

Энтомологические комплексы зообентоса и зооперифитона с разной тепловой нагрузкой оз. Оброчное (водоем-охладитель ТЭЦ-1, г. Тюмень)

ГЕРАСИМОВ АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ
ФГБНУ "Госрыбцентр" (Тюмень), Россия
e-mail: lexh_77777@mail.ru

ГЕРАСИМОВА АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА
ИПОС ФИЦ ТюмНЦ СО РАН (Тюмень), Россия
e-mail: nstya_vid@mail.ru

ШАРАПОВА Т. А.

Энтомологические группы организмов составляют неотъемлемую часть биоты в пресных гидрэкосистемах. В первую очередь они являются кормовой базой для многих видов рыб, птиц и беспозвоночных. Их численность, биомасса, видовой состав в перифитонной и бентосной зоне различны. Что же касается водоемов с повышенной тепловой нагрузкой (водоемы-охладители), то наблюдается хронометрическое смещение в онтогенезе энтомофауны. Повышенные температуры могут приводить к полной гибели некоторых групп гидробионтов (Протасов и др., 1991). Кроме этого, микроклимат водоемов-охладителей создает условия для инвазии новых видов, что, несомненно, ведет к изменению естественного таксономического состава. Отличие водоемов-охладителей от естественных заключается не только в измененном температурном режиме, но и в гидрохимическом составе воды (Мордухай-Болтовской, 1975). В результате роста развития хозяйственной деятельности человека, нагрузка на водоемы будет только увеличиваться. Ранние работы по исследованию зооперифитона представленного водоема (оз. Оброчное) проводились в 2005г. (Шарапова, 2008). Целью данной работы было выявить бентосные и перифитонные энтомологические группировки на разных биотопах в водоеме-охладителе с различной температурной нагрузкой.

Материалы и методы.

Изучение зооперифитона и зообентоса проводили с июня по октябрь 2016г. в литоральной зоне (до глубины 1 м) озера Оброчного – старицы реки Туры (водоем охладитель ТЭЦ-1). Было обследовано два различных по температуре воды участка: с максимальной тепловой нагрузкой (станции 1 и 2); в зоне умеренного подогрева (станции 4 и 5), где температура была ниже на 5-6 градусов. Максимальная температура воды отмечена в августе, на станции 1 она достигала 38,4оС. Этот участок находится ближе всего к зоне сброса подогретой воды с ТЭЦ-1. Минимальная температура воды из сравниваемых биотопах отмечена на ст.4. В точках 1 и 5 отмечается сильное течение воды, а на станциях 2 и 4 течение практически отсутствует, что позволяет выявить реофильные и лимнофильные группы гидробионтов. В зоне умеренного подогрева пробы отбирали на перекате с сильным течением (ст.5) и на плесе, где течение практически отсутствовало (ст.4). Подобный сбор материала был и в зоне с повышенной термической нагрузкой: на станции

1 с сильным течением, на станции 2 оно практически отсутствовало. На каждой станции отбирали по 6 проб (по 3 пробы зообентоса и зооперифитона), всего было собрано и обработано 120 проб. Отбор зооперифитона проводили с естественных субстратов, в основном это были камни и макрофиты (ива, сусак зонтичный и др.). Пробы фиксировали 4% раствором формалина, в дальнейшем они разбирались под бинокулярным микроскопом.

Результаты и обсуждение.

В ходе исследования было выявлено 57 представителей энтомофауны из 5 отрядов. В целом в составе зообентоса было отмечено 43 таксона, в зооперифитоне 32. Наиболее широко представлена группа двукрылых (Diptera) насекомых (46 видов). Меньшее количество видов отмечено у отрядов ручейников (Trichoptera) и стрекоз (Odonata). Единично встречены представители отрядов Ephemeroptera и Hemiptera. Аннотированный список видов представлен в таблице 1. В целом видовое сходство по Сьеренсену между энтомокомплексом бентоса и перифитона невысокое – 0,4. Количество видов личинок насекомых в бентосе на 1, 2, 4 станциях примерно одинаково – 20-24, на 5 станции оно снизилось до 6. Разнообразие энтомофауны перифитона максимально на станциях с течением (1 и 5) – 19-21 вид, несколько меньше видов найдено в лентических биотопах (ст.2 и 4) – 11 и 16 видов.

Таблица 1. Список видов, входящих в состав энтомокомплекса оз. Оброчное (2016 г.)

Таксоны	станция 1	станция 2	станция 4	станция 5
Отр. Trichoptera				
Сем. Polycentropodidae				
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	П			БП
Сем. Leptoceridae				
<i>Oecetis ochracea</i> (Curtis, 1825)		Б		
<i>Athripsodes</i> sp.		П		
Сем. Hydropsychidae				
<i>Hydropsyche ornatula</i> (McLachlan, 1878)		П		
Отр. Diptera				
Сем. Chironomidae				
П/сем. Chironominae				
Триба Tanytarsini				
<i>Stempellinella minor</i> (Edwards, 1929)	Б			Б
<i>Stempellina almi</i> (Brundin, 1947)	Б			
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	П		П	
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	Б			
<i>Tanytarsus holochlorus</i> (Edwards, 1929)		Б		
<i>Tanytarsus excavatus</i> (Edwards, 1929)	П	Б	Б	П
<i>Tanytarsus verralli</i> (Goetghebuer, 1928)		Б		
<i>Tanytarsus palettaris</i> (Verneaux, 1969)		П		
<i>Tanytarsus medius</i> (Reiss&Fittkau, 1971)			БП	
<i>Paratanytarsus quintuplex</i> (Kieffer, 1922)	БП	БП	БП	П
Триба Chironomini				
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)	Б	Б	БП	Б
<i>Polypedilum scalaenum</i> (Schrank, 1803)	Б	Б		
<i>Polypedilum convictum</i> (Walker, 1856)	БП	Б		
<i>Polypedilum bicrenatum</i> (Kieffer, 1921)		Б		
<i>Polypedilum tetracrenatum</i> (Hirvenoja, 1962)	Б	Б	Б	
<i>Chironomus plumosus</i> (Linnaeus, 1758)	Б	Б	БП	

<i>Camptochironomus pallidivittatus</i> (Mallock, 1915)	Б
<i>Dicotendipes nervosus</i> (Staeger, 1893)	П П П
<i>Dicotendipes tritonus</i> (Kieff.)	БП БП БП П
<i>Pentapedilum sordens</i> (Van der Wulp, 1874)	П П
<i>Pentapedilum exectum</i> (Kieffer, 1915)	БП Б БП П
<i>Harnischia fuscimana</i> (Kieffer, 1921)	Б Б
<i>Harnischia curtilamellata</i> (Malloch, 1915)	Б Б
<i>Paralauterborniella nigrohalteralis</i> (Lenz.)	Б Б
<i>Cryptochironomus defectus</i> (Kieffer 1913)	Б Б Б
<i>Cryptochironomus</i> sp.	Б
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen, 1830)	П БП П
<i>Endochironomus tendens</i> (F.)	П БП
<i>Glyptotendipes viridis</i> (Mac.)	Б Б
<i>Glyptotendipes varipes</i> (Goetgh.)	Б П
<i>Glyptotendipes glaucus</i> (Meigen 1818)	П БП БП П
<i>Parachironomus vitiosus</i> (Goetghebuer, 1921)	П
<i>Parachironomus arcuatus</i> (Goetghebuer, 1919)	П П П
<i>Microtendipes pedellus</i> (DeGeer, 1776)	Б
П/сем. <i>Tanypodinae</i>	
<i>Procladius choreus</i> (Meigen, 1804)	Б Б Б
<i>Tanypus vilipennis</i> (Kieffer, 1918)	Б
<i>Ablabesmyia monilis</i> (Linnaeus, 1758)	П БП П
<i>Thienemannimyia</i>	П Б П
П/сем. <i>Orthoclaadiinae</i>	
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen, 1818)	Б
<i>Cricotopus silvestris</i> (Fabricius, 1794)	БП П БП П
<i>Cricotopus algarum</i> (Kieffer, 1911)	БП БП П П
<i>Trissocladus potamophilus</i> (Tshern.)	БП П
<i>Nanocladus bicolor</i> (Zett.)	П
<i>Limnophies dystrophilus</i> (Tshernovsky, 1949)	П П П
<i>Pseudosmittia</i> (Edwards, 1932)	П
<i>Orthocladus consobrinus</i> (Holvgren, 1869)	П
Отр. <i>Odonata</i>	
<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	Б Б
<i>Somatochlora</i> sp.	Б
<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	Б
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur)	П
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden)	П
Отр. <i>Ephemeroptera</i>	
<i>Caenis undosa</i> (Tiensuu)	П
Отр. <i>Hemiptera</i>	
<i>Corixa punctata</i> (Dlig.)	Б
Примечание: Б-зообентос; П-зооперифитон	

Отряд ручейников представлен 4 видами, два вида (*Neureclipsis bimaculata* и *Hydropsyche ornatula*) относятся к реофильному комплексу и способны обитать только на течении и в водоеме-охладителе они обитают на биотопах с течением (ст.1 и 5) в основном в перифитоне. Личинки ручейников сем. *Leptoceridae* обитают в лентических условиях на ст. 2 и 4. Крупные личинки стрекоз обитают преимущественно на ст.2 и 4, 3 вида найдены в бентосе и 2 – в перифитоне. Наиболее разнообразно представлено семейство хирономид. Личинки комаров звонцов играют

исключительно важную роль в зообентосе и зооперифитоне водоема-охладителя. В бентосе найдено 36 видов хирономид (только в бентосе - 18), в перифитоне – 26 (только в перифитоне - 10). Сходство видового состава хирономид зообентоса и зооперифитона по Серенсену невелико - 0,42. Для некоторых видов комаров-звонцов, встретившихся и в бентосе и в перифитоне, отмечается большая приуроченность либо к перифитону, либо к бентосу. Так, *Polypedilum nubeculosum* единично на 4 станции встретился в перифитоне, но в бентосе этот вид входит в доминирующий комплекс зообентоса на станциях 1, 2 и 4 (Таблица 2). Входящий только в перифитонный комплекс доминантов *Cricotopus algarum*, изредка и единично на станциях 1 и 2 попадал и в пробы бентоса. Можно отметить, что доминирующие комплексы энтомофауны зообентоса и зооперифитона не имеют сходства. На станции 5 в зообентосе ни по численности, ни по биомассе не было выявлено доминантов. Это объясняется тем, что данная станция находится на перекате, высокая скорость течения воды и грунты, представленные песками, лимитируют развитие зообентоса. В комплекс доминирующих видов зообентоса входят 6 видов хирономид и 1 стрекоза, в состав доминантов зооперифитона входят 8 видов хирономид и 1 ручейник.

Таблица 2. Доминирующие энтомокомплексы в зооперифитоне и зообентосе по станциям за сезон (2016 г.)

Станция По численности По биомассе

Зообентос Зооперифитон Зообентос Зооперифитон

1 *Polypedilum nubeculosum* *Cricotopus algarum* *Polypedilum nubeculosum* *Cricotopus algarum*

2 *Polypedilum nubeculosum*,

Procladius choreus,

Chironomus plumosus *Paratanytarsus quintuplex*,

Cricotopus algarum *Polypedilum nubeculosum*,

Chironomus plumosus,

Procladius choreus *Paratanytarsus quintuplex*

4 *Polypedilum nubeculosum*,

Chironomus plumosus,

Glyptotendipes varipes *Pentapedilum sordens*,

Endochironomus tendens,

Glyptotendipes glaucus,

Cricotopus silvestris *Chironomus plumosus*,

Somatochlora metallica,

Camptochironomus pallidivittatus *Cricotopus silvestris*

5 - *Parachironomus arcuatus*,

Cricotopus algarum - *Neureclipsis bimaculata*,

Cricotopus algarum,

Glyptotendipes

glaucus

При выделении доминирующего комплекса были определены количественные показатели развития (Таблица 3). Максимальное развитие зообентоса по численности отмечено на станциях 2 и 4, несколько ниже показатели плотности на ст.1, наибольшая биомасса зообентоса выявлена на станциях 1 и 4. В перифитоне максимальная численность и биомасса насекомых отмечена на станциях 1 и 2. Минимальные количественные показатели развития зообентоса и зооперифитона отмечались на станции 5., что связано с повышенным течением и мелководьем. На данной станции в зооперифитоне в массе встречаются виды - реофилы (*Neureclipsis bimaculata*).

emsp;

Таблица 3. Количественные показатели развития энтомокомплекса по станциям за сезон (2016 г.)

Экологические группировки Станция 1 Станция 2 Станция 4 Станция 5

Зообентос N 0,6-3,23 0,6-4,58 0,74-4,48 0,12-0,65

B 0,25-6,3 0,12-3,2 0,1-8,1 0,2-1,12

Зооперифитон N 0,5-4,0 0,7-3,78 0,52-3,12 0,31-1,3

B 1,1-6,1 1,2-5,2 0,9-4,4 1,0-3,2

Примечание: N-численность, тыс.экз./м²; B-биомасса, г/м².

Выводы: В водоеме-охладителе Тюменской ТЭЦ-1 энтомокомплекс бентоса и перифитона существенно отличается как по видовому составу, так и по составу доминантов. Максимальное видовое богатство отмечено в зообентосе, для зообентоса наилучшие условия, влияющие на богатство количественного и качественного развития, создаются на участках без течения, где при выраженном заилении грунтов обильно развивается комплекс хирономид-детритофагов. Энтомокомплекс перифитона в качественном и количественном отношении более развит на течении, здесь развивается комплекс реофильных видов-фильтраторов.

Список источников и литературы:

1. Протасов А.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. и др. Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины. Киев, Наукова думка, 1991. –192 с.
2. Шарапова Т.А. К изучению зооперифитона водоема-охладителя Тюменской ТЭЦ-1 // Гидробиол. ж-л, т.44, № 4, 2008. - С.44-55.
3. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Проблемы и влияние тепловых и атомных электростанций на гидробиологический режим водоемов (обзор). // Экология организмов водохранилищ-охладителей. Тр. ИБВВ. Изд-во Наука, Ленинград, 1975. С. 6-68