

Кюлли КАНГУР

## ХИРОНОМИДЫ НЕКОТОРЫХ ДИСТРОФНЫХ И ДИСЭВТРОФНЫХ ОЗЕР ЭСТОНИИ

Дистрофные и дисэвтрофные озера являются очень распространенным типом озер в Эстонии. В настоящее время публикации по видовому составу фауны хирономид этих озер практически отсутствуют. Данные о дистрофных сообществах хирономид в мировой литературе также очень фрагментарны (Brundin, 1949; Saether, 1975, 1979; Thienemann, 1954 и др.). По изучению зообентоса дистрофных и дисэвтрофных озер Эстонии имеются немногочисленные сведения на основе данных 50—60-х и 70-х годов (Eesti järved, 1968; Timm и др., 1982). Исследование озер в последнее десятилетие указывает на факт, что состав и количественное развитие фауны хирономид за этот период коренным образом изменились.

### Материал и методика

Исследовали состав и плотность населения личинок хирономид в 12-ти буроводных озерах Эстонии (десяти дистрофных и двух дисэвтрофных). Начиная с 1979 г. сотрудниками Виртсъярвской лимнологической станции ведутся ежемесячные отборы проб на оз. Валгута Мустъярв. В июле 1977 г. исследовали оз. Лоосалу, а в июле 1983 г. — десять остальных озер. В разных зонах этих озер было установлено по 3—5 станций. Работа выполнялась по методике, описанной ранее (Кангур, 1986).

В основу лимнологического типа озер легла классификация А. Мязметса, составленная на материале обширных гидробиологических, гидрохимических и гидрогеологических работ (Mäemets, 1974, 1977).

### Характеристика фауны хирономид

Хирономиды встречались во всех исследованных нами озерах и часто преобладали среди донной фауны как количественно, так и качественно, составляя более 50% численности и биомассы всего макрозообентоса соответственно в восьми и пяти озерах из двенадцати.

В общей сложности из 12 озер найдено 64 вида или личиночной формы хирономид, в том числе 10 форм *Tanypodinae*, 7 — *Orthocladinae*, 38 — *Chironomini* и 9 — *Tanytarsini* (табл. 1).

Наиболее часто встречались *Procladius choreus* (в 11-и озерах), *Sergentia* gr. *longiventris* (в 8-и), *Endochironomus albipennis* (в 6-и), *Microtendipes pedellus* (в 6-и) и *Procladius ferrugineus* (в 6-и).

### 1. Дистрофные озера

Дистрофирование является естественным процессом старения озер Эстонии. Этим типам озер характерна сильная аккумуляция гуминовых веществ, в то время как минеральные соединения практически отсут-

ствуют (Mäemets, 1977). Можно отметить, что плотность хирономид в этих озерах низкая. Их средняя численность совпадает ( $680 \pm 324$  экз./м<sup>2</sup>), а биомасса ( $1,8 \pm 0,7$  г/м<sup>2</sup>) мало превышает соответствующие показатели олиго- и семидистрофных озер (Кангур, 1986). Бедным является и видовое разнообразие фауны хирономид, среди них мало специфических видов (табл. 1).

**Расслоенные (глубокие) дистрофные озера** (D<sub>1</sub> и D<sub>2</sub> по Mäemets, 1974) Виросте, Партси Сааръярв, Коолма, Пикамяэ, Холванди Кивиярв, Орава Мустъярв и Нохипалу Мустъярв находятся в Пылваском районе в окрестностях Партси на песчаных почвах. Вода красно-бурая, темная, рН и содержание кислорода низкие.

Макрозообентос этой группы озер ранее изучался в Виросте, Орава Мустъярв и Нохипалу Мустъярв (Eesti jägved, 1968). Результаты этих исследований показывают, что общая плотность донной фауны этих озер низкая. В оз. Виросте численность личинок хирономид 10/VI 1963 г. была меньше, чем в 1983 году, составляя 156 экз./м<sup>2</sup> (54% от общей численности всего зообентоса). В оз. Орава Мустъярв 24/VI 1954 г. по численности преобладали хирономиды — 533 экз./м<sup>2</sup> (64%), их биомасса была низкой — 0,72 г/м<sup>2</sup> (17%). Наиболее заселенной была литораль на глубине до одного метра. Глубже пяти метров встречались только личинки *Orthocladius Naumanni* = *Zalutschia zalutschicola*.

По данным 17/VII 1960 г. количество хирономид в оз. Нохипалу Мустъярв чрезвычайно низкое — 144 экз./м<sup>2</sup> и 0,19 г/м<sup>2</sup>. Встречали только шесть форм, среди которых доминировали *Chironomus f. l. plumosus* и *Microtendipes gr. chloris*. В сезонных пробах 1971—1972 гг. наиболее часто встречались личинки *Zalutschia zalutschicola* (по определениям Ы. Тыльп).

По сравнению с данными прошедших лет, в 1983 г. общая численность хирономид в озерах Орава Мустъярв и Нохипалу Мустъярв оставалась на прежнем уровне, а биомасса немного повысилась (табл. 2). В различных глубоководных дистрофных озерах как численность, так и биомасса хирономид могут иметь большую амплитуду колебаний. Так, численность хирономид на отдельных станциях оз. Коолма была в 25 раз выше, чем в оз. Пикамяэ. В пяти озерах из семи средняя численность хирономид не превышала 500 экз./м<sup>2</sup> и биомасса 1 г/м<sup>2</sup> (табл. 2).

В фауне хирономид каждого озера установлено 5—7 форм, за исключением оз. Орава Мустъярв, где их насчитывается 12. Среди них общим является только *Procladius*. Высокой встречаемости достигла *Sergentia gr. longiventris* (в пяти озерах из семи) — характерный представитель профундали полигуменных озер (Brundin, 1949). Индикаторного вида дистрофных условий — *Zalutschia zalutschicola* ныне уже не найдено.

На более глубоких (более 9 м) станциях исследованных дистрофных озер хирономиды либо полностью отсутствуют (Виросте, Партси Сааръярв), либо встречаются очень редко (Пикамяэ, Орава Мустъярв). Там обитает лишь *Chaoborus*, так как в придонных слоях этих озер часто отсутствует кислород и содержится сероводород.

В большинстве озер этой группы, за исключением Коолма и Нохипалу Мустъярв, многочисленно встречались личинки *Sergentia gr. longiventris*. Ниже температурного скачка они были часто единственными представителями хирономид, но присутствовали на меньших глубинах и даже на литорали среди кубышек. В двух озерах (Коолма и Нохипалу Мустъярв), где *Sergentia* отсутствовала, в профундали на глубине 5—6 м в пробы попадали только единичные *Chironomus solitus*, или молодые, точнее не определенные личинки этого рода. Личинки *Chironomus* встречались на меньших глубинах и в других озерах этой группы. Крупные личинки *Camptochironomus pallidivittatus*, *Chironomus*

Таблица 1

Видовой состав семейства Chironomidae в различных дистрофных и дисэвтрофных озерах Эстонии

Группа, вид	Озера											
	Виросте	Паргси Сааръярв	Коолма	Пикамяэ	Холванди Кивиярв	Орава Мустъярв	Нохпалу Мустъярв	Мезэла	Нигула	Лоосалу	Орава Кыверъярв	Валуга Мустъярв
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Tanypodinae:</i>												
<i>Ablabesmyia longistyla</i> Fittk.											+	+
<i>A. gr. monilis</i> L.								+				
<i>A. phatia</i> Eggert								+				
<i>Procladius choreus</i> Meig.	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>P. ferrugineus</i> Kieff.					+			+	+	+	+	+
<i>P. nigriventris</i> Kieff.								+				+
<i>P. signatus</i> Zett.												+
<i>P. sp.</i>												+
<i>Tanypus kraatzii</i> Kieff.								+				+
<i>T. vilipennis</i> Kieff.												+
<i>Orthocladiinae:</i>												
<i>Corynoneura scutellata</i> Winn.								+				
<i>Cricotopus sylvestris</i> (Fabr.)												+
<i>C. flavocinctus</i> (Kieff.)												+
<i>Psectrocladius delatoris</i> Zelentsov												+
<i>P. simulans</i> (Johan.)				+							+	+
<i>P. zetterstedti</i> Brund.												+
<i>Zalutschia zalutschicola</i> Lip.									+	+		
<i>Chironominae:</i>												
<i>Camptochironomus tentans</i> (Fabr.)												+
<i>C. pallidivittatus</i> (Malloch)	+					+						
<i>Chironomus cingulatus</i> Meig.												+
<i>Ch. macani</i> Freeman										+		
<i>Ch. pilicornis</i> (Fabr.)	+		+			+						+
<i>Ch. plumosus</i> (L.)						+			+			+
<i>Ch. rusticus</i> Meig.									+			+
<i>Ch. solitus</i> Lin. et Erb.	+		+						+	+		+
<i>Ch. sordidatus</i> Kieff.							+					+
<i>Cladopelma viridula</i> (Fabr.)								+			+	+
<i>Cryptochironomus defectus</i> Kieff.												+
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zett.)								+			+	+
<i>Dicrotendipes lobiger</i> (Kieff.)												+
<i>D. nervosus</i> Staeger												+
<i>D. pulsus</i> (Walk.)											+	+
<i>D. tritonus</i> Kieff.		+										+
<i>D. sp. (juv.)</i>			+									+
<i>Einfeldia carbonaria</i> (Meig.)												+
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meig.)				+		+	+	+	+	+	+	+
<i>E. impar</i> (Walker)							+					+
<i>E. tendens</i> (Fabr.)								+				+
<i>E. sp.</i>							+	+				+
<i>Glyptotendipes glaucus</i> (Meig.)						+			+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>G. gripekoveni</i> (Kieff.)						+	+					+
<i>G. paripes</i> Edw.									+			+
<i>T. gregarius</i> Kieff.												+
<i>T. holochlorus</i> Edw.												+
<i>T. occultus</i> Brund.						+			+	+	+	+
<i>T. volgensis</i> Miseiko												+
<i>T. medius</i> Reiss et Fittk.		+				+						+
<i>T. veralli</i> Goetgh.				+		+						+
<i>Microchironomus tener</i> (Kieff.)												+
<i>Microtendipes pedellus</i> (de Geer)		+		+			+		+		+	+
<i>Pagastiella orophila</i> (Edw.)												+
<i>Parachironomus arcuatus</i> Goetgh.												+
<i>Pentapetilum sordens</i> (v.d. Wulp)												+
<i>Phaenopsectra</i> sp. Kieff.				+								+
<i>Polypedilum bicrenatum</i> (Kieff.)									+	+		+
<i>P. gr. convictum</i> Walker												+
<i>P. tetracrenatum</i> Hirvenoja												+
<i>Pseudochironomus prasinatus</i> (Staeg.)										+		+
<i>Sergentia</i> gr. <i>longiventris</i> Kieff.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tribelos intextus</i> (Walker)				+		+			+			+
<i>T. sp.</i> (juv.)							+					+
<i>Cladotanytarsus atridorsum</i> Kieff.												+
<i>Cl. gr. mancus</i> Walker										+		+
<i>Cl. vanderwulpi</i> Edw.												+
<i>Stempellinella minor</i> (Edw.)												+
<i>Tanytarsus excavatus</i> Edw.										+		+
<i>T. nemorosus</i> Edw.												+

*pilicornis* и *Ch. solitus* обусловили в озерах Виросте и Коолма относительное повышение биомассы хирономид.

Литораль расслоенных дистрофных озер заселена разнообразной фауной хирономид. Среди макрофитов обычно преобладали *Procladius choreus*, *Endochironomus albipennis*, *Microtendipes pedellus*, *Dicrotendipes tritonus*, *Glyptotendipes paripes* и *G. glaucus*. Массового развития (более 7000 экз./м<sup>2</sup>) достигли в оз. Коолма мелкие личинки *Tribelos intextus*. Этот вид определен в водоемах Эстонии впервые.

**Нерасслоенные (мелководные) дистрофные озера (D<sub>3</sub>) Эстонии** самые типичные для верховых болот озера с очень кислой водой. Хирономиды из этого подтипа исследовались в озерах Меэлва, Нигула и Лоосалу. Зообентос изучен ранее в озерах Нигула и Лоосалу, где численность и биомасса хирономид летом 1953—1955 гг. не превышала 504 экз./м<sup>2</sup> и 0,4 г/м<sup>2</sup> (Eesti järved, 1968).

По данным 1983 г., озера Меэлва, Нигула и Лоосалу количественно также бедны хирономидами, как и остальные дистрофные озера (табл.

Численность и биомасса хирономид в дистрофных озерах Эстонии

Озеро	Численность, экз./м <sup>2</sup> ( $\bar{x} \pm m \bar{x}$ )	% от численности всего зообентоса	Биомасса, г/см <sup>2</sup> ( $\bar{x} \pm m \bar{x}$ )	% от биомассы всего зообентоса
Расслоенные (глубокие)				
Виросте	760 ± 524	61	5,43 ± 4,84	68
Партси Сааръярв	212 ± 216	41	0,36 ± 0,33	32
Коолма	3393 ± 3438	85	5,36 ± 3,94	80
Пикамяэ	124 ± 85	13	0,20 ± 0,12	6
Холванди Кивиярв	449 ± 452	57	0,66 ± 0,74	49
Орава Мустъярв	445 ± 272	23	0,98 ± 0,72	12
Нохипалу Мустъярв	257 ± 195	65	0,90 ± 0,58	31
Нерасслоенные (мелководные)				
Меэлта	572 ± 222	50	0,80 ± 0,29	20
Нигула	267 ± 52	32	2,16 ± 1,14	66
Лоосалу	326 ± 209	77	0,81 ± 0,53	53

2), зато число встречаемых в них видов больше (от 7 в оз. Лоосалу до 16 в оз. Меэлта). Общих форм две: *Procladius choreus* и *P. ferrugineus*. В двух озерах из трех встречались *Chironomus solitus*, *Endochironomus albipennis*, *Polypedilum bicornatum* и *Zalutschia zalutschicola* (последняя в озерах Нигула и Лоосалу). Л. Брундин (Brundin, 1949) считает *Z. zalutschicola* характерным видом полигуменных олиготрофных озер (в нашем смысле дистрофных). В оз. Лоосалу этот вид встречался и раньше, а в 1983 г. занимал доминирующее положение — 42% от общего числа хирономид. В оз. Меэлта преобладали личинки *Tribelos intextus* и *Endochironomus albipennis*. В оз. Нигула явный доминант по численности отсутствовал, а резкое повышение биомассы обусловили крупные личинки *Chironomus plumosus*.

## 2. Дисэвтрофные озера

Дисэвтрофные озера являются предшествующим этапом конечного зарастания и заболачивания озер Эстонии. Все они подвергались одновременно и эвтрофированию и дистрофированию. Вода этих озер богата биогенными и органическими соединениями, количество минеральных веществ разное (Mäemets, 1977).

По данным озер Орава Кывераярв и Валгута Мустъярв, фауна хирономид как количественно, так и качественно богаче в дисэвтрофных озерах (16—48 видов), чем в дистрофных. Имеется относительно много общих видов (11), из которых *Ablabesmya longistyla* и *Dicrotendipes pulsus* найдены только в дисэвтрофных озерах.

В расслоенном (глубоком) мягководном дисэвтрофном озере Орава Кывераярв (DE<sub>1</sub>) исследование зообентоса проводили впервые. По летним съемкам 1983 г. численность хирономид составляла 1832 ± 1321 экз./м<sup>2</sup> и биомасса 0,7 ± 0,5 г/м<sup>2</sup>. В более глубоких частях озера (профундаль на глубине более 10 м) из-за наличия сероводорода хирономиды обитают очень редко (в пробы попала только одна личинка

*Procladius*). В разнообразной литоральной фауне подавляющее большинство численности (64%) составляли мелкие личинки *Trilos intextus* (в среднем 1800 экз./м<sup>2</sup>), биомасса которых незначительна.

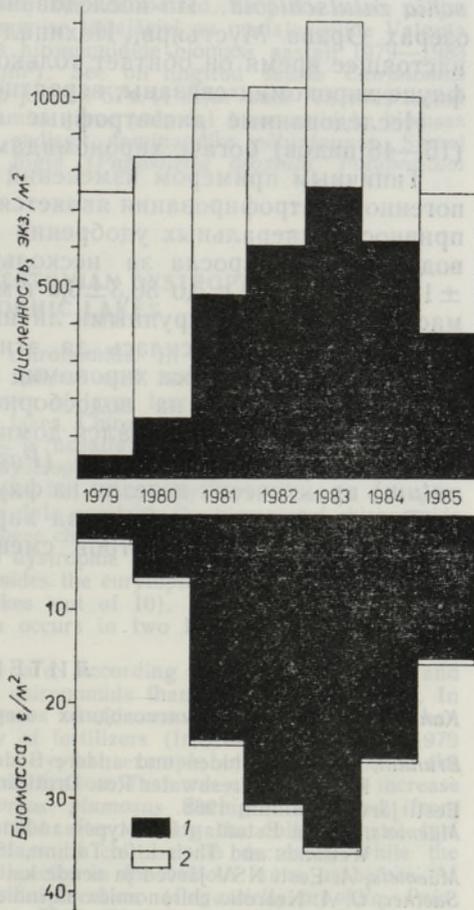
Оз. Валгута Мустъярв следует относить к **нерасслоенным мягководным дисэвтрофным озерам** (DE<sub>2</sub>). По данным 29/VII 1953 г., в зообентосе этого озера насчитывалось чрезвычайно мало хирономид (74 экз./м<sup>2</sup> и 0,07 г/м<sup>2</sup>), здесь преобладали личинки *Ephemeroptera* (Eesti järved, 1968).

В последние годы положение коренным образом изменилось. В связи с антропогенным эвтрофированием наблюдается быстрая перестройка донной фауны оз. Валгута Мустъярв. Среди донных животных первыми на изменение условий обитания реагируют хирономиды, как гетеротопные организмы, обладающие относительно коротким жизненным циклом.

В 1979—1983 гг. в озеро вносилось множество минеральных удобрений. В следствии этого возросла биомасса хирономид от 2,9±1,7 г/м<sup>2</sup> в 1979 г. до 36,3±3,5 г/м<sup>2</sup> в 1983 г. (рисунок). До 1979 г. в зообентосе оз. Валгута Мустъярв преобладал *Chaoborus*. Летом 1979 г. в пробах макрозообентоса впервые массово появились личинки *Chironomus plumosus*, которые там раньше не наблюдались. Их численность возросла от 57±44 экз./м<sup>2</sup> (8% из всех хирономид) в 1979 г. до 778±149 экз./м<sup>2</sup> в 1983 г. (65%). Биомасса *Ch. plumosus* достигла 35,7±3,5 г/м<sup>2</sup> (99% биомассы хирономид и более 90% всего зообентоса). Таким образом, этот вид превратился абсолютным доминантом в донной фауне озера Валгута Мустъярв.

К видам, процветающим при эвтрофировании оз. Валгута Мустъярв можно отнести также *Ablabesmyia longistyla*, *Glyptotendipes paripes*, *Cryptochironomus defectus* и *Dicrotendipes pulsus*.

Очень чувствительными к эвтрофированию являются *Pagastiella orophila* и *Polypedilum bicrenatum*, а также *Demicryptochironomus vulneratus*. Характерный вид олиго- и дистрофных озер *Pagastiella orophila*, который в 1979 г. был постоянным (встречаемость 75%), к 1984 г. полностью исчез, а в 1985 г. попал только в одну пробу. Численность *Polypedilum bicrenatum* заметно уменьшилась. Этот вид является самым распространенным среди хирономид в исследованных семи-дистрофных озерах Эстонии, но редким — в эвтрофных (Кангур, 1986).



В пробах зообентоса оз. Валгута Мустъярв постоянно встречаются индифферентные к эвтрофированию *Procladius* sp. sp. *Tanytarsus veralli* и *Cladopelma viridula*. Большинство видов в фауне хирономид озера можно считать редкими, или случайными, так как в пробы они попадают не часто, или только раз за все годы исследований.

### Заключение

Дистрофные озера Эстонии бедны фауной хирономид. В семи исследованных озерах из десяти их численность не превышала 500 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 1 г/м<sup>2</sup>. Наиболее высокая биомасса хирономид в немногих озерах обусловлена появлением крупных личинок *Chironomus*, что указывает на повышение трофности этих озер. Средняя численность и биомасса хирономид в дистрофных озерах практически такая же, как и в олиготрофных и семидистрофных озерах, но значительно ниже, чем в эвтрофных (Кангур, 1986). В глубокой профундали расслоенных озер хирономиды часто отсутствуют. Привлекает внимание факт, что биомасса хирономид во всех сравниваемых дистрофных озерах в настоящее время выше, чем 20—30 лет назад. В отношении численности этого сказать нельзя.

Видовое разнообразие фауны хирономид исследованных дистрофных озер скромное (5—16 видов), кроме того, среди них наблюдается мало специфических видов. Кроме эвритопного рода *Procladius* наиболее распространенной является форма *Sergentia gr. longiventris* (в семи озерах из десяти). Индикатором дистрофных условий служит *Zalutschia zalutschicola*. По исследованиям 50—60-х годов он наблюдался в озерах Орава Мустъярв, Нохипалу Мустъярв, Нигула и Лоосалу. В настоящее время он обитает только в последних двух. Эти изменения в фауне хирономид связаны, вероятнее всего, с эвтрофированием озер.

Исследованные дисэвтрофные озера количественно и качественно (16—48 видов) богаче хирономидами, чем дистрофные.

Типичным примером изменений донной фауны под влиянием антропогенного эвтрофирования является оз. Валгута Мустъярв. В результате привноса минеральных удобрений биомасса хирономид в этом мелководном озере возросла за несколько лет более десяти раз (от  $2,9 \pm 1,7$  г/м<sup>2</sup> в 1979 г. до  $36,3 \pm 3,5$  г/м<sup>2</sup> в 1983 г.). Резкое повышение биомассы обусловлено крупными личинками *Chironomus plumosus*, численность которых повысилась за эти годы от  $57 \pm 44$  экз./м<sup>2</sup> до  $778 \pm 149$  экз./м<sup>2</sup>. Биомасса хирономид вновь понизилась после прекращения выращивания дерна на водосборной площади озера (в 1984 г.), но *Chironomus plumosus* остался доминантом, зато некоторые чувствительные к эвтрофированию виды (*Pagastiella orophila*, *Polypedilium bicrenatum*) практически исчезли из фауны этого озера.

Таким образом, сообщества хирономид реагирует на антропогенное воздействие водоема быстрой сменой доминирующих видов и изменением биомассы.

### ЛИТЕРАТУРА

- Кангур К. Хирономиды мягководных озер Эстонии. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1986, 35, № 1, 13—18.
- Brundin, L. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgsseen. — Rept. Inst. Freshwater Res. Drottningholm, 1949, 30.
- Eesti järved. Tallinn, 1968.
- 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.

Timm, T., Timm, V., Kangur, K., Tõlp, O. Eesti järvede seisundi hindamine zoobentose alusel. — Rmt.: Eesti NSV järvede nüüdisseisund. Tartu, 1982, 134—141.

Институт зоологии и ботаники  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
5/V 1986

Küllli KANGUR

## MÕNEDE EESTI DÜSTROOFSETE JA DÜSEUTROOFSETE JÄRVEDE HIRONOMIIDID

Eesti düstroofsed järved on hironomiidide poolest vaesed. Kümnest uuritud järvest seitsmes ei ületanud nende asustustihedus 500 is./m<sup>2</sup> ja biomass 1 g/m<sup>2</sup>. Kõrgem hironomiidide biomass on tingitud suurte *Chironomus*'e vastsete esinemisest. See viitab nende järvede troofsuse taseme tõusule. Sügavate (kihitud) järvede profundaalis, kus harilikult puudub O<sub>2</sub> ja esineb H<sub>2</sub>S, hironomiidid sageli puuduvad. Hironomiidide keskmine asustustihedus on düstroofsetes järvedes praktiliselt samal tasemel kui oligotroofsetes ja semidüstroofsetes järvedes, kuid tunduvalt madalam kui eutroofsetes. Kõigis düstroofsetes järvedes, mille kohta on olemas võrdlusandmed, oli hironomiidide biomass 1980. aastail kõrgem kui 20—30 aastat tagasi. Tõenäoliselt on need muutused tingitud järvede eutrofeerumisest. Düstroofsete järvede hironomiidifauna liigiline mitmekesisus on tagasihoidlik (5—16 liiki järve kohta) ja nende seas on vähe spetsiifilisi liike. Peale eürütoopse *Procladius*'e on laialt levinud *Sergentia gr. longiventris* (seitsmes järves kümnest). Düstroofsete tingimuste indikaatorliik *Zalutschia zalutschicola* esineb käesoleval ajal ainult kahes uuritud järves.

Uuritud düseutroofsed järved (2 järve) on nii kvantitatiivsete kui kvalitatiivsete näitajate poolest hironomiidirikkamad (16—48 liiki) kui düstroofsed. Tüüpiline näide põhjafauna muutuste kohta antropogeense eutrofeerumise tagajärjel on madalaveeline Valguta Mustjärv, kus väetiste sissevoolu tõttu tõusis hironomiidide biomass aastail 1979—1983 üle 10 korra (2,9±1,7 g/m<sup>2</sup> kuni 36,3±3,5 g/m<sup>2</sup>). See oli tingitud suurte *Chironomus plumosus*'e vastsete arvukuse tõusust sama aja jooksul 57±44 is./m<sup>2</sup> kuni 778±149 is./m<sup>2</sup>. 1984. aastal pärast muru kasvatamise lõpetamist järve valgatal hironomiidide biomass küll langes, kuid eutroofne *Ch. plumosus* jäi endiselt dominantiks põhjafaunas. Samal ajal mõned eutrofeerumise suhtes tundlikud liigid (*Pagastiella orophila*, *Polypedilum bicrenatum*) kadusid peaaegu täielikult.

Küllli KANGUR

## CHIRONOMIDS OF SOME ESTONIAN DYSTROPHIC AND DYSEUTROPHIC LAKES

Estonian dystrophic lakes are poor in chironomids. In 7 lakes out of 10 studied their distribution density did not exceed 500 ind./m<sup>2</sup> and biomass 1 g/m<sup>2</sup>. The larger biomass of chironomids is due to the occurrence of large larvae of *Chironomus*, which refers to the rise of the trophic level of these lakes. Chironomids are often absent in the profundal of deep (stratified) lakes where O<sub>2</sub> is usually lacking and H<sub>2</sub>S present. The mean distribution density of chironomids in dystrophic lakes is practically on the same level as in oligotrophic and semidystrophic lakes but essentially lower than in eutrophic lakes. In all dystrophic lakes with comparative data available the biomass of chironomids in 1980s was larger than 20—30 years ago. These changes are evidently due to eutrophication. The species diversity of chironomids in dystrophic lakes is not rich (5—16 species per lake) and includes non-specific species. Besides the eurytopic *Procladius*, *Sergentia gr. longiventris* is widely distributed (in 7 lakes out of 10). The indicator species of dystrophic conditions *Zalutschia zalutschicola* occurs in two lakes under study at the present time.

The dyseutrophic lakes studied (2 lakes) are, according to both quantitative and qualitative (16—48 species) indices, richer in chironomids than the dystrophic lakes. In the shallow Lake Valguta Mustjärv the biomass of chironomids increased more than tenfold during a few years due to the inflow of fertilizers (from 2.9±1.7 g/m<sup>2</sup> in 1979 up to 36.3±3.5 g/m<sup>2</sup> in 1983). It serves as a typical example of the changes in the bottom fauna as a result of anthropogenic eutrophication. That was caused by an increase in the abundance of large larvae of *Chironomus plumosus* during this period (from 57±44 ind./m<sup>2</sup> up to 778±149 ind./m<sup>2</sup>). In 1984 after ceasing the cultivation of turf on the catchment area of the lake the biomass of chironomids decreased while the eutrophic *Ch. plumosus* remained a dominant species in the bottom fauna as before. At the same time several species sensitive to eutrophication (*Pagastiella orophila*, *Polypedilum bicrenatum*) disappeared almost totally.