

1986, 35, 1

<https://doi.org/10.3176/biol.1986.1.03>

УДК 595.771:591.524.1

Кюлли КАНГУР

ХИРОНОМИДЫ МЯГКОВОДНЫХ ОЗЕР ЭСТОНИИ

В последнее время при оценке состояния водоемов и типологизации озер все больше используется макрофауна, так как фауна содержит информацию о колебании условий среды длительного периода. Такую информацию трудно получить даже многими химическими и физическими методами.

При оценке состояния озер интерес к хирономидам возрос из-за их распространения почти во всех пресных водоемах, составляя часто наибольшую часть зообентоса. Если хирономиды и не всегда характеризуют трофический уровень водоема, то наверняка нет другой группы пресноводных животных, обладающих таким множеством индикаторов в отношении всяческих факторов среды (Thienemann, 1954).

Материал и методика

Работа составлена на основе летних проб бентоса, собранных из 48 мягководных озер ЭССР в 1974—1983 гг. На каждом озере было установлено 3—10 станций, расположенных на разной глубине, разным грунте и в разных растительных зонах. Пробы брали дночерпателем Боруцкого или Заболоцкого в трех повторностях с каждой станции, промывали на шелковом сите (14 ниток на 1 см), сортировали в живом виде, фиксировали в 70% этаноле и взвешивали (сырой вес) на торсионных весах. Для определения значения отдельных видов и форм в сообществе донных животных был использован индекс доминантности, предложенный А. Ковнацким (Kovnacki, 1971).

При определении типа озер исходили из типологии озер ЭССР, составленной А. Мяэметсом (Mäemets, 1974, 1977) на основе обширного гидробиологического, химического и геологического материала. Настоящая работа касается мягководных озер, в которых содержание карбонатного иона ($-\text{HCO}_3^-$) в воде до 80 мг/л.

Результаты и обсуждение

Хирономиды являются преобладающей группой донных животных в мягководных озерах Эстонии (таблица). Они были обнаружены во всех исследованных водоемах, составляя в среднем 63% численности и 43% биомассы макрозообентоса. Их относительное значение в биомассе растет по мере эвтрофирования, в некоторых случаях по мере дистрофирования озер. Растет и средняя масса одной личинки хирономид (таблица).

Всего из 48 озер найдено 118 видов или личиночных форм хирономид, в том числе *Tanypodinae* — 16 форм, *Orthoclaadiinae* — 13 форм, *Chironomini* — 70 форм и *Tanytarsini* — 19 форм.

Значение хирономид в зообентосе мягководных озер Эстонии

Тип озера	Число озер	Численность, экз./м ²	% от численности всего зообентоса	Биомасса, г/м ²	% от биомассы всего зообентоса	Средняя масса личинки, мг
Олиготрофный	21	761	67	1,05	27	1,4
Семидистрофный	11	575	61	0,93	37	1,6
Эвтрофный	10	2348	63	7,22	45	3,1
Дисэвтрофный	6	788	58	5,96	61	7,6

Олиготрофные озера — самый первобытный тип озер, бедный минеральными, биогенными и органическими веществами, а также зообентосом.

Особое место среди олиготрофных озер Эстонии занимает небольшое (4,5 га), но глубокое (33 м) оз. Палкна (O₁). В этом озере распространена типичная, бедная по количественным показателям (3/VII 1983 г. — 463 экз./м² и 0,39 г/м²) фауна хирономид расслоенных олиготрофных озер (рисунок). В профундали превалирует ледниковый реликт *Sergentia coracina*, распространенный во всем озере глубже 4 м, причем на глубине более 20 м он является единственным представителем донной фауны. Здесь также единственное местонахождение другого ледникового реликта в Эстонии — *Lauterbornia coracina*. Этот вид крайне малочислен. Из оксифильных форм найден еще *Micropsectra* gr. *praecox* и *Pagastiella orophila*. Последний характерен для олиго- и дистрофных озер (Saether, 1975). Л. Брундин (Brundin, 1949) считает виды этой группы более северного происхождения.

В литорали оз. Палкна распространена разнообразная фауна хирономид (25 форм), но все виды представлены немногочисленно.

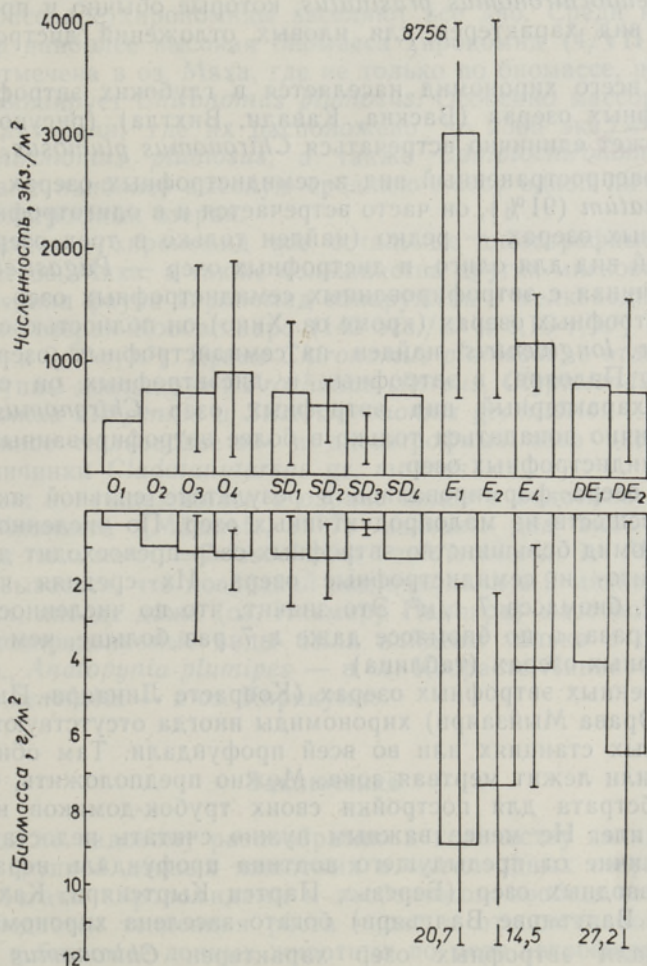
Из относительно мелководных (нерасслоенных) олиготрофных озер (O₂) имеются данные по оз. Нохипалу Вальгъярв (6,3 га, макс. гл. 12 м), где фауна хирономид довольно бедна как по видовому составу (9 видов), так и количественно (6/VIII 1981 г. — 750 экз./м² и 0,98 г/м², рисунок). В профундали хирономиды отсутствуют (там встречается только *Chaoborus*), а у берегов их больше. Среди них особенно многочислен *Endochironomus donatoris*.

В расслоенных (глубоких) эвтрофированных малопродуктивных озерах средняя численность (730 экз./м²) и биомасса (1,08 г/м²) хирономид низкая (рисунок). К этой группе отнесены 14 рассматриваемых озер: Урбуксе, Юсси Пиккъярв, Юсси Линаярв, Йьуга Лийвъярв, Карсна, Паукъярв, Пезуярв, Пийганди, Мартиска, Курадиярв, Куртна Лийвъярв, Ахнеярв, Удсу и Кооркюла Валгъярв. Профундаль обычно бедна хирономидами, а в этой зоне некоторых озер (Юсси Пиккъярв, Карсна) они либо полностью отсутствуют, либо не встречаются на самых глубоких станциях (Урбуксе, Пийганди, Кооркюла Валгъярв). Единичными отмечены некоторые виды рода *Chironomus* (*C. anthracinus* и *C. nigricans*), но ни разу не был обнаружен *C. plumosus*.

В прибрежной зоне растений фауна хирономид разнообразна. Наиболее часто попадаются *Polypedilum bicrenatum* (71%) и *Cryptocladopelma viridula* (71%), а также *Microtendipes pedellus*, *M. rezvoi* и *Endochironomus donatoris*, которые доминируют в большинстве случаев. Из форм, характеризующих олиготрофные условия, представлены *Sergentia* gr. *longiventris*, *Pagastiella orophila*, *Micropsectra* gr. *praecox*, *Paracloadopelma camptolabis*, но они малочисленны и встречаются только в качестве реликтов. *Cladotanytarsus* gr. *mancus* указывает на умеренное загрязнение в олиготрофных условиях (Saether, 1979) и дости-

гает массового развития в литорали озер Пийганди и Кооркюла Валгъярв.

В отличие от глубоких, в мелководных эвтрофированных малопродуктивных озерах (Мяхусте, Вийтна Пиккъярв, Пайдра, Пулли, Кизеярв) профундаль заселена хирономидами. Кроме личинок *Chironomus* попадают литоральные виды *Microtendipes pedellus*, *Cryptocladopelma viridula*, *Polypedilum* gr. *convictum*. В прибрежной зоне массового развития достигают *Microtendipes pedellus*, *Endochironomus donatoris*, *Camptochironomus tentans* и т. д. Во всех озерах этой группы были представлены *Ablabesmyia* gr. *monilis*, *Polypedilum bicrenatum* и *Tanytarsus* gr. *gregarius*.



Количество хирономид в исследованных озерах. Олиготрофные: O₁ — расслоенные; O₂ — нерасслоенные; O₃ — расслоенные эвтрофированные; O₄ — нерасслоенные эвтрофированные. Семидистрофные: SD₁ — расслоенные; SD₂ — нерасслоенные; SD₃ — расслоенные эвтрофированные; SD₄ — нерасслоенные эвтрофированные. Эвтрофные: E₁ — расслоенные мягководные; E₂ — нерасслоенные мягководные; E₄ — расслоенные с мезотрофными чертами. Дисэвтрофные: DE₁ — расслоенные мягководные; DE₂ — нерасслоенные мягководные.

Семидистрофные озера отличаются от олиготрофных только повышенным содержанием гуминовых веществ в воде. Среди них нет очень глубоких. По количеству хирономид они сходны или даже несколько бед-

нее олиготрофных (рисунок). По составу фауны хирономид семидистрофные также мало отличаются от олиготрофных.

В расслоенных семидистрофных озерах (Ихамару Палоярв, Юсси Кыверъярв, Вьякъярв, Куртна Валгеярв) в глубокой части профундали обитает один *Chaoborus*. Глубина распространения хирономид достигает 9—10 м. Преобладают *Pagastiella orophila*, *Sergentia* gr. *longiventris*, *Microtendipes rezvoi*, *Endochironomus donatoris* и т. д. В этой группе не встречались широко распространенные в других озерах личинки р. *Limnochironomus* и *Glyptotendipes*.

Во всех исследованных нерасслоенных (мелководных) семидистрофных озерах (Ульясте, Кирикумяэ, Тянавъярв) распространены *Psectrocladius* gr. *psilopterus*, *Limnochironomus* gr. *tritonus*, *Polypedilum bicrenatum* и *Pseudochironomus prasinatus*, которые обычно и преобладают. Последний вид характерен для иловых отложений дистрофирующих озер.

Меньше всего хирономид населяется в глубоких эвтрофированных семидистрофных озерах (Васкна, Кавади, Вихтла) (рисунок). В профундали может единично встречаться *Chironomus plumosus*.

Самый распространенный вид в семидистрофных озерах — *Polypedilum bicrenatum* (91%), он часто встречается и в олиготрофных (81%), а в эвтрофных озерах — редко (найден только в трех озерах из 10). Характерный вид для олиго- и дистрофных озер — *Pagastiella orophila* исчезает начиная с эвтрофированных семидистрофных озер. В эвтрофных и дисэвтрофных озерах (кроме оз. Хино) он полностью отсутствует. *Sergentia* gr. *longiventris* найден из семидистрофных озер только в оз. Ихамару Палоярв, в эвтрофных и дисэвтрофных он отсутствует. Напротив, характерный вид эвтрофных озер *Chironomus plumosus* может единично попадаться только в более эвтрофированных подтипах олиго- и семидистрофных озер.

Эвтрофные озера формировались в результате сильной аккумуляции биогенных веществ из малопродуктивных озер. По численности и биомассе хирономид большинство эвтрофных озер превосходит даже самые богатые олиго- и семидистрофные озера. Их средняя численность 2348 экз./м², биомасса 7 г/м². Это значит, что по численности хирономид в 3—4 раза, а по биомассе даже в 7 раз больше, чем в олиго- и семидистрофных озерах (таблица).

В расслоенных эвтрофных озерах (Коорасте Линаярв, Йюуга Линаярв, Пета, Орава Мыйзаярв) хирономиды иногда отсутствуют на самых глубоководных станциях или во всей профундали. Там обитает лишь *Chaoborus*, или лежит мертвая зона. Можно предположить, что они не находят субстрата для постройки своих трубок-домиков на жидком парящемся иле. Не менее важным нужно считать недостаток кислорода. В отличие от предыдущего подтипа профундаль нерасслоенных более мелководных озер (Березье, Партси Кыртсиярв, Кахала, Любница, Хино, Валгъярве Валгъярв) богато заселена хирономидами.

Профундали эвтрофных озер характерен *Chironomus plumosus*. Вместе с ним порой массового развития достигает *Einfeldia carbonaria*. Повсеместно распространены личинки *Procladius*. В литорали массово обитают разные хирономиды, часто доминируют *Glyptotendipes paripes* и *G. glaucus*, *Polypedilum* gr. *convictum* и *P.* gr. *nubeculosum*, *Limnochironomus tritonus* и *L. lobiger*, *Microtendipes pedellus*, *Endochironomus albipennis* и *Pentapedilum sordens*. Особенно характерен *Glyptotendipes paripes*, которого в литорали оз. Коорасте Линаярв нашли до 18 300 экз./м².

Для эвтрофных озер свойственно, что в профундали доминирует *Chironomus plumosus*, а в более мелкой воде — личинки *Glyptotendipes*, прежде всего *G. paripes* (Brundin, 1949).

Дисэвтрофные озера — конечное звено в развитии озер Эстонии, следует болото (Mäemets, 1977). Все они подвергались одновременно эвтрофированию и дистрофированию в течение последних десятилетий.

По количеству хирономид (и всего зообентоса) дисэвтрофные озера беднее эвтрофных (таблица). В общем, их фауна хирономид небогата и лишена характерных видов. По имеющимся данным нет резких различий между фауной хирономид эв- и дисэвтрофных озер.

В глубоком дисэвтрофном озере Солда самые глубоководные части с парящимся илом практически не заселены хирономидами. В прибрежной зоне вблизи трясины массового развития достигает *Glyptotendipes paripes*, *Camptochironomus tentans* и *Chironomus plumosus*.

В мелководных дисэвтрофных озерах (Убаярв, Лохья, Мяха, Вескиярв, Кообассааре) хирономиды заселяют все дно. Среди исследованных 48 озер наиболее высокая биомасса хирономид (4/VII 1979 г. — 27,2 г/м²) отмечена в оз. Мяха, где не только по биомассе, но и по численности доминирует *Chironomus plumosus*. Особенно массово этот вид обитает в литорали, где их расположено до 2500 экз./м². Крупные личинки *Chironomus plumosus*, а также *Camptochironomus tentans* обуславливают наиболее высокую среднюю массу одной личинки хирономид в дисэвтрофных озерах.

По количеству хирономид все остальные дисэвтрофные озера намного беднее оз. Мяха, а также большинства других мягководных озер. Наиболее бедная фауна хирономид обнаружена в мелководных и слабо зарастающих озерах Кообассааре (143 экз./м² и 0,15 г/м²) и Вескиярв (329 экз./м² и 0,17 г/м²). Кроме *Chironomus plumosus*, в отдельных озерах этой группы доминируют *Procladius choreus*, *Glyptotendipes paripes*, *Endochironomus albipennis* и *Stictochironomus* gr. *histrion*.

Прибрежное мелководье эв- и дисэвтрофных озер часто обильно заселяют личинки *Cladotanytarsus* gr. *manicus*.

Из редких и нуждающихся в охране видов в водоемах Эстонии по книге А. Мязметса (Mäemets, 1977) названы два вида хирономид *Orthocladius naumanni* = *Trissocladius zalutschicola* и *Microtendipes rezvoii*. Оказывается, что последний вид находили в 9 мягководных озерах Эстонии, иногда даже (оз. Ихамару Палоярв) массово. Зато некоторые легкоопределяемые виды были найдены только в одном озере из 48, напр., *Anatopynia plumipes* — в оз. Коорасте Линаярв, или *Xenochironomus xenolabis* — в оз. Кирикумяэ.

Заключение

Хирономиды по видовому разнообразию и количеству являются преобладающей группой донных животных в мягководных озерах Эстонии. Наиболее богаты хирономидами и зообентосом вообще озера эвтрофные. Наблюдается тенденция роста числа и относительного значения хирономид в биомассе донных животных по мере эвтрофирования озер.

Наиболее бедные хирономидами семидистрофные, а также олиготрофные озера. Близка по видовому составу фауна хирономид олиго- и семидистрофных озер. Самый распространенный вид в этих озерах — *Polypedilum bicrenatum*, зато в эвтрофных озерах он встречается редко. Холодолюбивые и оксифильные *Sergentia coracina* и *Lauterbornia coracina* как ледниковые реликты населяют только оз. Палкна. Часто в олиго- и семидистрофных озерах встречаются оксифильные формы *Pagastiella orophila*, *Sergentia* gr. *longiventris*, *Micropsectra* gr. *praecox* и *Paracladopelma camptolabis*, редко доминируя количественно. В эв- и дистрофных озерах они отсутствуют (кроме редких исключений).

Между фауной хирономид эв- и дисэвтрофных озер нет резких раз-

личий. Самый характерный вид для этих озер *Chironomus plumosus*, который может единично попадаться только в более эвтрофированных подтипах олиго- и семидистрофных озер. Вместе с ним наиболее часто доминируют *Einfeldia carbonaria*, *Procladius* и *Glyptotendipes paripes*. В профундали расслоенных озер хирономиды часто отсутствуют.

ЛИТЕРАТУРА

- Brundin, L. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgsseen. — Rept. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 1949, 30.
- Kownacki, A. Taxocens of Chironomidae in the streams of the Polish Tatra Mts. — Acta hydrobiol., 1971, 13, N 4, 439—464.
- Mäemets, A. On Estonian Lake Types and Main Trends of Their Evolution. — In: Estonian Wetlands and Their Life. Tallinn, 1974, 29—62.
- Mäemets, A. Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn, 1977.
- Saether, O. A. Nearctic chironomids as indicators of lake typology. — Verh. internat. Ver. Limnol., 1975, N 19, 3127—3133.
- Saether, O. A. Chironomid communities as water quality indicators. — Holarctic ecology, 1979, N 2, 65—74.
- Thienemann, A. Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. Binnengewässer, 1954, 20.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
6/XII 1984

Küllti KANGUR

EESTI PEHMEVEELISTE JÄRVEDE HIRONOMIIDID

Hironomiidid moodustavad nii liikide arvult kui ka koguseliselt kõige suurema osa Eesti pehmeveeliste järvede põhjaloomastikust. Kõige vähem on hironomiide semidüstroofsetes, samuti oligotroofsetes järvedes. Järvede eutrofeerumisel hironomiidide asustustihedus ja biomass tõusevad, samuti suureneb nende osa kogu põhjaloomastiku biomassis. Oligo- ja semidüstroofsete järvede, samuti eu- ja düseutroofsete järvede hironomiidifauna liigiline koosseis on lähedane.

Küllti KANGUR

CHIRONOMIDEN DER WEICHWASSERSEEN ESTLANDS

Die Chironomiden stellen die artenreichste und auch vom quantitativen Gesichtspunkt aus dominierende Tiergruppe in der Bodenfauna der Weichwasserseen Estlands dar. Am wenigsten gibt es Chironomiden in semidystrophen, ebenso in oligotrophen Seen. Bei der Eutrophierung der Seen vergrößern sich die Besiedlungsdichte und die Biomasse der Chironomiden, gleichfalls steigt ihr Gewicht in der Biomasse der ganzen Bodenfauna. Die Artenzusammensetzung der Chironomidenfauna in oligo- und semidystrophen sowie in eu- und dyseutrophen Seen ist fast gleich.