
СПУНЬГИС В.В. Некоторые аспекты поведения галлиц (Diptera, Cecidomyiidae)	97
КАЧАЛОВА О.Л., ГОЛУБЕВ Б.Л. Формирование донной фауны озера в условиях дренажного евтрофирования	107
ЛУСИС Я.Я., ЦАУНЕ И.А. Гигантские головастики зеленых лягушек в Латвии	117
ПРИЕДНИЕКС Я.Я., СТРАЗДС М.Д. Атлас гнездящихся птиц Латвийской ССР. I методика и первые результаты	129
БУША И.К. О зимовке рукокрылых в Латвии	147
ПЕТЕРСОНС Г.Ю. Распределение летних колоний некоторых видов рукокрылых в Латвии	159
ЗОРЕНКО Т.А. Групповое поведение видов - двойников обыкновенной полевки в связи с внутренней и межвидовой конкуренцией	167
БЕРЗИНЯ С.К. Некоторые данные о встречаемости лесной мыловки (Sicista Betulina Pall.) в Латвийской ССР	193

S A T U R S

MELECIS V. Matemātiskais modelis sugu skaita atkarībai no paraugu skaita	5
VISMANIS K., VOLKOVA A., EGLĪTE R. Dažas Rīgas līča zivju un apaļmutnieku parazītu izplatības īpatnības	27
GRĪNBERGS A. Kolembolas (Collembola) uz sīkiem zīdītājiem Latvijā	43
POIKĀNS M. Latvijas PSR bišu (Hymenoptera, Apoidea) fauna un ekoloģija. IV	51
PITERĀNS A. Anomaloninae apakšdzimtas jātniecīpi (Hymenoptera, Ichneumonidae) Latvijas PSR	75
SAVENKOVS N. Viena jauna tauriņu suga un zīpas par maz pazīstamām tauriņu sugām Dienvēstīmirā	85
KUZNECOVS S., KUZNECOVA N. Jaunas zīpas par ziedmušu (Diptera, Syrphidae) sugu sastāvu Latvijas PSR faunā	89
SPUNĢIS V. Daži pangodiņu (Diptera, Cecidomyiidae) uzvedības aspekti	97
KAČALOVA O., GOLUBEVS B. Ezera zoobentosa veidošanās drenu ūdeņu ietekmē	107
LŪSIS J., CAUNE I. Zaļo varžu gigantiskie kurkulēni Latvijā	117
PRIEDNIEKS J., STRAZDS M. Latvijas PSR ligzdojošo putnu atlants. I metodika un pirmie rezultāti	129
BUŠA I. Sikspārņu ziemošana Latvijā	147
PĒTERSONS G. Dažu sikspārņu sugu vasaras koloniju izvietojums Latvijas PSR teritorijā	159
ZORENKO T. Lauku strupastes dvīņu sugu grupveida uzvedība sakarā ar iekšsugas un starpsugu konkurenci	167
BĒRZIŅA S. Dažas zīpas par meža sicistas (Sicista betulina Pall.) sastopamību Latvijas PSR	193

CONTENTS. INHALT

MELECIS V. Mathematical model for relationships between the number of species and number of samples	5
VISMANIS K., VOLKOVA A., EGLĪTE R. Einige Eigenheiten der Verbreitung der Parasiten der Fische und Rundmäuler im Rigaer Meerbusen	27
GRĪNBERGS A. Springtails (Collembola) from small mammals in Latvia	43
POIKANS M. Fauna and ecology of Latvian SSR bees (Hymenoptera, Apoidea). IV	51
PITERĀNS A. Die Schlupfwespenunterfamilie Anomaloninae - Fauna (Hymenoptera, Ichneumonidae) der Lettischen SSR	75
SAVENKOV N. One new and three little known species of Lepidoptera from South Taimir	85
KUSNETZOV S., KUSNETZOVA N. New data on hoverflies (Diptera, Syrphidae) fauna of the Latvian SSR	89
SPUNGIS V. Some aspects of behavior of gall midges (Diptera, Cecidomyiidae)	97
KAČALOVA O., GOLUBEV B. Die Entwicklung der Bodenfauna des Sees unter dem Einfluss der Dränangengewässer	107
LUSIS J., ZAUNE I. Giant tadpoles of green frogs in Latvia	117
PRIEDNIEKS J., STRAZDS M. The breeding bird atlas of the Latvian SSR. I methods and preliminary results	129
BUSH I. The types of hibernation places of bats in Latvia	147
PETERSONS G. Verteilung der Sommerkolonien einiger Fledermäuse - Spezies auf dem Territorium der Lettischen SSR	159
ZORENKO T. Social behaviour in the sibling species of the common vole in relation to intra - and	

interspecific competition	167
BĒRZIŅA S. Some news about the distribution of birch mouse (<i>Sicista betulina</i> Pall.) in the Latvian SSR	193

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И
ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ

Сборник научных трудов

Редакторы Н.Слока, Н.Сарамонова
Технический редактор А.Яковича
Корректор И.Балоде

Подписано к печати 21.06.84 . ЯТ09180 . Ф/б 60x84/16.
Бумага № 1. 13,2 физ.печ.л. 12,3 усл.печ.л.10,0 уч.-изд.л.
Тираж 500 экз. Зак. № 1091 Цена I р.50 к.

Латвийский государственный университет им. П.Стучки
Рига 226098, "б.Райниса,19
Отпечатано в типографии, Рига 226050, ул.Вейденбаума,5
Латвийский государственный университет им. П.Стучки

УДК 577.4

Математическая модель зависимости количества выявляемых видов от числа проб. Мелецис В.П. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 5 - 26. /Инст.биол. АН ЛатвССР/.

В экологии нередко смешивают зависимость количества выявляемых видов от числа проб с зависимостью площадь - число видов, хотя методики исследования этих зависимостей различны. Зависимость количества выявляемых видов от числа проб изображается в виде кривой собирателя. В статье дается вывод математической модели зависимости. Параметрами модели являются: n - число проб, s - число видов в выборке, $P_1, P_2, P_3, \dots, P_s$ - набор встречаемостей этих видов. Приводятся результаты исследования модели и обсуждается экологическое значение параметров.

Библ. 13 назв.

УДК 591.69:597:/261.244/

Некоторые особенности распространения паразитов рыб и круглоротых в Рижском заливе. Висманис К.О., Волкова А.П., Эглите Р.М. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 27 - 42. /ЛГУ им.П.Стучки/.

У рыб и круглоротых Рижского залива выявлено 40 видов паразитов. Чаще всего встречаются *Eimeria sardinae*, *Trichostina jadratica*, *T. gaabei*, *T. domerguei domerguei*, *T. cottidarum*, метацеркарии диплостомид, *Hysterothylacium aduncum*, *Cystidicola farionis*, *Cucullanus heterochrous*, *Cucullanelus minutus*, *Agamonema* sp. *Echinorhynchus gadi*, *Pomphorhynchus laevis*, *Coelurosoma vesermis*. К очень редко встречающимся паразитам, попадание которых в заливе является случайным и связано с миграциями рыб, относится трематода *Brachyphallus crenatus* и нематода *Anisakis* sp.

Распространение паразитов рыб и круглоротых в заливе неодинаковое и зависит от их образа жизни и внешних факторов среды. В южной и восточной части его, где вода более

опресненная, чаще встречаются пресноводные виды паразитов, как например, *Trichodina domerguei domerguei*, метацеркарии диплостомид, *Saryophyllaeus* sp. и др. Морские евригаллинные формы больше предпочитают западную часть, где соленость воды немного повышенная. К таким видам относятся главным образом *Hysterothylacium aduncum*, *Cucullanus heterochrous*, *Corynovoma semerme*, *Echinorhynchus gadi* и др.

Библ. 26 назв.

УДК 595.713.

Ногохвостки (Collembola) на мелких млекопитающих в Латвии. Гринбергс А.Р. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 43 - 50. /Энтомологическое общ./.

При определении 233 ногохвосток, найденных на мелких млекопитающих, констатировано 20 видов. На животных, отловленных в лесах, определено 10 видов, из которых доминирующими являются *L.lanuginosus*, *T.longicornis*, *T.flavescens*, *Sm.fuscus* (81,9%). На полевых грызунах найдено 5 видов (доминирующий *H.denticulata* - 88,3%). На грызунах, пойманных в хозяйственных постройках, и в постройках для домашних животных, собрано 10 видов - в основном *H.purpurascens*, *H.bengtssoni*, *H.denticulata* (91,0%). Количество ногохвосток на одном животном колеблется с 1-30.

Библ. 8 назв.

УДК 595.799:591.9+591.5/474.3/

Фауна и экология пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) Латвийской ССР. IV. Пойканс М.А. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 51 - 74. /ЛГУ им.П.Стучки/.

Исследовались сообщества одиночных пчел двух заброшенных гравийных карьеров. В целом в обоих карьерах найдено 109 видов, что составляет 43% от числа известных в Латвии видов одиночных пчел. 49 видов (45%) являются общими для обоих исследованных карьеров. Один вид - *Andrena gelgiae*

v. d. Vecht - является новым для фауны Латвии.

Библ. 20 назв.

УДК 595.792

Наездники подсемейства *Anomaloniinae* (Hymenoptera, Ichneumonidae) Латвийской ССР. Питеранс А.А. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 75 - 84. /ЛГУ им. П. Стучки/.

В этой работе автор приводит список видов наездников-аномалонин (подсем. *Anomaloniinae*), обнаруженных до сих пор в Латвийской ССР. Список составлен по литературным данным, музейным коллекциям и личным сборам. Всего установлено 28 видов, из которых 2 вида (*Aphanistes megasoma* Heinrich и *Samroscorus regrepticus* Wesm.) являются новыми для фауны Латвийской ССР. Для всех видов даны места находок.

Библ. 16 назв.

УДК 595.789

Новые и малоизвестные виды чешуекрылых (*Lepidoptera*; Tortricidae, Crambidae, Pterophoridae) с Южного Таймыра. Савенков Н.В. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 85 - 88. /Музей природы ЛатвССР/.

В июле 1980 г. автором были проведены сборы чешуекрылых на Южном Таймыре. Отмечаются малоизвестные недавно описанные виды *Clerpis tannuolana* Kost., *Gyrsonoma arctica* VI. Кузн. и *Mariana sibirica* Zag. Приводится описание с изображением гениталий самца нового вида *Catortria emiliae* sp. n.

Библ. 4 назв.

УДК 595.773.1:591.5/474.3

Новые данные по фауне журчалок (*Diptera*, Syrphidae) Латвийской ССР. Кузнецов С.Д., Кузнецова Н.В. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования

животных. Рига, 1984, с. 89 - 96. /ЛГУ им. П. Стучки, Музей природы Латвийской ССР/.

Впервые для фауны Латвийской ССР приводятся данные о 54 видах журчалок. 30 из них впервые указываются для Прибалтики. Виды *Scaeva albomaculata* Moq., *Dasydyttrhus nigricornis* (Verr.), *Pipizella varipes* (Mg.), *Pipiza fasciata* Mg., *Orthoneura splendens* Mg. впервые отмечаются для Север-Запада Европейской части СССР.

Библ. 4 назв.

УДК 595.771

Некоторые аспекты поведения галлиц (Diptera, Cecidomyiidae. Спуньгис В.В. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 97 - 106. /Инст. биологии АН ЛатвССР/.

Взрослые галлицы обладают весьма разнообразным поведением, что обусловлено многообразием их биологии и морфологии. У низших галлиц, подсемейство *Lestremiinae*, встречается примитивный элемент поведения - роение. У большинства видов этого подсемейства характерен рассеянный лет особей у самой поверхности почвы. Высшие галлицы, подсемейство *Cecidomyiinae*, обладают более разнообразными элементами поведения - рассеянным летом особей в толще растительности, использование для "висения" паутины пауков и другими. Обсуждается зависимость между морфологией имаго, их поведением и некоторыми факторами среды. Для отлова галлиц рекомендуется использовать экстрактер, как единственное приспособление лова, позволяющее учитывать особенности их поведения.

Библ. 15 назв.

УДК 577.472/28/+592

Формирование донной фауны озера в условиях дренажного евтрофирования. Качалова О.Л., Голубев Б.Л. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования

животных. Рига, 1984, с. 107 - 116. /Инст.биологии АН ЛатвССР/.

В настоящей статье излагаются данные о стимулирующем влиянии дренажных стоков с культивированных пастбищ на развитие цоных биоценозов (как фито-, так и зоо-) озера болотного типа.

Вместе с тем в условиях полевого эксперимента авторам удалось установить предельно допустимую концентрацию минеральных удобрений (нитрофоски) для хириноидного комплекса исследованного озера. Повидимому, превышение допустимой концентрации упомянутого удобрения способно привести к нарушению лимнической экосистемы озера.

Библ. II назв.

УДК 597.82

Гигантские головастики зеленых лягушек в Латвии.

Лусис Я.Я., Цауне И.А. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 117 - 128. /ЛГУ им.П.Стучки, Музей природы Латвийской ССР/.

Статья написана на основе неопубликованных данных профессора Я.Я.Лусиса по гигантским головастикам зеленых лягушек. В работе приведено краткое описание сборов Я.Я.Лусиса, дана карта распространения гигантских головастиков на территории Латвии. Рассмотрены также возможные причины гигантизма и неотении.

Обработка и подготовка к опубликованию собранного материала проведена младшим научным сотрудником Музея природы Латвийской ССР Цауне И.А.

Библ. 18 назв.

УДК 598.2

Атлас гнездящихся птиц Латвийской ССР. Придниекс Я.Я., Страздс М.Д. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 129 - 146.

/ЛГУ им. П. Стучки, Латвийское Лесохозяйственное предприятие/.

В работе подробно описана используемая методика и отражен опыт, полученный при сборе и обработке данных для атласа гнездящихся птиц Латвии, отмечены некоторые результаты первых четырех лет исследования.

Сбор материала для атласа гнездящихся птиц Латвии проводится с 1980 года. Уже первые годы дали много новых данных про распространению гнездящихся птиц и в ряде случаев изменили прежние взгляды. Выявлено и много новых мест гнездования редких видов птиц.

Завершение работы над атласом намечено в 1984 году. В 1985-1988 годах планируется участие в составлении атласа гнездящихся птиц Европы, с использованием квадратов 50x50 км.

Библ. 8 назв.

УДК 599.426:591.9

О зимовке рукокрылых в Латвии. Буша И.К. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 147 - 158. /ЛГУ им. П. Стучки/.

В статье впервые приводится полный список оседлых видов рукокрылых Латвии. В результате полевых исследований выделены 3 основных типа убежищ. Видовой и количественный состав рукокрылых имеет свои особенности в каждом из выявленных типов убежищ.

Библ. 13 назв.

УДК 599.426:591.9

Распределение летних колоний некоторых видов рукокрылых в Латвии. Петерсонс Г.Ю. - В кн.: Фаунистические, экологические и этологические исследования животных. Рига, 1984, с. 159 - 166. /ЛСХА/.

Приводятся сведения о всех известных местах нахождения летних колоний 5 видов рукокрылых на территории Латвийской ССР. До 1983 года найдено 9 колоний прудовой ночницы *Myotis dasycneme*, 1 - водяной ночницы *Myotis daubentoni*, 2 - не-

7
топья-карлика *Pipistrellus pipistrellus*, 5 - нетопья
Натузиуса *Pipistrellus nathusii*, 7 - северного кожанка
Eptesicus nilssoni. Большая часть материала собрана в
летних экспедициях 1980-1983 гг. Дано краткое описание
типов убежищ и замечания о биологии упомянутых видов.

Библ. 4 назв.

УДК 599.323.4:591.552/57

Групповое поведение видов - двойников обыкновенной
полевки в связи с внутри- и межвидовой конкуренцией. Зо-
ренко Т.А. - В кн.: Фаунистические, экологические и этоло-
гические исследования животных. Рига, 1984, с. 167 - 192.
/ЛГУ им.П.Стучки/.

Проведен сравнительный анализ внутри- и межвидовых
отношений у двух симпатрических видов серых полевок: *M. ar-*
valis и *M. subarvalis*. Характер отношений оценивался ме-
тодом первых ссаживаний на нейтральной территории. Распре-
деление основных групп контактов в поведении полевок внут-
ри вида оказывается сходным, в то же время отмечены неко-
торые качественные и количественные различия в групповом
поведении. Межвидовые отношения строятся на принципах,
сходных с внутривидовыми. Только при межвидовых встречах
полевок уменьшается доля ольфакторных и дружелюбных кон-
тактов, но значительно увеличивается процент агрессивных
контактов. Восточноевропейская полевка проявляет тенденцию
к доминированию во время кратковременных межвидовых встреч,
что может влиять на распределение обыкновенных полевок в
природе по территории.

Библ. 36 назв.

УДК 599.323.4

Некоторые данные о встречаемости лесной мышки в Лат-
вийской ССР. Берзиня С.К. - В кн.: Фаунистические, экологи-
ческие и этологические исследования животных. Рига, 1984,
с. 193 - 196. /Республиканская санитарно-эпидемиологическая
станция/.

Лесную мышовку можно считать редким элементом фауны Латвийской ССР, процент ее попадаемости по общепринятой методике составляет 0,013 на 100 ловушко-суток. Самая высокая попадаемость лесной мышовки констатирована на Видземской возвышенности, а самая низкая - в Приморской и Среднелатвийской низменностях.

Библ. II назв.